



6248065

# LESIONES DEPORTIVAS

## LESIONES DEPORTIVAS

Hans-Uwe Hinrichs

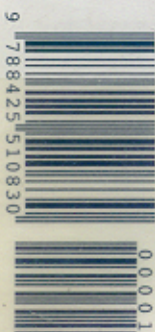


PREVENCIÓN. PRIMEROS AUXILIOS.  
DIAGNÓSTICO. REHABILITACIÓN

LESIONES DEPORTIVAS

ISBN 84-255-1083-X

00001



9 788425 510830

616  
HIN  
les

HISPANO EUROPEA



HISPANO EUROPEA





Revisión técnica: Dr. Jordi Riera i Riera.

El autor expresa su agradecimiento al Dr. A. Bonnekoh, de la Deutsche Sporthochschule, Colonia, por los numerosos conocimientos teóricos y prácticos que le ha transmitido durante largos años de colaboración.

Título de la edición original: **Sport Verletzungsgen.**

© de la traducción: **Conrad Niell i Sureda.**

Es propiedad, 1986, 1999

© **Rowohlt Taschenbuch Verlag GmbH.**  
Reinbek bei Hamburg (Alemania).

© de la edición en castellano: **Editorial Hispano Europea, S. A.** Bori i Fontestà, 6-8. 08021 Barcelona (España).

Quedan rigurosamente prohibidas, sin la autorización escrita de los titulares del «Copyright», bajo las sanciones establecidas por las Leyes, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático, y la distribución de ejemplares de ella mediante alquiler o préstamo públicos, así como la exportación e importación de esos ejemplares para su distribución en venta fuera del ámbito de la Comunidad Económica Europea.

Depósito Legal: B. 40354-1999.

ISBN: 84-255-1083-X.

**Segunda edición**



# Índice

<b>Sobre el autor .....</b>	<b>11</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>13</b>
Lesión deportiva: un concepto general .....	13
El accidente deportivo .....	14
Causas de accidentes .....	15
—Frecuencia de los accidentes .....	15
—Tipos de lesiones .....	19
<b>Lesiones deportivas .....</b>	<b>23</b>
Fundamentos de los primeros auxilios en los accidentes deportivos .....	23
Accidentes con alteración de las funciones vitales .....	24
—Trastornos respiratorios .....	25
—Trastornos de la actividad cardíaca .....	25
—Trastornos de la función cerebral .....	26
—Conmoción cerebral .....	26
—Lesiones cerebrales y de los nervios craneales .....	27
—Primeros auxilios en las alteraciones de las funciones vitales .....	29
El shock .....	34
—Primeros auxilios en el shock .....	36
—Estados similares al shock .....	37
—Síncope .....	37
—Golpe de calor .....	37
—Síncope por calor .....	37
Hemorragias .....	38
—Primeros auxilios en hemorragias .....	38
—Formas especiales de hemorragias .....	40
Inflamaciones .....	40
Infecciones .....	41
—Infecciones bacterianas .....	42

—Infecciones por hongos .....	43
—Enfermedades infecciosas .....	44
—Tétanos .....	44
—Rabia .....	45
Medidas generales de primeros auxilios en las lesiones deportivas .....	46
—Desinfección-Asepsia .....	46
—Aplicación de frío .....	46
—Presión .....	48
—Inmovilización y elevación del miembro afectado .....	49
—Vendajes .....	50
—Botiquín de primeros auxilios .....	54
<b>Lesiones deportivas especiales y primeros auxilios .....</b>	<b>57</b>
Lesiones cutáneas .....	57
—Lesiones mecánicas .....	58
—Tratamiento de heridas abiertas .....	60
—Tratamiento de heridas cerradas .....	62
—Formas especiales, Vesículas cutáneas .....	64
—Quemaduras .....	66
Lesiones musculares .....	67
—Contusión muscular .....	69
—Lesiones musculares por elongación .....	69
—Distensión muscular .....	72
—Desgarro muscular .....	72
—Mielitis osificante .....	74
—Rotura de la fascia muscular (hernia) .....	75
—Calambres musculares .....	75
—Hipertonía muscular .....	76
—Miogelosis (endurecimiento muscular) .....	76
—Agujetas .....	77
Lesiones tendinosas .....	77
—Distensión tendinosa .....	79
—Rotura tendinosa .....	79
—Rotura tendinosa por arrancamiento .....	81
Lesiones óseas .....	81
—Fracturas óseas .....	84
—Contusión ósea .....	85
—Tipos de fracturas óseas .....	86
—Tratamiento de las fracturas óseas .....	89

Lesiones articulares .....	90
—Estructura articular .....	90
—Formas de lesiones .....	91
—Contusión articular .....	94
—Distorsión articular .....	94
—Luxación articular .....	95
—Primeros auxilios en las lesiones articulares .....	96
—Lesiones del tobillo .....	97
—Lesiones de la rodilla .....	100
—Lesiones de la cápsula y ligamentos .....	102
—Lesiones del menisco .....	103
—Lesiones tendinosas .....	105
—Vendaje para la rodilla .....	105
—Lesiones del hombro .....	106
—Fracturas óseas .....	109
—Lesiones de la cápsula y ligamentos .....	110
—Lesiones musculares .....	112
—Lesiones del codo .....	113
—Lesiones de la muñeca .....	116
Lesiones de la mano y dedos .....	118
Lesiones de la espalda .....	123
—Primeros auxilios en las lesiones de espalda .....	128
Lesiones de la cavidad abdominal .....	129
Lesiones de tórax .....	130
Lesiones de la cabeza .....	131
—Vendajes de primeros auxilios en la cabeza .....	133
Lesiones especiales en los deportes acuáticos y de invierno .....	134
—Hipotermia .....	134
—Ingesta de agua salada .....	136
—Ahogamiento .....	137
—Congelaciones .....	137
—Quemaduras del sol .....	139
—Ceguera provocada por la nieve .....	139
—Insolación .....	139
Conducta a seguir durante y después de la lesión: pausa deportiva .....	140
Fases del tratamiento en las lesiones deportivas .....	142
Enfermedades: diagnóstico erróneo como lesión deportiva .....	143
<b>Atlopatías .....</b>	<b>145</b>

Causas de las atlopatías.....	148	—Movimientos complejos FNP.....	212
—Carga incorrecta y sobrecarga absoluta.....	148	—Relajación.....	213
—Carga incorrecta y sobrecarga relativa.....	151	—Distensión/stretching.....	214
		—Proceso terapéutico.....	214
Patología tisular.....	158		
Patología cutánea.....	159	—Medidas físicas pasivas.....	214
Patología muscular.....	160	—Modo de acción.....	214
Patología de los tendones y ligamentos.....	160	—Masajes.....	215
Patología de las inserciones tendinosas.....	162	—Terapia manual.....	218
Patología ósea.....	166	—Hidroterapia.....	218
Patología del cartilago.....	168	—Termoterapia.....	220
Patología del sistema vascular.....	171	—Electroterapia.....	223
Patología del aparato locomotor.....	172	—Fototerapia.....	224
—Hipermovilidad.....	173	—Ultrasonidos.....	225
—Defectos axiales.....	174	Prevención de las lesiones deportivas.....	226
—Vicios de postura de la columna vertebral.....	177	—Influencia psíquica.....	226
—Trastornos de la estructura de la columna vertebral.....	182	—Aptitud para el deporte.....	227
		—Nivel de entrenamiento.....	228
Atlopatías de la columna vertebral.....	183	—Entrenamiento infantil.....	229
Atlopatías de las articulaciones.....	189	—Preparación y regeneración.....	231
—Articulación del hombro.....	190	—Precalentamiento.....	231
—Tendones.....	191	—Gimnasia distensora.....	233
—Bolsa sinovial.....	191	—Recuperación.....	234
—Inserciones tendinosas (tendinopatías de las inserciones).....	191		
—Cápsula y ligamentos.....	191	—Alimentación.....	235
—Cartílagos.....	192	—Equipamiento protector.....	242
		Conducta a seguir después de una enfermedad.....	245
—Codo.....	192	<b>Bibliografía</b> .....	247
—Lesiones de la inserción tendinosa (tendinopatías de las inserciones).....	192	<b>Anotaciones personales</b> .....	251
—Muñeca y antebrazo.....	195		
—Pelvis y articulación de la cadera.....	196		
—Articulación de la rodilla.....	197		
—Lesiones cartilaginosas.....	199		
—Prevención y curación de las afecciones del cartilago.....	202		
Atlopatías de la pierna.....	203		
Atlopatías del tobillo y pie.....	206		
Atlopatías específicas.....	207		
—Sistema nervioso.....	207		
—Dolores de costado.....	208		
<b>Medidas de rehabilitación y prevención</b> .....	209		
Rehabilitación después de lesiones deportivas.....	209		
—Fisioterapia activa.....	209		
—Ejercicios de fuerza.....	210		



## Sobre el autor



Hans-Uwe Hinrichs, de la promoción de 1940, es ortopedista y, desde 1985, jefe de servicios médicos en una clínica de rehabilitación de Bad Oeynhausen. Tras cursar sus estudios de medicina en Kiel y Bonn y los de su especialidad en Colonia, trabajó durante nueve años como facultativo en la Escuela Superior de Deportes de Colonia donde frecuentemente participó en la organización de pruebas deportivas. De 1981 a 1985 tuvo a su cuidado, en el Centro de Formación de Entrenadores de Colonia, impartir enseñanzas sobre lesiones deportivas y fisioterapia. Colaborador habitual de la revista «Surf». Ha colaborado en numerosos libros y revistas sobre temas de ortopedia y traumatología deportiva.

# Introducción

## LESIÓN DEPORTIVA: UN CONCEPTO GENERAL

El deporte está asociado, inevitablemente, con la aparición de lesiones, y al incrementarse el número de personas que lo practican también se observa, obviamente, una tendencia al aumento del número de tales lesiones en relación con la totalidad de las que se pueden sufrir, situándose actualmente el porcentaje entre el 10 y el 15 %. A fin de valorar correctamente la incidencia de las lesiones deportivas y para poder eliminar posibles prejuicios, es necesario interpretar correctamente las estadísticas de accidentes y conocer los diferentes aspectos sobre la base de los que se obtienen estas cifras. A tal fin, cabe señalar que el análisis estadístico proporciona indicios esenciales para reducir el riesgo de lesiones y demuestra que la selección específica del deporte, una preparación adecuada y el conocimiento de las causas de accidentes y su prevención pueden minimizar el riesgo y, por otro lado, disminuir el peligro de padecer patologías crónicas.

Para considerar todo el conjunto de lesiones deportivas es necesario definir y delimitar el concepto que las engloba. «Lesión» es un término general de aplicación a todos los procesos que destruyen o alteran la integridad de un tejido o parte orgánica, ya sean agudos como ocurre por ejemplo en una contusión, un desgarro o una rotura, o crónicos como serían una inflamación o degeneración.

Referido al deporte, esto significa que existe *lesión deportiva* cuando un trastorno, del tipo que sea, está alterando la capacidad absoluta para practicarlo. Este trastorno puede ser de carácter diverso. Cuando se trata de un proceso único y repentino (macrotraumatismo) se habla de *accidente deportivo*. Cuando el proceso que provoca la lesión se produce de forma retardada (sobrecarga persistente) o es repetido y leve (microtraumatismo) hablamos de una *atlopatía primaria* como, por ejemplo, el «codo de tenis». Cuando la conducta seguida después de la lesión, los primeros auxilios y el tratamiento médico han sido los adecuados, el accidente deportivo y las atlopatías primarias pueden ser curados, restableciéndose la capacidad ilimitada para practicar el deporte. Si, en cambio, el tratamiento y la conducta en presencia de una lesión deportiva no son los idóneos, o si la patología es muy grave, la lesión deportiva se llamará *atlopatía secundaria* y provocará una limitación en la capacidad para practicar deporte. Las atlopatías secundarias son, por

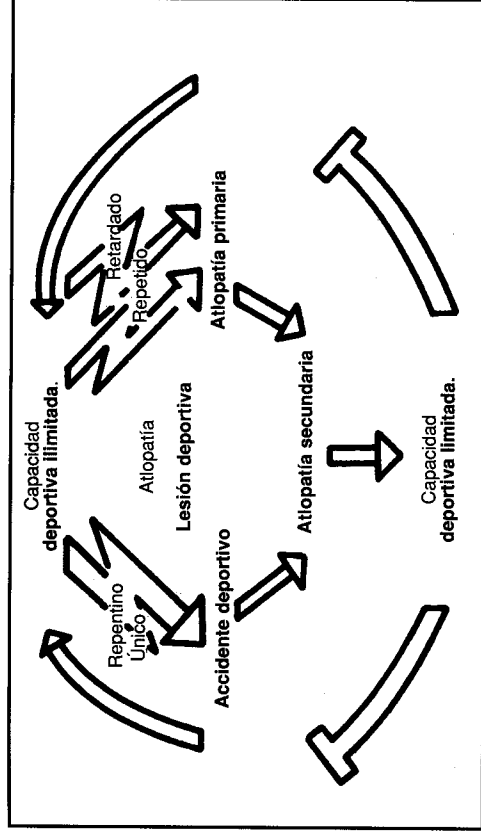


Fig. 1. Definición de las lesiones deportivas

consiguiente, una secuela de un accidente deportivo grave o de una atlopatía primaria y se manifiestan bajo forma de alteraciones tisulares u orgánicas permanentes o bien de procesos degenerativos como, por ejemplo, la artrosis (fig. 1).

## EL ACCIDENTE DEPORTIVO

El proceso que provoca la lesión, y que produce la atlopatía primaria, se caracteriza por un desequilibrio entre el esfuerzo y la capacidad para llevar a cabo éste. Tal desequilibrio puede hacer su aparición cuando un aparato locomotor corriente está sometido a esfuerzos extremos repetidos o cuando un aparato locomotor con una capacidad de esfuerzo reducida, debido a lesiones previas o a trastornos en el desarrollo de dicha capacidad, se ve sujeto a esfuerzos de todo punto normales.

En cambio, el accidente deportivo se caracteriza por ser un hecho que puede poner en peligro la salud del individuo y provocarle lesiones físicas y psíquicas a causa de una fuerza repentina que actúa desde fuera. La energía del traumatismo se calcula con la fórmula  $E = 1/2 mv^2$  y depende, por consiguiente, de la masa acelerada y de la velocidad. Sin embargo, no se trata únicamente de masas aceleradas (pelotazos, patadas, golpes) sino también de los efectos del frenado, como ocurre, por ejemplo, cuando alguien se esfuerce al tobillo al quedar su cuerpo en aceleración frenado por el pie. Debe tenerse en cuenta que la capacidad de esfuerzo del tejido humano es considerable. Así tenemos, por ejemplo, que la resistencia de la musculatura a la ruptura es de 6-12 kg/cm<sup>2</sup> y la del talón de Aquiles de hasta 900 kg. Queda patente, por tanto, que para que un percance se traduzca en un accidente deportivo es preciso que revista cierta importancia.

## CAUSAS DE ACCIDENTES

Las causas que provocan accidentes son numerosas y varían en función del tipo de movimiento específico en cada disciplina deportiva, del terreno donde se practica, del número de deportistas que participan en el juego o enfrentamiento y de la estructura del material deportivo. Así, por ejemplo, las causas de accidente en deportes de equipo como el hockey, donde las lesiones pueden estar provocadas por los contrincantes, los compañeros de equipo, el material empleado y el suelo, serán diferentes a las que se observan, pongamos por caso, en la natación. Sin embargo, todos los estudios estadísticos sobre las causas de accidentes coinciden en afirmar que en más del 50 % de los casos la culpa fue del propio individuo. Como factores individuales se citan la poca habilidad por falta de coordinación y una movilidad restringida, el entrenamiento insuficiente, el cansancio, la influencia de medicamentos y el alcohol, la recuperación deficiente después de lesiones deportivas o enfermedades. Finalmente tenemos que aproximadamente en un 20 % de los casos juegan un papel las condiciones del suelo. Es especialmente importante la acción de frenado de los suelos artificiales de las salas de gimnasia y pistas cubiertas, al igual que las irregularidades del terreno en los campos de deporte y pistas. También son causa de accidentes las propiedades de fricción (quemaduras) de la hierba artificial. Destaquemos, asimismo, que los equipos técnicos defectuosos representan un 5 % aproximadamente de las causas de accidentes.

## Frecuencia de los accidentes

El estudio estadístico sobre la frecuencia de los accidentes varía, dependiendo del contingente utilizado como estudio y del ámbito de éste. De hecho, y ello procede subrayarlo, el número total de accidentes deportivos sólo puede ser estimado, ya que no son registrados ni por las aseguradoras ni por los médicos. El de los que se producen cada año se estima en un millón aproximadamente, recibiendo sólo 250.000 de los deportistas lesionados un tratamiento adecuado. En las federaciones deportivas, sin embargo, en 1985 sólo se recibieron 125.000 avisos de accidentes. Si se compara el número de deportistas activos federados con el de los partes de accidente, se obtiene una frecuencia media del 2,3 % aproximadamente. Los casos de invalidez ascienden al 0,02 % y los de muerte al 0,002 % en este mismo tipo de estudio. Para que estos datos resulten más ilustrativos citaremos los siguientes números (Groh 1975): Cada año se producen una muerte, 10 casos de invalidez y 1.000 accidentes deportivos entre 40.000 deportistas.

En los estudios sobre la frecuencia de accidentes en las escuelas se observa, en cambio, un porcentaje del 4 % aproximadamente, lo cual no se debe necesariamente a un mayor nivel de riesgo en el deporte escolar sino, probablemente, a que los accidentes son de registro obligatorio.

El estudio de un curso durante su formación práctica en la Academia Superior de Deportes Alemana, de tres semestres de duración, reveló una frecuencia de accidentes del 40,4 % y puso de manifiesto que el riesgo de



Ambito investigado y autor		Número de deportistas	Accidentes:	Casos de invalidez:		Accidentes mortales:	
Número ab-	Porcentaje del total	Número ab-	Porcentaje del total	Número ab-	Porcentaje del total	Número ab-	Porcentaje del total
Deportistas federados y en activo del Sarre (Groh 1958-1960)	80,154	5,301	6,6 %	29	0,04 %	4	0,004%
Deportistas federados y en activo de Württemberg (Heiss 1952-1959)	380,000	5,500	1,5 %				
Deportistas federados (Rom, La Cava 1959)	363,353	4,392	1,2 %				
Unión Deportiva del Sarre 1968-1976 (Junk, Hess)	1,728,447	23,545	1,4 %	145	0,01 %	37	0,002 %
Uniones deportivas de la RFA, 1981	17,500,000	1 millón (estimados) 117,000 de-clarados	5,7 %	1859	0,01 %	62	0,001 %
Escuelas nacionales de la RFA, 1981	9,200,000	371,000	4,0 %				
Zagreb-Escuelas nacionales e institutos, 1977	26,753	1430	5,3 %				
Escuela Superior de Deportes de Alemania 1982/83, total de estudiantes de un mismo curso lectivo	423	171	40,4 %				

Tabla 1. Frecuencia de las lesiones causadas por accidentes deportivos

Clase de deporte		Alemania		Sarre		Sarre (Groß)		RDA		Sarre (Junk)		Escuelas primarias (Zagreb)		Agrupación de federaciones		Escuelas primarias (Menge)		Heidelberg (Steinbrück)		Escuelas primarias de la RFA		DSHS Colonia	
Badminton	1,7	12,1	0,42	0,91	67,98	8,50	0,25	5,59	1,84	0,39	1,71	0,10	0,55	0,1	5,8	1,4	13,8	44,8	36,1	5,5	10,5	11,7	16,3
Baloncesto	0,91	26,2	67,98	8,50	0,25	5,59	0,25	5,59	1,84	0,39	1,71	0,10	0,55	0,1	5,8	1,4	13,8	44,8	36,1	5,5	10,5	11,7	16,3
Boxeo	0,40	12,1	67,98	8,50	0,25	5,59	0,25	5,59	1,84	0,39	1,71	0,10	0,55	0,1	5,8	1,4	13,8	44,8	36,1	5,5	10,5	11,7	16,3
Fútbol	0,40	26,2	67,98	8,50	0,25	5,59	0,25	5,59	1,84	0,39	1,71	0,10	0,55	0,1	5,8	1,4	13,8	44,8	36,1	5,5	10,5	11,7	16,3
Gimnasia / Aeróbica	3,03	63,3	67,98	8,50	0,25	5,59	0,25	5,59	1,84	0,39	1,71	0,10	0,55	0,1	5,8	1,4	13,8	44,8	36,1	5,5	10,5	11,7	16,3
Hockey	3,20	6,3	8,50	5,59	0,25	5,59	0,25	5,59	1,84	0,39	1,71	0,10	0,55	0,1	5,8	1,4	13,8	44,8	36,1	5,5	10,5	11,7	16,3
Lucha	6,40	2,6	5,59	5,59	0,25	5,59	0,25	5,59	1,84	0,39	1,71	0,10	0,55	0,1	5,8	1,4	13,8	44,8	36,1	5,5	10,5	11,7	16,3
Atletismo (carreras)	1,33	3,5	1,84	5,59	0,25	5,59	0,25	5,59	1,84	0,39	1,71	0,10	0,55	0,1	5,8	1,4	13,8	44,8	36,1	5,5	10,5	11,7	16,3
Ciclismo	6,40	2,6	5,59	5,59	0,25	5,59	0,25	5,59	1,84	0,39	1,71	0,10	0,55	0,1	5,8	1,4	13,8	44,8	36,1	5,5	10,5	11,7	16,3
Hípica	1,6	2,6	5,59	5,59	0,25	5,59	0,25	5,59	1,84	0,39	1,71	0,10	0,55	0,1	5,8	1,4	13,8	44,8	36,1	5,5	10,5	11,7	16,3
Remo - canotaje	11,6	3,5	1,84	5,59	0,25	5,59	0,25	5,59	1,84	0,39	1,71	0,10	0,55	0,1	5,8	1,4	13,8	44,8	36,1	5,5	10,5	11,7	16,3
Vela - surf	11,6	3,5	1,84	5,59	0,25	5,59	0,25	5,59	1,84	0,39	1,71	0,10	0,55	0,1	5,8	1,4	13,8	44,8	36,1	5,5	10,5	11,7	16,3
Natación	1,2	1,0	0,55	0,10	0,10	0,55	0,10	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
Patinaje sobre ruedas -	2,0	5,1	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
Patinaje sobre hielo	2,0	5,1	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
Esquí	2,0	5,1	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
Tenis	2,0	5,1	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
Gimnasia	24,8	0,68	5,84	5,84	5,84	5,84	5,84	5,84	5,84	5,84	5,84	5,84	5,84	5,84	5,84	5,84	5,84	5,84	5,84	5,84	5,84	5,84	5,84
Voleibol	24,8	0,68	5,84	5,84	5,84	5,84	5,84	5,84	5,84	5,84	5,84	5,84	5,84	5,84	5,84	5,84	5,84	5,84	5,84	5,84	5,84	5,84	5,84

Ambito investigado y autor:

que los mismos se produzcan en un entorno donde la práctica deportiva ocupa una parte esencial del día se eleva notablemente (tabla 1).

Si se interroga a deportistas activos respecto a todos los accidentes que han sufrido, incluyendo aquellos que no fueron tratados y registrados oficialmente, se observan índices aún más altos. Una encuesta llevada a cabo en el año 1981 entre individuos que practicaban el windsurf reveló una frecuencia de accidentes del 62,8 %.

La distribución porcentual reflejada en la Tabla 2 respecto a lesiones en las distintas disciplinas deportivas, revela que el fútbol es el deporte más citado. Sin embargo, también aquí debe tenerse en cuenta que el ámbito de estudio no es uniforme. Así, por ejemplo, el voleibol en la Academia de Deportes Alemana ocupa un segundo lugar mientras que en el resto de estudios está representado en menor cuantía.

Sólo la relación entre la disciplina deportiva y el número de practicantes nos proporciona un indicio del riesgo de accidentes presentes en la misma. En los textos se distingue entre *factor de lesión* (porcentaje de deportistas que han sufrido lesiones en relación con cada 100 federados) e *índice de accidentes* (número de éstos en relación con cada 100 deportistas federados) (Tabla 3). Curiosamente, en el estudio sobre el factor de lesión son el patinaje y el baloncesto los que ocupan un primer lugar mientras que el análisis del índice de accidentes señala al fútbol en primer término seguido del baloncesto.

Son también muy interesantes los estudios sobre los costes originados por los accidentes deportivos. Sin embargo, según las estimaciones, los

Tabla 3. Frecuencia porcentual de las lesiones deportivas

Riesgo de accidente	Coefficiente de riesgo = lesionados entre deportistas federados (Univ. de Heidelberg)	Cuota de accidentes = con relación a 100 deportistas (Sarre)	(NRW)
Clase de deporte			
Badminton	6,1	1,09	4,0
Baloncesto		3,25	
Boxeo		1,75	
Fútbol	1,3	3,93	1,9
Balonmano	1,5	2,76	2,9
Hockey		2,71	2,1
Lucha		2,30	
Atletismo (Carreras)	1,4		
Ciclismo		1,28	2,9
Hípica	0,6		
Rugby	6,3		3,6
Patinaje sobre ruedas	7,0		
Esquí	2,5		
Tenis	0,4		
Voleibol	2,0	1,85	4,2

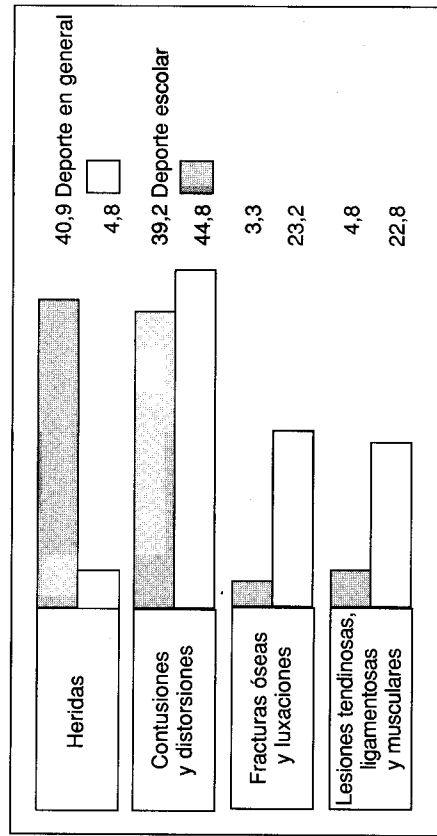


Tabla 4. Clase de lesiones deportivas en términos porcentuales. Cálculo promedio según diferentes fuentes

costes de las enfermedades provocadas por falta de ejercicio son mucho mayores. Estudios recientes indican, a este respecto, una relación de mil millones de marcos y sesenta mil millones de marcos (Deutsches Ärzteblatt 43/1984).

## Tipos de lesiones

Cada disciplina deportiva tiene su propio patrón de regiones corporales más afectadas y de tipo de lesiones típicas (diagnóstico). Esto ha dado origen a la denominación «lesión deportiva específica» o «lesión típica del fútbol». Sin embargo, debido a que, por ejemplo, cuando existe una dislocación del tobillo no se puede establecer si ésta se ha producido durante la práctica del fútbol, como consecuencia de un accidente de tránsito o en el hogar cuando no se dispone de más datos, y dado que el cuadro clínico es idéntico, sería más correcto hablar de «lesiones de frecuencia elevada en el fútbol», etc.

Por lo que hace referencia al diagnóstico de la lesión, existen diferencias notables en relación con la disciplina deportiva practicada y el ámbito de estudio. Sin duda, el grupo de los esguinces y contusiones constituye el que cubre la mayor parte de lesiones. Existen diferentes prioridades en las articulaciones afectadas en las distintas disciplinas deportivas. Así, por ejemplo, en el balonmano la frecuencia de esguince de la articulación de la rodilla es relativamente elevada mientras que en el hockey lo es la lesión de tobillo. A continuación le siguen las fracturas óseas y las luxaciones y finalmente la afección de los tendones, ligamentos y músculos. La Tabla 4 muestra los diferentes diagnósticos en el ámbito del deporte de ocio y escolar.

	Univer. de Münster 1981	Sarre 1968-76
Hípica	40,9	11,6
Natación	9,1	8,5
Fútbol	6,8	5,0
Gimnasia	6,8	3,2
Deportes de invierno	6,8	0,6
Atletismo pesado	6,8	11,2
Juegos de pelota	4,3	11,3
Atletismo (Carreras)	2,3	3,6

Tabla 5. Traumatismos craneoencefálicos en varios deportes expresados en términos porcentuales

Cuando se analizan los casos de *invalides y muerte* se vuelven a observar diferentes frecuencias con respecto al tipo de deporte. Aunque en la mayoría de estudios estadísticos los accidentes deportivos citados son leves o de gravedad media (más del 80 %), no deben omitirse los de carácter grave. En la hípica, por ejemplo, se producen a menudo traumatismos craneoencefálicos considerados como accidentes graves, lo cual revela por un lado la peligrosidad de este deporte y, por otro, la necesidad de tomar medidas de precaución, como la de llevar casco protector. La Tabla 5 muestra, sobre la base de dos estudios, las disciplinas deportivas que presentan una gran frecuencia de traumatismos craneoencefálicos (TCE).

En un estudio de los accidentes registrados en la región del Sarre, que llevaron a la *invalides*, se observa el siguiente orden de disciplinas deportivas afectadas: fútbol, boxeo, baloncesto, lucha, ciclismo, vuelo, balonmano e hípica.

El estudio de los *accidentes mortales* ocurridos durante la práctica deportiva muestra la necesidad de las medidas de precaución y exploraciones médicas, sobre todo para las personas mayores de treinta años que practican deportes. El estudio ya mencionado de la región del Sarre reveló que el orden en que se producían los accidentes mortales en las distintas disciplinas deportivas era el siguiente: vuelo, submarinismo/natación, bolos, hípica, fútbol y balonmano. Se comprobó que el 65 % aproximadamente de los casos no eran de *origen traumático*, sino que tenían como causa común algún trastorno patológico orgánico (por ejemplo infarto de miocardio). También se observaron casos de muerte como consecuencia de una infección grave. Finalmente debe asimismo hacerse mención de la presencia de tumores cerebrales.

Un 20 % aproximadamente de las muertes se debían a un *traumatismo* puro, cabiendo citar, en este sentido, la acción mecánica sobre el centro regulador carotídeo, el corazón y el plexo solar, la cual puede presentarse sobre todo en el boxeo. Son igualmente otra causa de muerte los traumatismos craneoencefálicos seguidos de hemorragia intracraneal.

Se pueden asimismo producir muertes sin que existan enfermedades orgánicas o sin que medie un traumatismo, y entre ellas se encuentran todas las formas de *shock*, cuyas causas pueden ser variadas. El *shock* puede ser debido a una carencia aguda de glucosa tras agotamiento físico, un golpe de calor, una insuficiencia circulatoria después de la inmersión en agua fría, una insuficiencia cardiocirculatoria tras un aumento brusco de la presión en la región torácica (submarinismo, técnica inadecuada en los deportes de fuerza). También el síncope producido por la

fuerza centrífuga en los virajes extremos durante los deportes aéreos puede conducir al shock y a la muerte. En relación con el submarinismo cabe mencionar la intoxicación por oxígeno o por nitrógeno así como la embolia gaseosa provocada por la descompresión.

La enumeración de las causas de muerte subraya la necesidad de adoptar rigurosas medidas de precaución, como por ejemplo la adaptación lenta a temperaturas frías del agua, el cumplimiento de los tiempos de ascensión a la superficie en el submarinismo, la protección del cuerpo y de la cabeza en disciplinas deportivas peligrosas como son la hípica y el boxeo, y una correcta técnica respiratoria en los deportes de fuerza. Las personas mayores que practican deportes deben adoptar una especial precaución en aquellos que requieran mucha fuerza y rapidez, o en los de resistencia que puedan ocasionar carencias de oxígeno o sean demasiado intensos. Finalmente procede indicar que practicar un deporte mientras se está padeciendo una infección, incluyendo también los «inofensivos» resfriados, puede ser peligroso. Es necesario, por tanto, intercalar un período de recuperación después de la enfermedad antes de reanudar el entrenamiento. Destaquemos, por último, la necesidad de someterse a exploraciones médicas completas para descartar la posibilidad de que se halle presente cualquier enfermedad orgánica.



# Lesiones deportivas

## FUNDAMENTOS DE LOS PRIMEROS AUXILIOS EN LOS ACCIDENTES DEPORTIVOS

Los primeros auxilios en los accidentes no constituyen sólo una obligación ética sino también legal: «El que pudiendo, con su intervención inmediata y sin riesgo propio o ajeno, impedir un delito contra la vida o que cause grave daño a la integridad, la libertad sexual, la libertad o la seguridad de las personas, se abstuviere voluntariamente de hacerlo, será castigado...» (Código Penal español, Art. 338 bis.)

Reconocer la situación, evaluar la causa del accidente, conocer la anatomía y las posibles complicaciones de las lesiones son las bases de los primeros auxilios.

### Fundamentos

- Los primeros auxilios son una medida provisional para alejar el peligro; no constituyen un tratamiento.
- Los primeros auxilios deben estar dirigidos a lo que se supone más grave. Ejemplo: cuando alguien recibe una patada en la pierna con la consiguiente lesión, no deberá pensarse que «sólo» se trata de una contusión sino que podría tratarse de algo más grave, una fractura ósea por ejemplo.
- Los primeros auxilios nunca deben ser perjudiciales.
- La tranquilidad y serenidad son de gran ayuda para el accidentado; el nerviosismo y la inseguridad constituyen una amenaza y un temor más, y existe el peligro de que se produzca una situación de shock.
- Todo el mundo está legitimado para prestar primeros auxilios, pero conviene que sean realizados, siempre que sea posible, por una persona cualificada que goce de la confianza del accidentado. En este sentido, al tutor, entrenador o maestro les corresponden funciones extraordinariamente importantes. Cualquier otro tipo de tratamiento solo podrá ser aplicado por un médico.
- ¡Primero observar, luego actuar! El margen de maniobra puede ser extraordinariamente corto en las lesiones graves acompañadas de trastornos respiratorios y cardiocirculatorios. Cuando el aporte de oxígeno al cerebro se interrumpe durante un máximo de tres minutos, en la mayoría de los casos es posible la reanimación sin que se produzcan

trastornos permanentes. Sobrepasado este tiempo, probablemente se producirán daños irreversibles aunque se logre la reanimación, y pasados cinco minutos la reanimación será infructuosa ya que se producirá la muerte biológica.

Dado que la inseguridad del profano y el nerviosismo en presencia de un accidente son hechos comprensibles, debería intentarse dar unas pautas al tutor, maestro y entrenador para poder adoptar las medidas necesarias en cada situación. A continuación se enumeran y describen estas pautas; aparte de ello resulta recomendable realizar un cursillo de primeros auxilios.

La persona que asista al accidentado podrá ganar tranquilidad y seguridad si tiene en cuenta las tres ayudas mentales que caracterizan las medidas más importantes (según las recomendaciones de la Cruz Roja Alemana):

AHA: Observar.

ABC: Actuar si existe una alteración de las funciones vitales.

DRK: Actuar aun cuando no exista una alteración de dichas funciones.

Observación AHA (véase págs. 25-29).

A = Respiración: ¿Existen movimientos respiratorios del tórax? ¿Se perciben flujos del aire respirado? ¿Se oyen soplos respiratorios?

H = Actividad cardíaca: ¿Se percibe el pulso (en la arteria carótida)? ¿Está pálido el accidentado, tiene los labios amoratados? ¿Está inconsciente?

A = Reactividad: ¿Reacciona el accidentado?

Ayuda ABC (cuando existe paro respiratorio o cardíaco) (Véase págs. 29-33).

A = Mantener libres las vías respiratorias

B = Respiración artificial: Si no se observa respiración espontánea es urgente que se proceda inmediatamente a la artificial.

C = Circulación por compresión del corazón (masaje cardíaco externo): cuando exista un paro cardíaco deberá procederse a realizar de inmediato un masaje cardíaco externo por compresión. El masaje cardíaco sólo deberá ser practicado por una persona experimentada.

Principio DRK (véase pág. 46).

Los traumatismos deberán ser tratados de acuerdo con el principio DRK (presión, inmovilización, enfriamiento).

## ACCIDENTES CON ALTERACIÓN DE LAS FUNCIONES VITALES

Como ya hemos mencionado, en muchas disciplinas deportivas pueden producirse accidentes acompañados de una alteración de funciones vita-

les tales como la respiración y la circulación sanguínea, al igual que de trastornos de la función cerebral. En los grandes campeonatos suele haber personal cualificado perteneciente a una organización de primeros auxilios y también médicos. En los entrenamientos y las escuelas, al igual que en los deportes que se practican sin público (alpinismo, esquí, ciclismo, equitación en el campo), el deportista, ya sea compañero o profesor/entrenador, deberá estar capacitado para ayudar.

## Trastornos respiratorios

De acuerdo con el principio «primero observar» deberá valorarse, en primer lugar, la **respiración**. Debe determinarse si existe un paro respiratorio o una alteración de la respiración.

Son signos de paro respiratorio:

- Ausencia de movimientos perceptibles y visibles del tórax.
- Ausencia de soplo respiratorio.
- Ausencia de flujos de aire en la nariz y boca (se puede comprobar acercando el ojo abierto a la boca o nariz del accidentado ya que la conjuntiva es muy sensible).
- Cianosis creciente en labios y dedos.
- Pérdida del conocimiento.

Cuando la respiración es apenas perceptible se considera en la práctica equivalente al paro respiratorio.

Las causas de los trastornos respiratorios pueden ser múltiples:

- **Obstrucción de las vías respiratorias** por retracción de la lengua cuando el paciente ha perdido el conocimiento o por la presencia de sangre, vómitos o cuerpos extraños, como por ejemplo prótesis dentarias o tierra.
- **Aspiración** de vómitos, sangre o cuerpos extraños cuando el paciente está inconsciente pero conserva la función respiratoria.
- **Traumatismos torácicos**. Cuando se produce un traumatismo importante, sobre todo si existe abertura del tórax con la consiguiente entrada de aire en la cavidad torácica (neumotórax) o sangre (hemotórax), los pulmones se pueden colapsar. En tales casos ya no será posible la respiración con absorción de oxígeno.
- **Falta de oxígeno en las intoxicaciones** por desplazamiento de éste por otros gases, por ejemplo CO<sub>2</sub> (submarinismo).
- **Traumatismos craneales**. En los traumatismos craneoencefálicos puede quedar dañado el centro respiratorio.
- **Tumefacción de la faringe** por inflamación del espacio faríngeo, por ejemplo después de picaduras de insectos en la cavidad bucal (avispas, abejas), puede quedar obstruida la entrada de las vías respiratorias.
- **Atragantamiento**. Al ingerir un objeto o un trozo de comida, éste puede permanecer detenido en el esófago y comprimir la tráquea.
- **Enfriamiento** por congelación, ahogamiento.

## Trastornos de la actividad cardíaca

La observación del estado del paciente prosigue, centrándola en la ac-

**tividad cardíaca** y en las condiciones cardiocirculatorias. Los síntomas siguientes son indicio de parada cardíaca:

- Ausencia de pulso (arteria carótida: se colocan las yemas de los dedos pulgar e índice a ambos lados de la laringe. Arteria femoral: en la ingle. Arteria radial: parte externa de la muñeca, buscar el pulso durante 5-10 segundos).
- Dilatación de las pupilas.
- Palidez, cianosis de labios y dedos.
- Ausencia de respiración (la parada respiratoria aparece más pronto que la parada cardíaca).
- Pérdida del conocimiento.

### Trastornos de la función cerebral

Finalmente debe examinarse la actividad cerebral mediante la **capacidad de reacción** pues todo traumatismo craneal puede provocar lesiones cerebrales y la consiguiente alteración de las funciones (traumatismo craneoencefálico). Cabe destacar que constituye signo común a los traumatismos craneoencefálicos importantes la pérdida del conocimiento, cuya profundidad y duración dependen de la intensidad del traumatismo. El peligro de pérdida del conocimiento cuando existe un paro respiratorio se debe, por un lado, a la obstrucción de las vías respiratorias por retracción de la base de la lengua y, por otro, a la aspiración de vómitos o de sangre.

Se distinguen dos tipos de traumatismos craneoencefálicos: la **comoción cerebral** (sin lesiones óseas del cráneo) y la **contusión cerebral** (con fractura de la base o de la bóveda del cráneo).

**Comoción cerebral.** La conmoción cerebral reconoce como origen el edema que se produce a consecuencia de un traumatismo craneal (golpe en la cabeza por caída al suelo o por colisión con objetos). El edema puede hallarse, en un principio, en la zona donde se ha producido el traumatismo pero, posteriormente, también en el lado opuesto a él. Ello se debe al denominado **efecto de contragolpe**: debido a un brusco frenado, por impacto tras una fuerte aceleración del cráneo, la masa cerebral se desplaza, de acuerdo con la ley de la inercia, hasta finalmente chocar (debido al retroceso) contra la zona opuesta al impacto. Como consecuencia de ello se produce, por un lado, un vacío que entraña el peligro de desgarro de la duramadre y de los vasos cerebrales y, por otro, de un aumento de presión que provocará el consiguiente edema cerebral.

Constituyen indicios de conmoción cerebral:

- Obnubilación hasta pérdida del conocimiento.
- Náuseas y vómitos.
- Amnesia retrógrada.
- Cefaleas y vértigo.

Dado que el edema cerebral no aparece de inmediato, la conmoción no

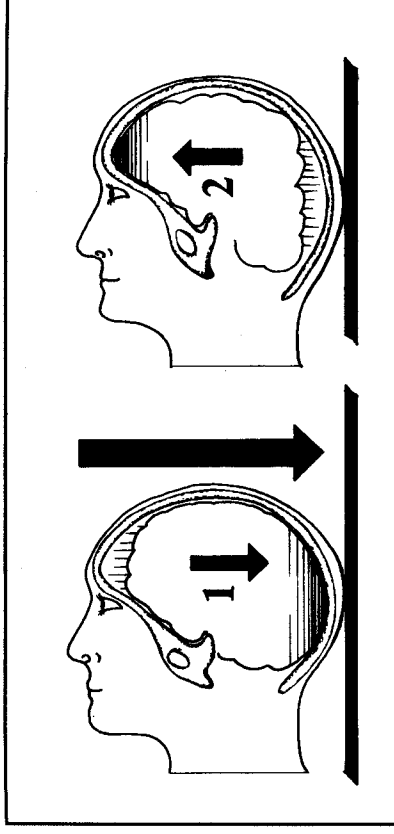


Fig. 2. Efecto de contragolpe

1. Aceleración del efecto de inercia
2. Contragolpe por efecto del retroceso

} Impacto y reacción

siempre se manifiesta con síntomas marcados de pérdida del conocimiento, vómitos o amnesia. De hecho, estos síntomas pueden aparecer varios minutos después del accidente. Asimismo, dado que debido al traumatismo también pueden producirse hemorragias, es posible que, tras un breve período de pérdida del conocimiento, el accidentado se encuentre bien (el denominado intervalo libre) y vuelva a perder el conocimiento minutos u horas después del accidente. Este tipo de traumatismo craneoencefálico se denomina **comoción cerebral compleja**.

Por regla general, los deportistas no suelen ser conscientes de sus síntomas después de un tratamiento craneoencefálico, motivo por el cual es importante que el entrenador, el profesor o el tutor puedan percibir cualquier cambio en su comportamiento. Cuando un futbolista, por ejemplo, se tambalea ligeramente después de haber recibido un golpe en la cabeza y debido a ello no coordina sus movimientos y se queja de náuseas, o cuando un boxeador se muestra inseguro tras haber encajado un golpe en la cabeza y sus movimientos se vuelven inconexos, deberá pensarse en ambos casos que se trata de una conmoción cerebral. En tales circunstancias deberá interrumpirse la competición, suspender el entrenamiento y acudir a un médico, sin olvidar que es necesario mantener al paciente bajo observación después del traumatismo.

Destaquemos por último que durante un año por lo menos, después de haber sufrido una conmoción cerebral, deberá evitarse la exposición directa de la cabeza al sol debido al peligro de una irritación meníngea (se recomienda llevar la cabeza cubierta).

**Lesiones cerebrales y de los nervios craneales.** Todo traumatismo cra-



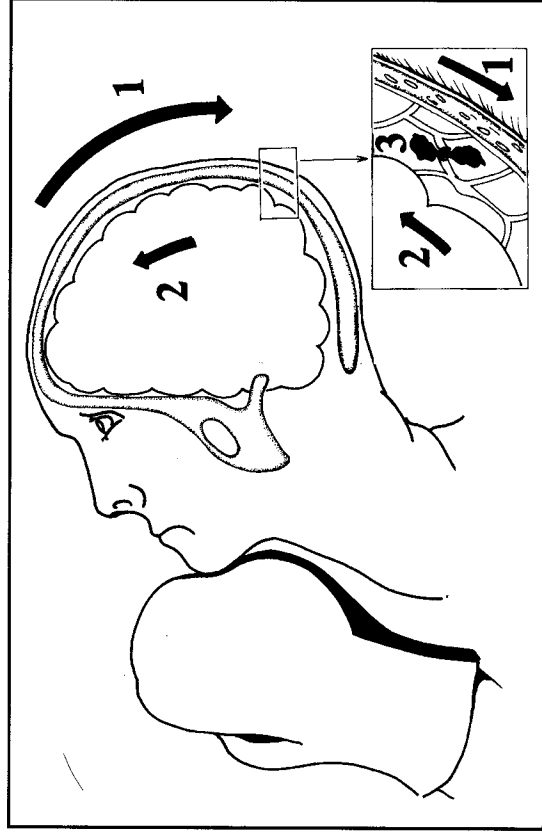
neal puede dar lugar a fracturas óseas de la bóveda o de su base. En cualquier fractura de este tipo se puede presentar una lesión cerebral y de los nervios craneales como consecuencia de tres circunstancias distintas:

- Lesión directa provocada por la fractura ósea bajo forma de impresión o laceración del cerebro causada por los rebordes del hueso.
- Lesión por aceleración; tras el efecto de contragolpe ya descrito, pueden aparecer contusiones y compresiones cerebrales además de desgarros de los vasos menínges.
- Lesiones por rotación con las mismas consecuencias, por ejemplo tras un gancho a la mandíbula (fig. 3).

Los signos externos de la *fractura de la base del cráneo* son la salida de sangre o líquidos (el cefalorraquídeo) por la boca, la nariz y el conducto auditivo, y las equimosis periorbitarias. Debido a la hemorragia que aparece como consecuencia directa de la fractura craneal o por desgarrar de los vasos intracraneales, se produce un aumento de la presión cerebral con las siguientes manifestaciones clínicas:

- Pulso progresivamente lento.
- Aparición de parálisis, pérdida de la visión, la audición, el olfato o el habla, trastornos sensitivos, paro respiratorio.

**Fig. 3.** Efecto de rotación: 1. Aceleración de la rotación. 2. Aceleración del efecto de inercia. 3. Hemorragia por desgarrar



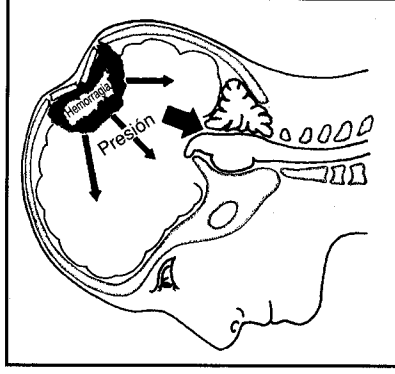
- Dilatación de las pupilas con ausencia de respuesta a la luz (no se cierran) (fig. 4).

Sólo después de haber hecho estas observaciones (respiración, actividad cardíaca, función cerebral) y siendo ya las funciones normales o recuperadas podrá el asistente comprobar, mediante la palpación de puntos dolorosos o pruebas de motilidad, si existen otras lesiones y proceder a la curación de las heridas. Una única excepción es la contención inmediata de las grandes hemorragias ya que éstas pueden poner en peligro la vida del paciente debido a la pérdida de sangre.

### Primeros auxilios en las alteraciones de las funciones vitales

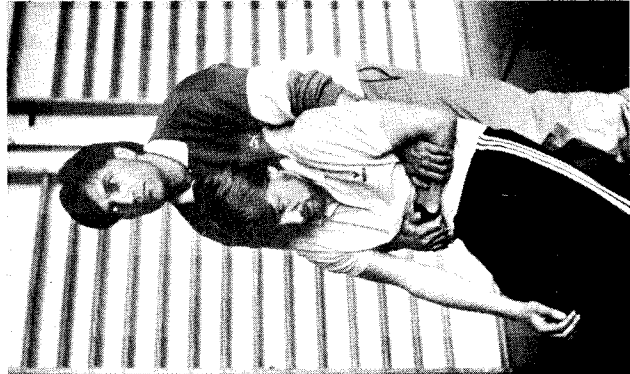
Cuando se comprueba que existen trastornos respiratorios o de la función cardíaca deberá efectuarse, en primer lugar, la reanimación asistida siguiendo el esquema ABC. Dicha reanimación debe tener lugar en el punto en que se ha producido el accidente, ya sea el campo de deporte o el pabellón deportivo. Cuando dicho punto se halla en una zona peligrosa, como muchas veces ocurre en los accidentes de tráfico, el accidentado deberá ser trasladado recurriendo a la conocida como *maniobra de Rautek*, es decir, se coloca el brazo del accidentado delante de su estómago, se pasan los brazos del asistente por debajo de sus axilas y se coge dicho brazo con los dedos dirigidos hacia abajo. El asistente deberá incorporarse y colocar al accidentado sobre sus piernas para poder transportarlo caminando hacia atrás (fig. 5).

Ya hemos comentado que la epiglotis del accidentado, sobre todo cuando se



**Fig. 4.** Presión cerebral

**Fig. 5.** Maniobra de Rautek



halla inconsciente, puede quedar obstruida por retracción de la base de la lengua o algún cuerpo extraño. Por consiguiente, la primera maniobra activa será:

¡Mantener libres las vías respiratorias!

Mediante la extensión completa de la cabeza hacia atrás y moviendo la mandíbula hacia abajo y hacia adelante se evita que la base de la lengua obture la epiglotis. La mandíbula debe cogerse por ambos lados con los cuatro dedos de la mano, colocando el pulgar en la barbilla y presionándola hacia abajo y hacia adelante (figs. 6 y 7).

Los cuerpos extraños que puedan hallarse en la cavidad bucal o faríngea (sangre, agua, vómitos, prótesis dentarias, hierba, tierra, nieve) deberán eliminarse con los dedos tras colocar la cabeza en posición lateral. La boca

Fig. 6. 1. Vías respiratorias bloqueadas. 2. Vías respiratorias libres tras extensión completa de la cabeza

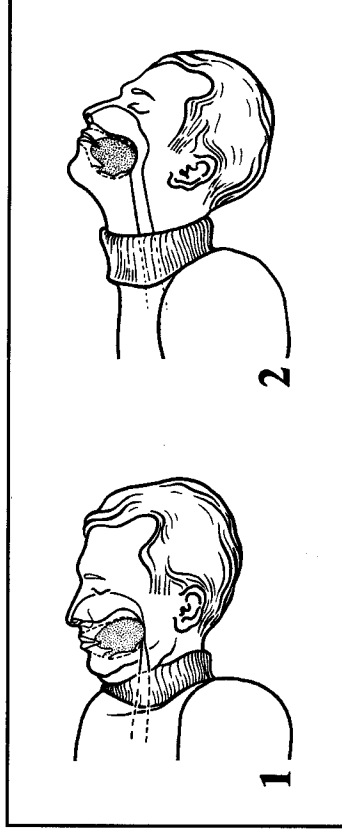


Fig. 7. Sujeción de la mandíbula



Fig. 8. Posición lateral estable de Rautek

del herido deberá mantenerse abierta ejerciendo presión con el pulgar o colocando un objeto adecuado entre los dientes (cuña de madera o goma) para impedir el reflejo que lleva a morder. Deberá eliminarse todo aquello que pueda oprimir el tórax como, por ejemplo, ropas de deporte demasiado estrechas. Si con esta medida sólo se restablece la respiración espontánea y el herido sigue inconsciente, éste deberá ser colocado en una *posición lateral estable* con la cabeza extendida y mantenido bajo observación. La colocación en la posición de Rautek o Nato es una parte esencial de los primeros auxilios. Las personas encargadas del cuidado de los deportistas deben conocer bien esta maniobra, conocimiento que no se adquiere con haberla realizado una sola vez (figs. 8 y 9).

Si una vez realizadas las maniobras para que las vías respiratorias queden libres no se produce la respiración espontánea, deberá procederse a la *respiración artificial*, que debe practicarse en forma de boca-nariz, doblando la cabeza del herido hacia atrás y empujando la mandíbula hacia adelante apretándola contra el maxilar superior (fig. 10).

Todo ello supone que el reanimador debe insuflar el aire a través de la nariz del accidentado. Primero y a tal fin hará dos fuertes insuflaciones y observará si se inicia la respiración espontánea. De no ser así, se continuará con la respiración artificial. Sólo en casos excepcionales, por ejemplo cuando la nariz está lesionada u obstruida, se practicará el boca a boca. La frecuencia de la respiración artificial debe ser de 15 insuflaciones por minuto en los adultos y de 30 por minuto en los niños. Dado que la res-



Fig. 9. Posición lateral estable (Nato)

piración artificial prolongada requiere un gran esfuerzo físico, el reanimador podrá intercalar una pequeña pausa cada minuto, levantando la cabeza y respirando profundamente. Conviene destacar que ambos tipos de respiración artificial no constituyen en modo alguno una vía típica de transmisión para el virus del SIDA. No obstante, es posible protegerse mediante máscaras y hojas especiales de papel de aluminio para respiración asistida.

Si simultáneamente existe una parada cardíaca, deberá realizarse un masaje cardíaco externo para reinitar la **circulación de la sangre**. Dicho masaje, sin embargo, sólo deberá ser practicado por una persona experimentada, ya que cuando es llevado a cabo por un profano a menudo no ejerce efecto alguno e incluso puede provocar lesiones en la cavidad torácica. Es por ello que no será descrito aquí.

Para las personas experimentadas baste un breve recordatorio de la maniobra de reanimación:

#### *Maniobra para un socorrista*

Dos insuflaciones iniciales de aire, a continuación 15 compresiones cardíacas y otras dos insuflaciones, repitiendo el proceso hasta alcanzar el éxito.

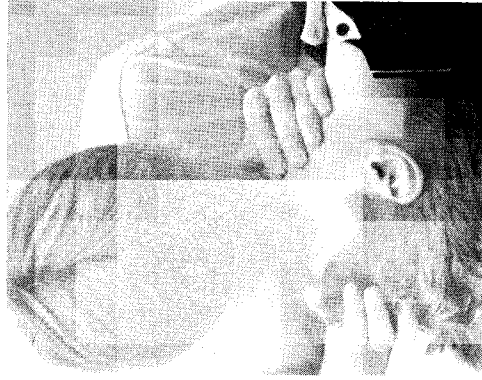


Fig. 10. Respiración boca-nariz

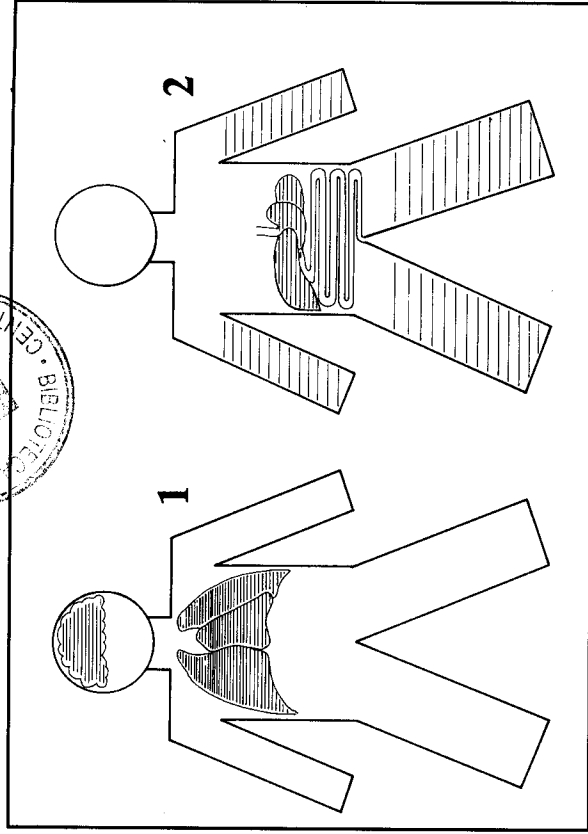


Fig. 11. Shock del sistema circulatorio 1. Shock central: sangre centralizada 2. Shock periférico: sangre periférica

#### *Maniobra para dos socorristas*

Dos insuflaciones iniciales de aire, a continuación cinco compresiones cardíacas y una insuflación, repitiendo el proceso hasta alcanzar el éxito.

El golpe en el pecho, sobre el tercio inferior del esternón, ya no debería constituir parte esencial de la reanimación en los primeros auxilios según las tesis más recientes (Lindner).

Las maniobras de reanimación deberán continuarse hasta que se restablezcan las funciones vitales, o que acuda un médico o una ambulancia al lugar del accidente o aparezcan signos de muerte segura.

Los signos de muerte segura son:

- Las manchas lívidas aparecen con mayor rapidez después de un esfuerzo físico que tras el reposo, son de diferente tamaño y de color azulado, y se encuentran en las zonas más bajas del cuerpo del accidentado, por ejemplo en la espalda y glúteos cuando la persona está acostada boca arriba.
- La rigidez cadavérica se manifiesta muy pronto tras un esfuerzo físico.

La lividez, la relajación de las extremidades, el hundimiento de los globos oculares y la rigidez pupilar, al igual que la parada cardíaca y respiratoria, son *signos inseguros de muerte*.



## EL SHOCK

Una complicación muy frecuente y peligrosa en muchos traumatismos es el shock. Este se manifiesta por:

- Piel fría y cubierta de sudor, palidez, cianosis en la nariz, los labios y las uñas de los dedos de las manos y los pies.
- Aceleración del pulso por encima de 100 pulsaciones por minuto, pulso débil.
- Venas apenas visibles.
- Angustia, intranquilidad, confusión, obnubilación, sed.

Debido a una alteración global en la distribución y circulación de la sangre, se produce un déficit de oxígeno, especialmente manifestado en los órganos vitales. En todas las formas de shock se pone en marcha una reacción de autoprotección, después del traumatismo, encaminada a centralizar la circulación, de modo que sólo el cerebro, el corazón y el pulmón reciben suficiente perfusión. Este tipo de insuficiencia circulatoria se denomina *shock central*. Los otros órganos, tales como el hígado, el riñón y los intestinos reciben tan poca sangre que el cuerpo ya no es capaz de eliminar los productos de desecho nocivos que se irán acumulando. La intoxicación celular que se produce a consecuencia de esta acumulación de sustancias nocivas será detectada por los centros reguladores cardiocirculatorios que provocarán una dilatación vascular generalizada, a consecuencia de la cual la sangre quedará estancada en la periferia, en la piel, la musculatura de las extremidades y la cavidad abdominal. Esta situación se denomina *shock periférico* (fig. 11).

Fig. 12. Posición en caso de shock

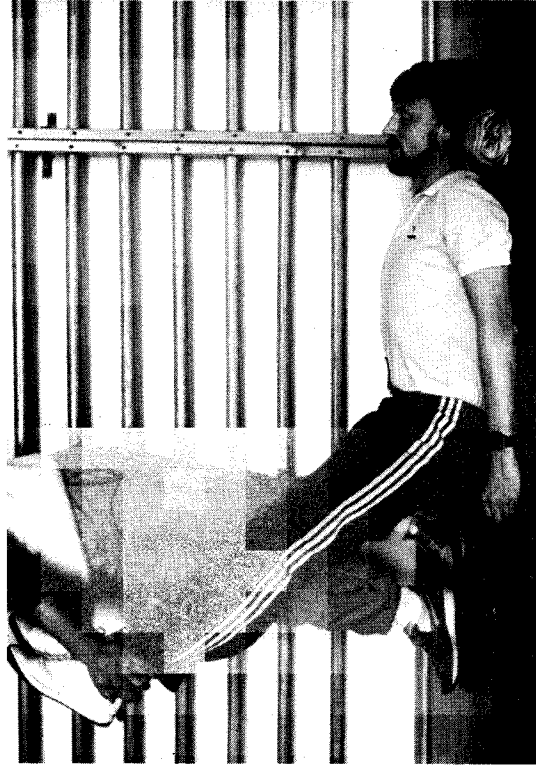


Fig. 13. Posición en caso de shock: autotransfusión.

Las causas del shock son múltiples:

- Pérdidas internas y externas de sangre (*shock posthemorrágico*).
- Pérdidas de plasma tras quemaduras que afectan más del 15 % de la superficie corporal (*shock plasmorrágico*).
- Pérdidas de sales y agua tras fuertes diarreas y vómitos (*shock por deshidratación*) y tras una sudoración excesiva (*shock por calor*).
- Lesión de los centros reguladores de la circulación sanguínea (*shock vasomotor*) por un traumatismo, por ejemplo en el seno carotídeo, el corazón o el plexo solar.
- Cuando en la cavidad torácica se produce un incremento repentino de la presión (por ejemplo durante una inmersión) o descenso de ella, (por ejemplo bajo la acción de la fuerza centrífuga durante un vuelo) (*shock ortostático*).
- Fallo cardíaco, como por ejemplo en un infarto de miocardio (*shock cardiogénico*).
- Intoxicaciones en las que el oxígeno es sustituido por otros gases (dióxido de carbono y nitrógeno en la inmersión) o por reacciones químicas (*shock tóxico*).
- Reacciones anafilácticas contra proteínas extrañas en medicamentos y transfusiones, vacunas o picaduras de insectos (*shock anafiláctico*).
- Lesiones por corriente eléctrica (*shock neurológico*).
- Esfuerzos físicos o psíquicos muy intensos, como el miedo, la excitación o el dolor (*shock psíquico, vasovagal*).

## Primeros auxilios en el shock

Principio básico: ¡Es imprescindible aportar sangre al corazón y oxígeno a la sangre!  
Esto significa:

- Acostar al enfermo, colocando la cabeza, en caso necesario, en posición inferior al cuerpo (fig. 12).
- Elevar las piernas y los brazos por encima del nivel del corazón (fig. 13), expulsando, si es preciso, la sangre de las piernas y los brazos mediante la aplicación de vendajes circulares de compresión en dirección al corazón (autotransfusión), lo cual puede hacer disponible hasta un litro de ella.
- La elevación de las piernas no deberá efectuarse cuando se sospeche la presencia de las lesiones siguientes: fractura de pelvis, fractura ósea en las piernas, traumatismos craneales y lesiones en la región torácica y abdominal.
- Evitar el enfriamiento o el exceso de calor de acuerdo con las condiciones climáticas.
- Eliminación de las causas desencadenantes.
- Eliminación de los estímulos psíquicos (hablar con el herido y tranquilizarlo) y dolorosos (posición antiálgica, refrescar la zona lesionada).
- No administrar alimentos ni medicamentos, sobre todo de preparados que eleven la tensión arterial pues éstos provocan una constricción generalizada de los vasos sanguíneos y son causa de un ulterior deterioro de la circulación.



• Cuando el cuadro clínico del shock ya esté completamente instaurado, no deberán administrarse líquidos. Debido a la pérdida de flujos corporales (hemorragia, quemadura, vómitos, sudoración) se produce también una pérdida simultánea de electrolitos en las regiones tisulares (espacio extracelular). A consecuencia de ello se origina un incremento en el nivel de sodio en las células, las cuales se hincharían si se administrase un líquido pobre en sales minerales debido al diferencial de concentración. Este hinchamiento también hace su aparición en las células nerviosas provocando convulsiones. La administración de líquidos sin cloruro sódico provocaría una intoxicación celular (intoxicación acuosa). Ahora bien, dado que en el lugar del accidente no se dispone habitualmente de soluciones salinas que tengan la concentración adecuada (3 g/l en el shock por quemaduras, 9 g/l en el shock por golpe de calor), deberá prescindirse por completo de la administración de líquidos. También procede tener en cuenta que si el contenido en sales del líquido que se pretende utilizar es demasiado alto, éste actuará como emético, complicando aún más la situación.


Quando el *shock* no está completamente instaurado y el herido se halla consciente, se le puede administrar agua fresca, ligeramente salina, en pequeños sorbos.



El aporte óptimo en líquidos se realiza a través de infusiones en las unidades móviles de asistencia sanitaria o en los hospitales.

## Estados similares al shock

**Síncope.** El síncope es un estado que se caracteriza por una alteración transitoria de la circulación sanguínea con hipoperfusión del cerebro y un aporte insuficiente de oxígeno (hipoxemia). Las causas son estímulos psíquicos leves como, por ejemplo, la visión de sangre o también la caída brusca de ésta hacia las extremidades debido a la gravedad cuando la persona se incorpora de forma rápida.

 **Primeros auxilios:** Acostar al paciente, eventualmente levantarle las piernas. La inhalación de sustancias tales como el aceite curativo japonés puede tener efectos beneficiosos. Sin embargo, si no se restablecen naturalmente los mecanismos de regulación, se podrá desarrollar un cuadro completo de shock. 

**Golpe de calor.** En el golpe de calor se alteran los mecanismos de termorregulación debido a la acumulación de calor en el cuerpo. El ejercicio físico realizado en un ambiente húmedo y caliente lleva, por ejemplo, a una menor sudoración que se traduce, por consiguiente, en una eliminación insuficiente de calor. Las consecuencias de tal circunstancia son irritación cerebral, pérdida del conocimiento, calambres y fiebre. El deportista se mostrará iritado y más tarde desorientado, no coordinará bien los movimientos, caminará tambaleante y su mirada será fija. El pulso estará acelerado y la piel seca. 

 **Primeros auxilios:** Eliminación lenta del calor corporal colocando al sujeto en un ambiente fresco, humedeciéndole la piel con agua y abanicándolo con aire de baja temperatura. Si el sujeto está consciente, también se puede inducir el descenso de la temperatura haciéndole beber pequeños sorbos de agua fría. 

**Síncope por calor.** El síncope por calor es un cuadro clínico que se caracteriza por una alteración cardiocirculatoria provocada por una dilatación vascular excesiva en la piel, encaminada a eliminar calor a través de los vasos periféricos en ambientes calurosos cuando, al mismo tiempo, se practica un intenso ejercicio físico. Debido a la sudoración destinada a regular la temperatura corporal, el cuerpo pierde líquidos ricos en cloruro sódico del espacio extracelular (deshidratación). Los estudios han revelado que una pérdida de 1,5 litros de agua provoca sed pero no acarrea cambios notables. La pérdida de 4 litros (aproximadamente un 6 % del peso corporal) produce debilidad, irritabilidad, agresión, cefaleas y calambres musculares. Un corredor de maratón pierde, dependiendo de la temperatura externa, entre 2 y 4 litros de líquido a través de la sudoración. Cuando las pérdidas son superiores a los 5 litros, disminuye la capacidad de rendimiento físico e intelectual. La sangre pierde líquidos, se «espesa», o aumenta su viscosidad y la eliminación de calor a través del sudor ya sólo es posible en pequeña medida. Cuando la temperatura corporal central aumenta, llegando a los 40 °C, falla la termorregulación y cesa la sudora-

ción, lo cual supone que si el sujeto no recibe tratamiento, la temperatura seguirá aumentando. A 41,5 °C se produce la pérdida del conocimiento y a 43,5 °C la muerte.



**Primeros auxilios:** Si el sujeto está consciente, deberán administrarse líquidos ricos en cloruro sódico (9 g/l, unas tres cucharaditas pequeñas), los cuales convendrá tomar a pequeños sorbos. Aparte de ello, precisará instalarse en un ambiente fresco para reducirle la temperatura y, si existe obnubilación, proceder a la hidratación mediante terapia de infusión (practicada por el médico).



El golpe de calor y el síncope por calor pueden ser evitados mediante la adopción de medidas preventivas como, por ejemplo, la ingesta regular de líquidos ricos en electrolitos durante el ejercicio.

## HEMORRAGIAS

El mantenimiento de la circulación sanguínea y, con ello, del aporte de oxígeno a los tejidos, sobre todo al cerebro, es un factor esencial en la traumatología. Las pérdidas de sangre a consecuencia de una hemorragia, al igual que las paradas respiratorias y cardíacas y el shock, pueden poner en peligro la vida del sujeto. La importancia de la hemostasia en los primeros auxilios se desprende de las siguientes cifras: la pérdida de 1,5-2 litros de sangre pone en peligro la vida de un adulto. Esta pérdida no solamente se da en las heridas abiertas sino también en las cerradas como, por ejemplo, una fractura de fémur. Las hemorragias pueden clasificarse en *hemorragias leves*, *hemorragias moderadas*, *hemorragias intensas* y *hemorragias muy intensas*. En estos casos se trata de *hemorragias capilares*, *hemorragias venosas* y *hemorragias arteriales*.

## Primeros auxilios en hemorragias

(Una hemorragia breve de una herida constituye un proceso de limpieza.)

- Elevar el miembro afectado reduce la intensidad de la hemorragia.
- Las pequeñas hemorragias suelen detenerse espontáneamente debido a una rápida coagulación, de forma que bastará con aplicar un apósito como primer auxilio.
- La contención de la hemorragia con sustancias hemostáticas (algodón, polvo o lápiz hemostático) sólo parece posible en las heridas pequeñas y debería ser practicada por una persona experimentada.
- En las hemorragias leves o moderadas de heridas superficiales se aplica un vendaje esterilizado (venda proveniente de un envase cerrado o una gasa esterilizada) y se coloca la parte corporal afectada en una posición elevada.
- Las hemorragias arteriales y venosas más importantes deberán ser de-

tenidas con un vendaje de tres capas (fig. 14):

- 1) apósito esterilizado,
- 2) material elástico: algodón, espuma, esponja o un material textil,
- 3) una venda ancha que comprime.

Si este vendaje deja pasar la sangre, deberá colocarse otro encima del primero (una capa de material absorbente más otra venda compresora). Conviene destacar que en ningún caso deberá retirarse el primer vendaje ya que se podría producir una nueva hemorragia.

- El vendaje compresivo no debe ser demasiado fuerte para evitar interrumpir el flujo sanguíneo o el retorno venoso.

- Si la hemostasia practicada en la zona de la herida no logra contener la hemorragia con un vendaje compresivo directo o de tres capas, deberá procederse a la hemostasia en el denominado *lugar de elección*. A tal fin debe ejercerse presión manual en la arteria entre la herida y el corazón. Esta compresión, sin embargo, sólo tiene carácter provisional y debe practicarse de forma limitada. La zona más idónea para ello es la de la arteria braquial y la de la femoral en la ingle (fig. 15).

**Advertencia:** Bajo ninguna circunstancia debería practicarse una ligadura de las arterias ya que con ello se podrían producir otras lesiones, como por ejemplo de carácter nervioso o de intoxicación del miembro estrangulado. Únicamente cuando exista el arrancamiento total o parcial de un miembro está permitida esta medida. Otro punto a tener en cuenta es que en la región del cuello no se deben colocar vendajes compresivos.

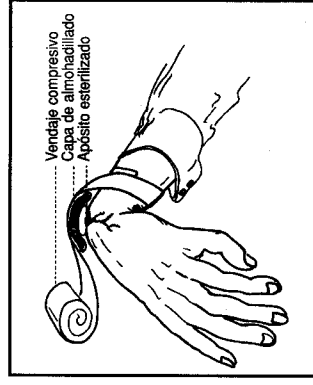
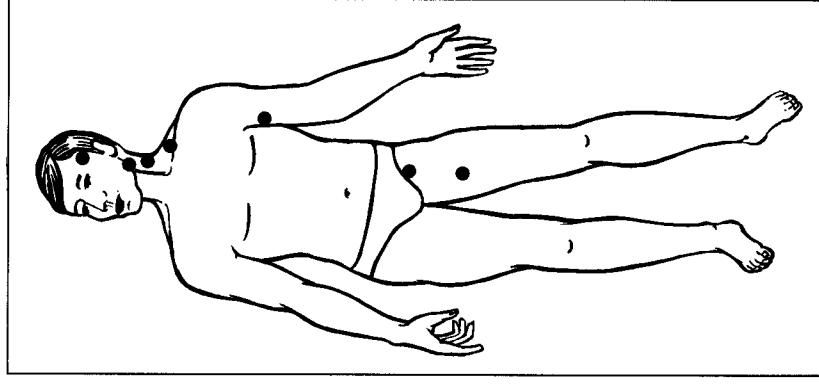


Fig. 14: Vendaje de tres capas

Fig. 15: Hemostasia en el lugar de elección



## Formas especiales de hemorragias

### • Hemorragia nasal:

Primeros auxilios: El paciente debe estar sentado con la cabeza inclinada hacia adelante (no hacia atrás). Si la hemorragia no cede espontáneamente (formación de coágulos de sangre) deberá comprimirse la aleta sangrante contra el tabique nasal. Resultan de utilidad las compresas frías en la nuca. Ningún profano deberá proceder al taponamiento del orificio nasal del que mana sangre mediante la introducción, por ejemplo, de un algodón. Tampoco es aconsejable la instilación de agua fría o de sustancias similares. Cuando la hemorragia nasal o bucal es muy intensa, convendrá colocar al herido sobre el vientre, con la frente sobre los brazos cruzados para que pueda salir la sangre de la boca o nariz, evitando así su aspiración.

### • Hematoma:

En las heridas cerradas y contusiones es posible que se produzca una hemorragia interna. Los primeros auxilios consisten en una combinación de enfriamiento, vendaje compresivo, inmovilización y posición alta para aliviar el dolor.

### • Hematoma ungüeal:

En muchas heridas de los pies y de las manos pueden aparecer hematomas en las uñas de los dedos. En este caso serán de ayuda los vendajes compresivos. El drenaje del hematoma mediante perforación de la uña no constituye una medida de primeros auxilios.

## INFLAMACIONES

La inflamación es una reacción tisular frente a los más variados estímulos, por ejemplo, térmicos, químicos, eléctricos y también a las toxinas bacterianas. También aparece después de estímulos mecánicos, independientemente del tipo, y está estrechamente ligada al término lesión; constituye la primera reacción del tejido dañado provocando alteraciones en la circulación sanguínea local.

El traumatismo mecánico provoca una alteración de las conexiones celulares en la zona de la lesión que dará lugar a la liberación de elementos desencadenantes conocidos como mediadores, que provocan una alteración de la pared vascular que conducirá a una dilatación de los vasos, una ralentización del flujo sanguíneo y una mayor permeabilidad vascular a las células y líquidos de la sangre.

La exudación de líquidos y depósito de células sanguíneas en los tejidos circundantes (infiltración) constituyen el denominado estado exudativo-infiltrativo de la inflamación. Dependiendo del tipo de exudado, se hablará de inflamaciones *serosas*, *fibrinosas*, *purulentas* y *hemorrágicas*. Cuando la inflamación está producida por organismos patógenos (bacterias, virus, hongos y parásitos animales como los helmintos) se habla de *infección* (véanse las págs. 41-45).

Las tres manifestaciones más importantes de la fase exudativa de la inflamación son:

- Tumor: Provocado por la exudación e infiltración (penetración de células sanguíneas).
  - Dolor: Presión del exudado sobre los terminales nerviosos.
  - Alteración funcional.
- Otras manifestaciones inflamatorias son:
- Calor: Provocado por una intensificación del metabolismo.
  - Enrojecimiento (rubor): Provocado por el retraso en la salida de los glóbulos rojos de los vasos dilatados.

Si la inflamación no se detiene mediante medidas de urgencia u otras medidas terapéuticas, se producirá una ulterior alteración celular debida a productos metabólicos y sustancias histolíticas (enzimas) que la incrementarán. Este es el denominado *estado alterativo*.

La curación de la inflamación se producirá a través de las células del tejido conjuntivo que penetran en la zona afectada eliminando las sustancias y células inflamatorias (fagocitosis). Cuando se produce una neoformación de tejido (producción = proliferación) se habla de *estado productivo*, que en las inflamaciones específicas, como por ejemplo la artritis reumatoidea, tiene un aspecto tisular (histológico) específico.



Las medidas de primeros auxilios en las lesiones agudas (ver la ayuda mnemotécnica DRK, pág. 46) están encaminadas a aliviar las manifestaciones clínicas del estado *exudativo*:

- K = *enfriar*: alivia el dolor y frena la dilatación vascular,
- D = *presión*: evita la tumefacción,
- R = *inmovilización y posición elevada*: evita que aumente el dolor y deja salir la sangre y sustancias inflamatorias de la zona afectada hacia el interior del cuerpo. ➡

## INFECCIONES


La piel y la mucosa del hombre, al igual que los objetos que se utilizan en el deporte, como son los aparatos, colchonetas y suelos, están colonizados por gran número de microorganismos. Estos microorganismos se hallan constituidos, por ejemplo, por las bacterias, los organismos unicelulares autótonos, o también los hongos, los cuales, cuando penetran en el cuerpo, p. ej. a través de una herida, pueden provocar alteraciones que denominamos *infecciones*. Estas infecciones aparecen sin que exista una norma y sin estar relacionadas con determinados órganos, mientras que las *enfermedades infecciosas* se caracterizan por un curso clínico característico (comienzo de la enfermedad tras el contagio, evolución de la fiebre, duración, órgano afectado).

Dependiendo de la resistencia del cuerpo y de la virulencia del agente patógeno, la infección puede ser más o menos grave. Procede destacar, sin

embargo, que el cuerpo posee un mecanismo de protección contra tal circunstancia, la *inflamación*, la cual se caracteriza por la llegada de las células de defensa (glóbulos blancos) al foco infeccioso para eliminar los gérmenes o toxinas del agente patógeno. Con la dilatación y alteración del tejido vascular, que provoca la salida de fluidos y células del vaso, aparecen los *signos típicos de la inflamación*, como son el enrojecimiento, la tumefacción, el calor, el dolor y los trastornos funcionales, todos los cuales constituyen un indicio de la necesidad de tratamiento médico tras una lesión. Cuando el cuerpo no es capaz de eliminar a los agentes patógenos, éstos se irán diseminando, acción ésta que se produce a través de las vías anatómicas, como son los vasos sanguíneos, nervios, tendones y músculos o el sistema linfático a través de los ganglios que lo componen. Estas infecciones son visibles en forma de líneas rojas en la piel, que vulgarmente reciben el nombre de *intoxicación de la sangre (septicemia)*. Posteriormente, los microorganismos patógenos o sus toxinas pueden penetrar en las cavidades corporales, como por ejemplo las articulaciones, o traspasar las últimas barreras defensivas de los ganglios linfáticos y llegar al torrente circulatorio. Este proceso se denomina *sepsis* que se caracteriza por los *escalofríos*.



#### Primeros auxilios en la septicemia:

- Curación de la herida.
- Inmovilización del foco infeccioso.
- Prohibición inmediata de la práctica deportiva.
- Reducir el calor producido por la infección mediante enfriamiento y compresas húmedas.
- Alivio del dolor (peligro de shock!).
- El enfermo debe recibir lo antes posible tratamiento médico.
- En caso de insomnio y escalofríos es necesario el tratamiento médico inmediato. 

Las *heridas cutáneas* pueden dar lugar a infecciones bacterianas, infecciones tóxicas e infecciones víricas.

### Infecciones bacterianas

Entre los *agentes piógenos*, que sólo pueden existir en presencia de aire (bacterias aerobias), se cuentan los estafilococos y los estreptococos, los cuales son capaces de destruir los glóbulos blancos cuyo producto de degradación es el pus. Cuando estas bacterias afectan a las glándulas sebáceas del pelo se habla de *furúnculos*, mientras que la acumulación de éstos se denomina *carbunco*. Estas infecciones son especialmente peligrosas cuando aparecen en la cara ya que las «vías de eliminación» pasan por el cerebro. Por tanto, no deben manipularse nunca los furúnculos en la cara.

Cuando las bacterias piógenas se diseminan por el tejido subcutáneo, se producen inflamaciones del tejido celular (flemones) que en la palma de la mano o la planta del pie se denominan *panadizos* y pueden provocar graves daños. Las infecciones típicas de la piel son:

- **Absceso:** Acumulación de pus limitada por tejido conjuntivo (barrera defensiva).
- **Empiema:** Supuración en una cavidad corporal (articulación).
- **Erisipela:** Infección cutánea que se caracteriza por enrojecimiento limitado, fiebre elevada y escalofríos.

Las infecciones cutáneas son típicas de muchas modalidades deportivas:

**Callos infectados:** carreras de fondo, marcha, remo, gimnasia.  
**Furúnculos/carbunco:** lucha, judo, ciclismo.  
**Heridas infectadas:** carreras de fondo, ciclismo, juegos de pelota.  
**Quemaduras infectadas:** césped artificial, pistas de tartán, velódromos, pistas de atletismo, pistas de luge, quemaduras provocadas por roce de una cuerda en el alpinismo.

Los *gérmenes de la putrefacción*, entre los cuales también se cuentan los estreptococos y las bacterias intestinales (*E. coli*), provocan infecciones que se caracterizan por la segregación de sustancias sépticas que causan enfermedades graves.

Aparte de las bacterias aerobias existen también las anaerobias que sólo pueden vivir en ausencia de oxígeno. Entre ellas se cuentan la de la gangrena gaseosa y la del tétanos. Cabe destacar que las capaces de adoptar determinadas formas para sobrevivir en ambientes adversos se denominan *bacilos*, siendo éste el caso con relación a los agentes patógenos causantes de la gangrena gaseosa y del tétanos.

La *gangrena gaseosa* es una infección extraordinariamente peligrosa que hace su aparición en las contusiones de partes blandas y en las heridas sucias. El bacilo se encuentra en el polvo y en el suelo, de modo que la enfermedad también puede presentarse en las modalidades deportivas que se practican al aire libre (ciclismo, motociclismo, equitación). Se manifiesta por tirantez de la piel, bajo la cual se puede percibir una especie de crepitación (enfisema subcutáneo). El tratamiento en cabinas de sobrepresión en clínicas especializadas suele verse coronado por el éxito.

Cuando se trata de infecciones bacterianas locales debe evitarse toda manipulación (compresión, punción) ya que existe el peligro de diseminación. Como primera cura puede procederse a la desinfección de la piel, al lavado con lejía de jabón y a la aplicación de compresas húmedas y vendajes con pomadas antibióticas. Cuando la infección está extendida, resulta necesario el tratamiento médico inmediato.

### Infecciones por hongos

Las infecciones por hongos son muy frecuentes en la práctica deportiva y aparecen, sobre todo en los nadadores y corredores, en la zona interdigital y en los corredores y ciclistas, en la región inguinal. Son especialmente peligrosas cuando se sobreinfectan, es decir, cuando además se les añade una infección bacteriana.

La prevención de estas infecciones se consigue con una buena higiene por lo que respecta a la vestimenta y al aseo personal. Ello no significa necesariamente que sea recomendable tomar un baño diario, ya que el jabón elimina la capa grasa natural del cuerpo que actúa como defensa. Por otro lado, las infecciones por hongos también son cuestión del sistema inmunológico del cuerpo ya que aparecen cuando el individuo está bajo defensas o debilitado por una enfermedad. Al igual que en las infecciones bacterianas locales, no se debe manipular el área infectada.

### Enfermedades infecciosas

Aparte las heridas infectadas, ocupan lugar destacado en el deporte enfermedades infecciosas tales como el tétanos y la rabia.

**Tétanos.** El tétanos es una toxoinfección producida por una toxina (la del bacilo tetánico). A pesar de la terapia intensiva moderna hoy en día es posible, la mortalidad provocada por la enfermedad, que oscila entre el 50 y el 80 %, sigue siendo elevada. El tétanos se puede evitar mediante una vacunación correcta (inmunización).

La infección se produce cuando el bacilo tetánico atraviesa la piel lesionada y deviene virulento en un ambiente carente de oxígeno. Está presente en todo el entorno del hombre pero, preferentemente, en el intestino de los caballos y vacas, desde donde es expulsado a través de las heces para llegar a los prados y a los céspedes en forma de abono. También se encuentra en la piel humana y en la vestimenta, pudiendo hacer acto de presencia en los suelos de las salas de gimnasia y en las colchonetas para judo y otras modalidades de lucha.

Las esporas formadas por el bacilo tetánico pueden sobrevivir durante decenios y ser causa de contagio en un ambiente adecuado. Los bacilos producen toxinas (venenos) que afectan el sistema nervioso pues actúan a nivel de las placas motoras terminales provocando una contracción permanente (tétanos) que puede ser mortal cuando afecta a los músculos respiratorios.

El período de incubación, es decir, el tiempo transcurrido entre el inicio de la infección y la aparición de los primeros síntomas, oscila entre los 4 y los 16 días, siendo el pronóstico peor cuando el período de incubación es corto.

El *cuadro clínico* de la enfermedad se manifiesta en forma de postración y dolores de cabeza (similar a la gripe) junto con agarrotamiento de la musculatura maxilar hasta llegar a la inmovilización de la mandíbula (trismo). En el curso de la evolución aparece contracción de la musculatura facial (risa sardónica), de la del cuello y de la del abdomen y, finalmente, de las extremidades y de la musculatura respiratoria. La enfermedad viene acompañada de fuertes dolores, estando el paciente completamente consciente.

#### Vacuna-Inmunización

El cuerpo es capaz de producir anticuerpos contra las sustancias que provocan la enfermedad, por ejemplo toxinas o proteínas bacterianas (an-

tígenos). Se trata de albuminoides capaces de fijar el antígeno o de inactivarlo mediante la denominada reacción antígeno-anticuerpo.

Para acelerar y favorecer este proceso natural, en el caso de una infección, existen dos posibilidades: en la inmunización *pasiva* se inyectan anticuerpos, «fabricados previamente», procedentes del suero de animales inmunizados; éste es el caso de la vacuna antitetánica. En la inmunización *activa*, en cambio, se estimula el organismo para que fabrique sus propios anticuerpos. Para ello se inyectan agentes patógenos muy atenuados incapaces de provocar la enfermedad, como sucede, por ejemplo, en la vacuna contra la viruela. En cambio, en la vacuna anticolérica o en la vacuna contra la gripe se inyectan gérmenes muertos y en la vacuna antitetánica sustancias similares a la toxina, es decir, los denominados toxoides.

En la práctica, la vacuna activa completa se compone de dos inyecciones de 0,5 cm<sup>3</sup> de toxoide administradas con un intervalo de dos semanas y una tercera inyección nueve o doce meses más tarde. La duración de la protección oscila entre nueve y doce años y se recomienda una dosis de recuerdo una vez transcurridos cinco años. Si se produce una herida en los dos años siguientes a la inmunización o a la dosis de recuerdo no será necesario administrar una nueva inyección. Si la herida se produce pasados estos dos años deberá administrarse una dosis de recuerdo. Si la protección no es suficiente, deberá administrarse también una inmunización pasiva con la denominada vacuna simultánea.

Debemos destacar aquí la importancia que tienen los educadores y profesores para insistir en que los niños sean vacunados e informar adecuadamente a los padres. En la antigua RDA sólo los niños vacunados podían estar federados. Destaquemos, por último, que la vacunación sólo puede ser aplicada por el personal sanitario.

**Rabia.** La rabia es una enfermedad infecciosa que se transmite por mordedura a partir de la saliva de los animales afectados por ella. El agente patógeno es un virus, un microorganismo que, contrariamente a lo que ocurre con las bacterias, no posee metabolismo propio sino que sólo es capaz de sobrevivir como parásito en una célula viva.

Al igual que el tétanos, la rabia también es una enfermedad mortal cuando no es tratada de un modo adecuado o ello no se hace a tiempo. Sólo mediante la inmunización se puede luchar contra ella. Su tratamiento se realiza mediante inmunización pasiva y activa o combinada (simultánea).

El período de incubación oscila entre uno y tres meses, cabiendo destacar que cuanto más cerca de la cabeza está la herida infectada más pronto aparecerán los *síntomas de la enfermedad*, tales como: intenso dolor en la herida, cefaleas, insomnio y falta de apetito. A esta fase le sucede un período de excitación que dura de uno a tres días y viene acompañado de espasmos faríngeos y de la musculatura respiratoria así como de una creciente irritabilidad que deriva hacia accesos de furor, durante los cuales el paciente intenta arañar y morder. Posteriormente, rechaza toda ingesta de líquidos y se produce un incremento de la temperatura hasta superar los 40 °C, sobreviniendo tras ello la muerte debido a una parálisis respiratoria.



La rabia puede ser propagada por animales salvajes infectados que, con su mordedura, la transmiten a otros animales de sangre caliente, como los domésticos. Cualquier animal que muestre un comportamiento inusual como, por ejemplo, vagar sin orientación alguna, mostrar una confianza anormal y poner de manifiesto una maldad repentina o ganas de morder resulta sospechoso. Otro punto que conviene no olvidar es que, aun moribundos, siguen siendo infecciosos y que, como medida de prevención contra el contagio, resulta recomendable evitar todo contacto corporal con ellos, sobre todo con la saliva.

La vacuna es necesaria cuando se produce:

- La mordedura de un animal salvaje.
- La mordedura de un animal doméstico infectado por la rabia.
- La mordedura sin motivo de un animal que ha huido.
- El contacto de una herida o de la mucosa del hombre con la saliva de un animal sospechoso.

## MEDIDAS GENERALES DE PRIMEROS AUXILIOS EN LAS LESIONES DEPORTIVAS

Los accidentes deben ser tratados de acuerdo con las normas DRK (D = presión; R = inmovilización; K = refrigeración), debiendo también proceder, con carácter simultáneo, a la desinfección de las heridas abiertas.

### Desinfección – Asepsia

Dado que en todas las heridas abiertas, quemaduras, congelaciones y lesiones por cuerpos extraños existe el riesgo de infección, la desinfección y asepsia de estos traumatismos constituye una importante medida de primeros auxilios. Para ello se pueden utilizar productos diversos junto con vendas y compresas asépticas así como gasas esterilizadas.

### Aplicación de frío

Este proceso consiste en aplicar frío *por encima* del punto de congelación, lo cual provoca una vasoconstricción y, con ello, la hemostasia e inhibición de la inflamación, al tiempo que alivia el dolor debido a que reduce la sensibilidad de los terminales nerviosos. Por contra, la aplicación de frío por debajo de 0 °C, ya sea con ayuda de hielo o valiéndose de congelación provoca, como reacción, un incremento de la irrigación debido a una vasodilatación, lo cual agravaría la inflamación (hiperemia reactiva, véase también la pág. 222).

Para la práctica de la aplicación de frío en el ámbito deportivo recomendamos aplicar las siguientes medidas y hacer uso de los productos que se detallan:

- El *cloruro de etilo*, el cual sólo debe ser utilizado por personas experimentadas. Cuando se usa de modo incorrecto puede producir conge-



Fig. 16. Productos hipotérmicos y vendajes compresivos

ciones cutáneas (por debajo de 0 °C) con destrucción celular. El contacto con una herida abierta provoca dolor y reacciones alérgicas, lo cual entraña el peligro de shock. Un procedimiento seguro en las heridas cerradas consiste en aplicar el cloruro de etilo a un pañuelo en la mano del socorrista y colocarlo inmediatamente sobre la herida. Si ésta es abierta, deberá ser cubierta previamente con gasas esterilizadas.

- En el comercio se pueden adquirir *pulverizadores refrigerantes* que no producen congelación local. También en este caso, si la herida es abierta, deberá ser cubierta.
- El *alcohol isopropílico*, que diluido provoca el enfriamiento por evaporación. Existen soluciones en pulverizador, basadas en este principio, que al mismo tiempo contienen aceites y esencias etéreas de efecto antiinflamatorio.
- El *hielo*, el cual es frecuentemente empleado, sobre todo en las heridas cerradas. Resulta especialmente beneficiosa el agua de deshielo ya que evita que se produzcan congelaciones locales (cubitos de hielo en agua, por ejemplo, en termos o cubos). La aplicación se puede hacer mediante una esponja empapada de agua helada o bien utilizando cubitos de hielo envueltos en un pañuelo. Téngase en cuenta, sin embargo, que debe haber una capa de líquido entre el cuerpo y el hielo.

- También existen en el comercio los denominados «cold packs» o *compresas frías*, de las cuales existen dos tipos diferentes. Por un lado están las que provocan una reacción refrigerante debido a la mezcla mecánica de dos sustancias químicas y que son de un solo uso y, por otro lado, están las constituidas por *criogel*, las cuales pueden ser conge-

das repetidamente. Son deformables y pueden conservarse frías en neveras portátiles. De todos modos, y como ya hemos señalado anteriormente, las heridas deberán ser cubiertas con gasas esterilizadas antes de aplicar la compresa. Destaquemos, por último, que este tipo de compresa resulta especialmente útil para los vendajes de tres capas (véanse la págs. 38-39).

Debido a que la vasoconstricción provocada por el enfriamiento sólo dura 12 minutos aproximadamente, se recomienda efectuar las aplicaciones de los refrigerantes a intervalos de 15 minutos, suspendiéndolas regularmente durante breves instantes. Sin embargo, no deberá quitarse el vendaje compresivo y convendrá evitar, sobre todo, el dolor provocado por el frío ya que ello es indicio de vasoespasmo (constricción de los vasos) que podría dar lugar a una congelación local. Dependiendo del grado de gravedad de la lesión, las medidas refrigerantes provocarán la hemostasia en el transcurso de 1 1/2 a 2 horas, pasadas las cuales serán sustituidas por compresas húmedas y frías y la aplicación de pomadas antiinflamatorias. Cuando las lesiones son leves y no existe destrucción de los tejidos, generalmente bastarán unos pocos minutos de refrigeración y la aplicación simultánea de presión para evitar la inflamación y tumefacción consiguientes. Muy pronto podrá restablecerse la práctica deportiva.

En la práctica han demostrado ser eficaces numerosas sustancias biológicas que producen efectos refrigerantes y antiinflamatorios. Tales sustancias contienen aceites etéreos de diferentes especies de coníferas, extractos vegetales (menta, árnica, melisa), alcanfor y mentol. Cuando la lesión es reciente, sólo son útiles los remedios que no poseen un efecto de sobrecalentamiento provocado por los extractos de pimienta o derivados del ácido nicotínico. Los deportistas ensalzan, en general, el carácter refrescante de estos preparados. Su aplicación está indicada en las lesiones leves que no vienen acompañadas de trastornos funcionales, como son las contusiones, las distensiones musculares o tendinosas leves y las torceduras. Los aceites estimulantes que contienen sustancias que producen calor no se incluyen en los primeros auxilios sino que constituyen medios de la fisioterapia.

## Presión

La aplicación de presión en la zona lesionada va orientada a reducir las manifestaciones inflamatorias de la tumefacción y, a tal fin, los vendajes compresivos utilizados deberán estar acolchados. En cuanto a los materiales empleados para que así sea destacaremos que son el algodón y la gomaespuma. En casos de urgencia también se pueden utilizar tejidos doblados que no formen arrugas. Procede añadir que los vendajes compresivos deben realizarse con vendas anchas carentes de pliegues. Con este objeto se pueden utilizar vendas normales o autoadhesivas que deberán colocarse de forma circular. También se pueden adquirir vendas elásticas anchas, las cuales cabe fijar fácilmente con la ayuda de unas grapas.

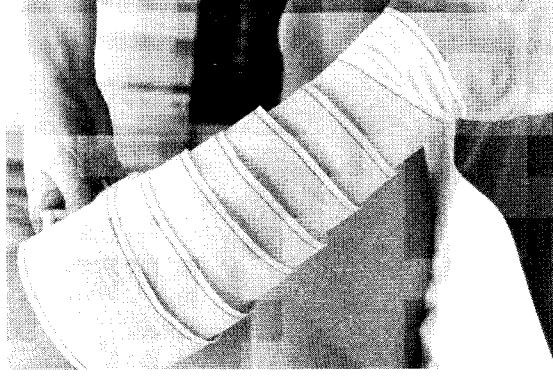


Fig. 17. Vendaje flojo y mal ajustado

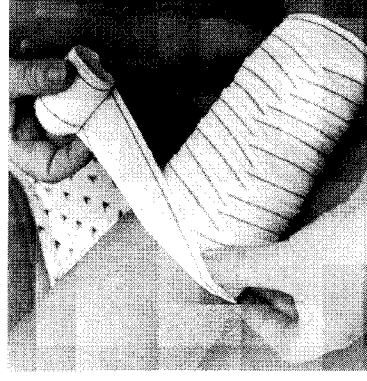


Fig. 18. Vendaje con pliegues (en espiga, fotografía superior derecha) (vendaje carente de elasticidad), vendaje cruzado (elástico, fotografía de la derecha)

## Inmovilización y elevación del miembro afectado

Dependiendo de la gravedad de la lesión, deberá inmovilizarse la zona afectada y, según en qué casos, sólo proteger. Por un lado, la inmovilización evita el dolor y, por otro, la extensión de la lesión. Así tenemos, por ejemplo, que en los desgarros musculares cualquier esfuerzo adicional puede provocar un agravamiento de la herida, provocando hemorragias y un retraso de la curación. En cuanto a la elevación de la zona lesionada, la misma va destinada a reducir la tumefacción. Así tenemos, por ejemplo, que si no se eleva el miembro afectado cuando existe una torcedura, éste se hinchará, cuando el individuo esté sentado o de pie, debido a la presión hidrostática de la sangre.

Las lesiones específicas, como son los desgarros tendinosos y musculares o las fracturas óseas, requieren una forma especial de inmoviliza-

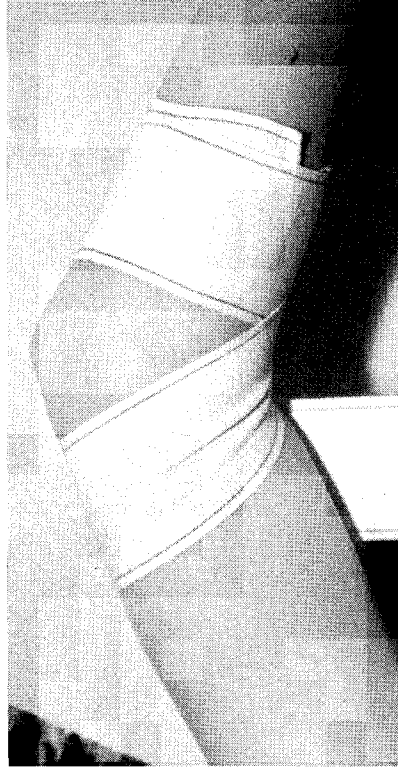


Fig. 19. Vendaje cruzado

ción. También se requiere cuando se sospeche la existencia de lesiones en la cavidad abdominal o pélvica, o en la cavidad torácica o craneal (véanse las págs. 128-129).

## Vendajes

Parte esencial para conseguir el éxito en los primeros auxilios es la aplicación correcta de los diversos *vendajes*, los cuales, constituidos por vendas o paños, suponen un valioso recurso de urgencia de rápida utilización

Fig. 20. Paño triangular (Fuente: Friedrich von Esmarch, 1893)

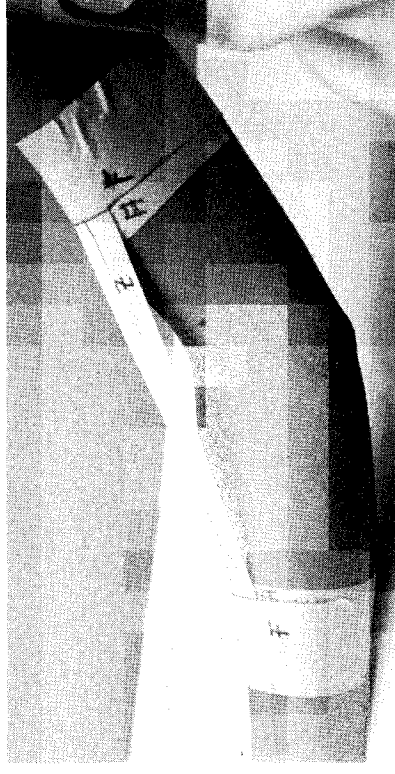
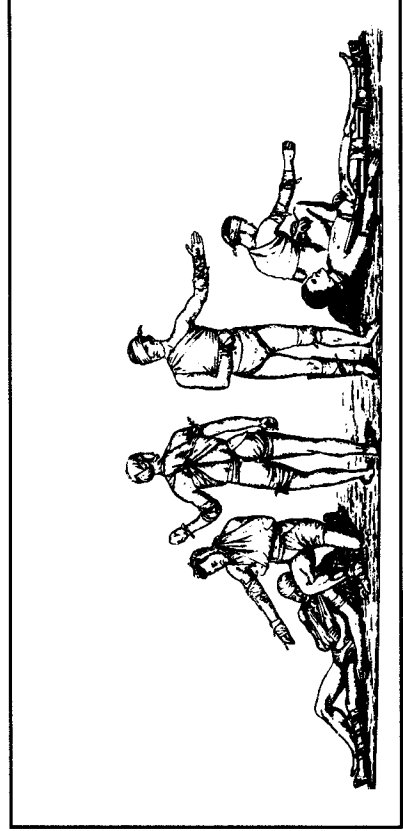



Fig. 21. Principio de un vendaje funcional adhesivo  
A -Bandas de sujeción. Z -Bandas de trabazón. F -Bandas de fijación

para tratar heridas, llevar a cabo las medidas refrigerantes o producir compresión. Al contrario que los semifijos (de cinc, vendas adhesivas) o fijos (yeso, férulas sintéticas), constituyen vendajes provisionales que pueden ser eliminados en cualquier momento y sin complicaciones para el tratamiento y diagnóstico médico. Son especialmente útiles las vendas de 4, 6, 8 y 10 cm de ancho.



Principios básicos a tener en cuenta en los vendajes de primeros auxilios:

- Deben poder colocarse rápidamente.
- No deben estar aplicados demasiado fuertes para que no se produzca estasis sanguínea ni tampoco demasiado flojos para que no se muevan.
- Deben presentar continuidad para evitar que se formen huecos.
- Deben disponerse en dirección al corazón. 

Procede distinguir entre *vendajes colocados circularmente, helicoidalmente y con pliegues* (fig. 18). La venda debe solaparse para evitar deslizamientos.

Los vendajes que engloban articulaciones deben colocarse *en cruz o en ocho*, situándose el punto de intersección en la curvatura de la articulación. El vendaje *en abanico*, que se aplica para la articulación del codo y de la rodilla, sigue el mismo principio.

Con un paño triangular se pueden realizar numerosos vendajes si para ello se utiliza la imaginación tal como muestra la figura 20.

Debe destacarse en este punto que la aplicación de los vendajes sólo puede aprenderse con la práctica y la repetición, no con palabras e imá-



Fig. 22. Material para vendajes funcionales

genes. Por dicho motivo resulta recomendable que todos los profesores y entrenadores asistan a cursos especializados sobre este tema.

A diferencia de los vendajes de primeros auxilios, los de *soporte* o *funcionales* (también llamados *con esparadrapo*) tienen como misión servir de apoyo para determinados puntos anatómicos del aparato locomotor a fin de conservar la capacidad de carga del deportista y prevenir las lesiones. Se aplican para evitar molestias de sobrecarga en las lesiones deportivas como, por ejemplo, en la periostitis, para compensar una mala posición anatómica o defectos del desarrollo (pies planos, debilidad tendinosa congénita), para estabilizar las articulaciones tras lesiones tendinosas y para evitar las torceduras.

Contrariamente a lo que ocurre con los vendajes provisionales de primeros auxilios, los funcionales siguen el curso anatómico de los tendones en una articulación, con pocas excepciones se aplican sin acolchamiento y deben colocarse de forma que permanezcan fijos durante un ejercicio de horas de duración como mínimo.

Los vendajes funcionales se componen de cuatro elementos:

- *Bandas de sujeción* para proporcionar soporte a las *bandas de trabazón*.
- *Bandas de fijación* para aferrar las bandas de trabazón a las de sujeción.
- *Bandas de remate* que envuelven el vendaje y proporcionan soporte a todas las demás (fig. 21).

Los vendajes funcionales se realizan con material *no elástico* (esparadrapo). La piel debajo del esparadrapo debería estar rasurada para que las bandas se adhieran bien y la elimina-

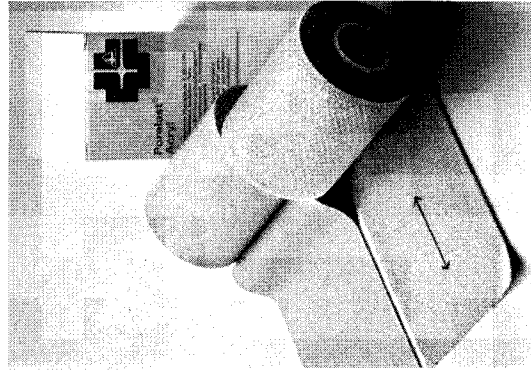


Fig. 24. Vendas elásticas longitudinales

ción del vendaje resulte lo menos dolorosa posible. Si la piel es muy sensible al esparadrapo, el vendaje podrá colocarse de forma que sólo la banda de sujeción esté adherida a la piel, disponiéndose las de trabazón sobre una compresa o una delgada capa de espuma. Para el acolchado se puede emplear alguno de los múltiples productos que cabe encontrar en los establecimientos especializados. Para evitar que se produzca congestión y tumefacción no deberán utilizarse vendas circulares sino bandas adhesivas simples.

También aquí es válido el principio de que sólo con la práctica continuada tras un aprendizaje previo se consigue una técnica correcta de vendaje. Conviene destacar que los vendajes funcionales también se pueden realizar con vendas *elásticas* y que debido a la diversa elasticidad de los materiales

Fig. 26. Vendas elásticas transversales y longitudinales

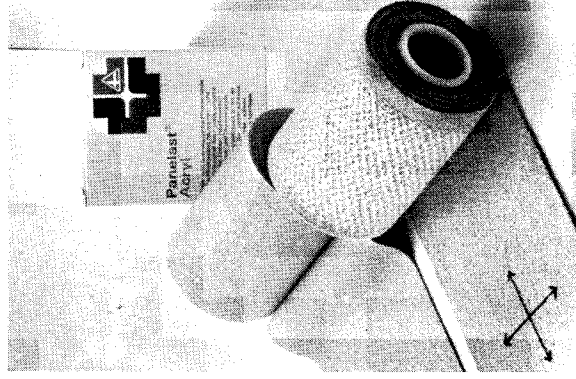


Fig. 25. Vendas elásticas transversales

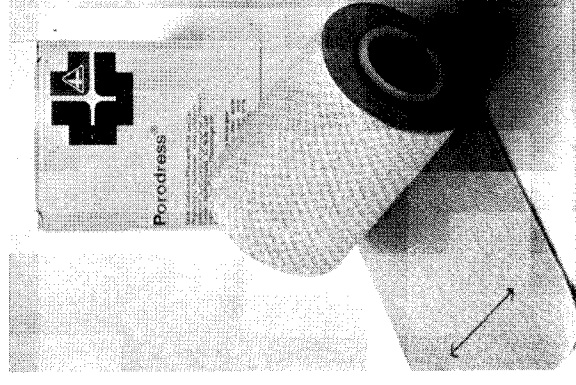


Fig. 23. Material de almohadillado para vendajes funcionales

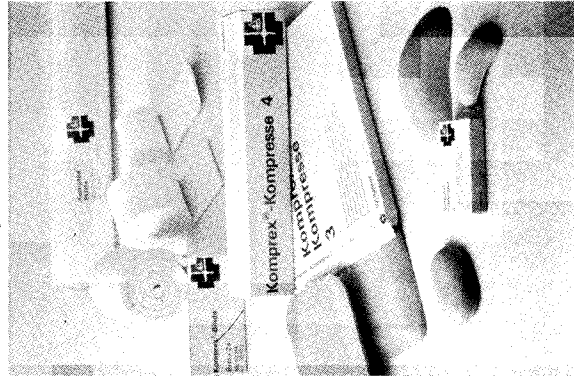




Fig. 27. Botiquín de primeros auxilios

cabe emplear tanto la técnica de los vendajes de primeros auxilios como la de los vendajes con esparadrapo. Estas vendas son de rápida colocación, ejercen compresión, no resbalan y pueden utilizarse durante un período de tiempo variable.

Se pueden aplicar como:

- Vendajes compresivos de primeros auxilios cuando la lesión lo permita.
- Vendajes de soporte y funcionales durante la fase de esfuerzo.
- Vendajes terapéuticos en la fase de rehabilitación después de una lesión.

Las vendas *elásticas longitudinales* se emplean para vendajes circulares en las extremidades (fig. 24) mientras que las *elásticas transversales* se utilizan para los vendajes funcionales (fig. 25).

Subrayemos por último que tanto las vendas *elásticas transversales* como las *longitudinales* sirven para los vendajes de las articulaciones, ya que permiten el movimiento en todas direcciones (fig. 26).

### Botiquín de primeros auxilios

A fin de poder curar las heridas debe disponerse de material suficiente de primeros auxilios en los gimnasios y campos de deporte. Los entrenadores y profesores deberán llevar consigo, durante los entrenamientos y

las competiciones, un botiquín de primeros auxilios cuando no haya personal especializado para este cometido.

El botiquín de primeros auxilios debe poder cumplir las siguientes funciones:

- Curar heridas abiertas y cerradas.
- Curar esguinces, luxaciones y fracturas.
- Tratar el shock y situaciones que pongan en peligro la vida del paciente.

Contenido del *botiquín de primeros auxilios*:

#### Vendajes

- gasa esterilizada (dos pares de 4, 6, 8 y 10 cm de ancho),
- vendas (dos pares de 6, 8 y 10 cm de ancho),
- dos paquetes de vendas esterilizadas,
- cinco apósitos esterilizados,
- algodón o bandas de goma espuma de 10 cm de anchura,
- firritas o esparadrapo,
- vendajes elastofix de diferentes tamaños y un metro de longitud.

#### Medicamentos

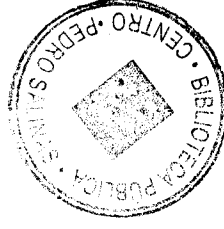
- desinfectantes,
- aceite balsámico,
- linimento refrescante y vitalizador,
- aceite para masaje.

#### Utensilios diversos

- tijeras para vendajes,
- tijeras puntiagudas o cuchillo,
- pinzas,
- imperdibles,
- cuña de goma o madera (para evitar mordeduras),
- almohada neumática inflable (para brazos y piernas, tamaño para niños y adultos), sólo en el botiquín fijo,
- hoja plástica con recubrimiento de aluminio (para conservar el calor),
- linterna,
- material refrigerante.

(La administración de medicamentos, sobre todo de analgésicos, debe ser realizada por un médico, pues podría tener consecuencias graves cuando se utilizan incorrectamente.)

Un *botiquín de primeros auxilios* más reducido también debería contener gasas, vendas, un lienzo triangular y diversos paquetes de apósitos esterilizados. Deberá asimismo incorporar esparadrapo y vendajes anchos autoadhesivos.



Tampoco deben olvidarse las tijeras y pinzas así como los impermeables. Los medicamentos de este tipo de botiquín son similares a los ya descritos en el apartado anterior pero procede incluir preparados especiales para la práctica deportiva, como son los aceites de masaje para el cuidado de los deportistas en sus intervalos de descanso.

# Lesiones deportivas especiales y primeros auxilios

## LESIONES CUTÁNEAS

En todas las disciplinas deportivas pueden producirse lesiones cutáneas de origen *mecánico* y *térmico*, las cuales son peligrosas no sólo por la limitación a que es posible den lugar para la práctica deportiva y la eventual formación de cicatrices sino también por las complicaciones generales que de ellas cabe que se deriven, como por ejemplo las infecciones o la afectación de estructuras tisulares y de órganos situados debajo de la piel junto con el peligro de shock a consecuencia del dolor y de la hemorragia.

Se puede proseguir una competición o un entrenamiento aun presentando una lesión cutánea. Ahora bien, cuando se trata de heridas leves, la decisión no es difícil, pero en las heridas extensas y profundas convendrá consultar primero con el médico. De todos modos ello no obsta para que el entrenador y el deportista afectado puedan también intervenir en la toma de decisiones. Las posibles complicaciones de un shock, de una infección o de la extensión de la lesión siempre deberán ser tenidas en cuenta y vigilar, por dicho motivo, el estado del lesionado.

A fin de poder evaluar el alcance de una lesión cutánea deberemos conocer, en primer lugar, la estructura anatómica de la piel (fig. 28). En la *hipodermis* se encuentran, sobre todo, los vasos cutáneos, las raíces pilosas, las glándulas sudoríparas y el tejido graso subcutáneo. Debido a su buena irrigación, el tejido subcutáneo es muy susceptible a padecer infecciones producidas por las bacterias que penetran a través de las heridas. La *dermis* que recubre el tejido subcutáneo contiene glándulas sebáceas, los músculos encargados de la erección de los pelos, terminaciones nerviosas y pequeños vasos sanguíneos, y se caracteriza por su considerable estabilidad y por disponer de una extensa red de fibras colágenas y elásticas. Para la evolución favorable de una herida resulta determinante la participación de la dermis, ya que confiere protección frente a las heridas profundas y a la penetración de microorganismos patógenos. La *epidermis* situada por encima de la dermis, que constituye la barrera exterior del cuerpo que la aísla del entorno, se compone de diversas células sometidas a un continuo proceso de división que garantizan la renovación de la capa córnea externa.





### Primeros auxilios:

Dado que el aspecto de una herida no permite saber cuál es el grado de lesión de la dermis, deberá pensarse siempre que ésta puede estar lesionada y prevenir el peligro de infecciones.

Los primeros auxilios deberán basarse en los principios DRK (presión, inmovilización, elevación del miembro, refrigeración). Deberá tenerse en cuenta, además, otro principio importante: la herida deberá taparse y esterilizarse, evitando otras posibles lesiones, por ejemplo como consecuencia de la eliminación de cuerpos extraños o de la limpieza a fondo de la herida.



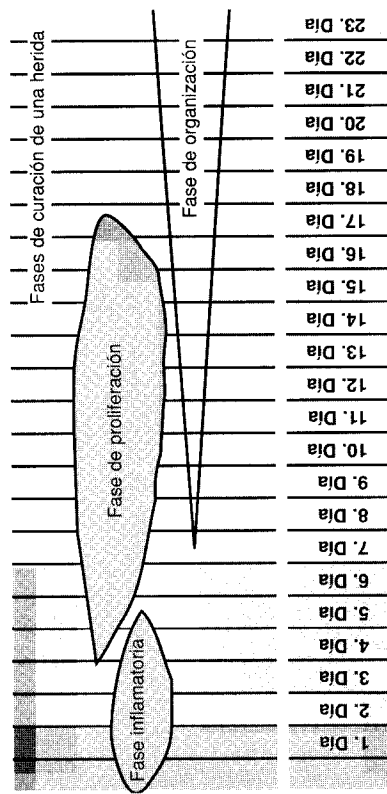
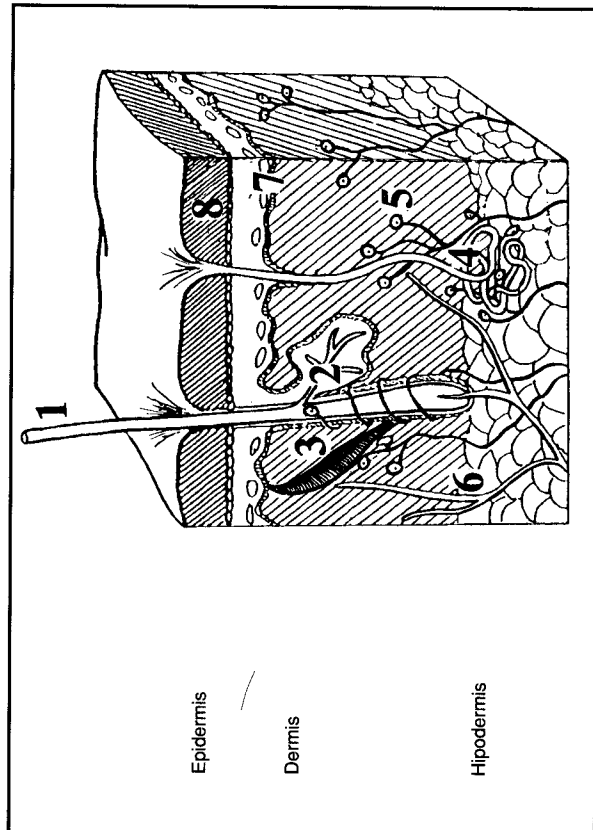
### Lesiones mecánicas

Dependiendo del tipo de fuerza mecánica se distingue entre:

- Heridas *cerradas*, contusiones y aplastamientos.
- Heridas *abiertas*, cuando existe una solución de continuidad en la piel o en las mucosas.

**Fig. 28.** Anatomía de la piel

1 Pelo. 2 Glándulas sebáceas. 3 Músculo erector del pelo. 4 Glándulas sudoríparas. 5 Terminales nerviosos. 6 Sistema vascular. 7 Capa fibrosa. 8 Capa córnea



**Fig. 29.** Fases de curación de una herida

Las lesiones mecánicas se diferencian por su aspecto. En las *heridas superficiales* siempre está lesionada la epidermis pero no necesariamente la dermis; cuando existe *formación de vesículas* la dermis está intacta, lo mismo que sucede con el *desollamiento*, el cual se produce cuando una fuerza actúa tangencialmente sobre la piel, como es el caso en las caídas que tienen lugar durante la práctica de la lucha. Las *heridas incisivas* muestran generalmente bordes lisos y regulares y se caracterizan por su buena tendencia a la curación, lo que no es el caso en las *heridas por desgarró, estallido o aplastamiento* que presentan bordes irregulares. En las *heridas por mordedura* y en las *punzantes* concurre un riesgo adicional ya que, a pesar de que la lesión de la epidermis sea reducida, pueden quedar considerablemente dañadas las estructuras anatómicas subyacentes con afectación de los vasos sanguíneos y de los nervios.


Para el pronóstico de curación es esencial conocer la edad de la herida, la cual es considerada *reciente* cuando no han transcurrido más de cuatro a seis horas. Durante este período de tiempo podrá ser curada quirúrgicamente. Si tiene más edad, se estima como *vieja* y deberá curarse espontáneamente.

La curación de las heridas se produce siguiendo un proceso biológico, lo cual supone que el éxito puede verse complicado o retardado considerablemente por uso de unos vendajes inadecuados y por las infecciones. En la primera fase de la curación de la herida, es decir la *inflamatoria* (exudación), se elimina el material celular alterado en el curso de cuatro días. A continuación comienza la *proliferación* de tejido conjuntivo y de células que dura dos semanas. A ésta le sucederá la *reparativa* (organización), en la que se produce la maduración de las células y fibras de tejido conjuntivo. La resistencia a la rotura de la herida, es decir, la mecánica, se incrementa a medida que es mayor el número de fibras y alcanza su resistencia anterior transcurridas dos semanas aproximadamente. La curación puede verse alterada por hematomas, acumulación de exudados y tras-

tornos locales de irrigación, al igual que por infecciones. También ejerce un efecto negativo el tratamiento con corticoides, anticoagulantes y algunos antibióticos. El curso de la curación es más rápido cuando los bordes de la herida permanecen en estrecho contacto (curación primaria) que cuando se trata de heridas abiertas (curación secundaria) (fig. 29).



Siguiendo el principio establecido para los primeros auxilios, deberá evaluarse, en primer lugar, el estado general del paciente (¿peligro de shock?) (véase la pág. 24) y, a continuación, se examinará la herida.

El examen de la herida se realizará *sin manipulación* alguna (peligro de una hemorragia o lesión adicional) y deberá evaluarse, sobre todo, su extensión: ¿Existe abertura de cavidades corporales, articulaciones o bolsas sinoviales? ¿Afectación de vasos sanguíneos? ¿Lesiones nerviosas, tendinosas, musculares, óseas, craneales o encefálicas? Antes de tratar la herida es primordial, de acuerdo con el principio establecido para los primeros auxilios, atender las manifestaciones generales (ABC, tratamiento del shock, hemostasia). 

#### Tratamiento de heridas abiertas

- **Desinfección:** Puede llevarse a cabo con ayuda de pulverizadores u otros sistemas idóneos a tal fin. Las heridas sucias cabe limpiarlas con una gasa especial impregnada de desinfectante.
- Las *heridas pequeñas y abiertas* (escoriaciones, incisiones) es posible cubrirlas con tiras o material hidrófobo y elástico. Los productos que se ajustan a estas características se presentan en diferentes tamaños y destacan por su excelente capacidad de absorción y tolerancia cutánea. Cuentan además con una capa de metalina que evita su adherencia a la herida.

Fig. 30. Vendaje adhesivo fijado con corchetes

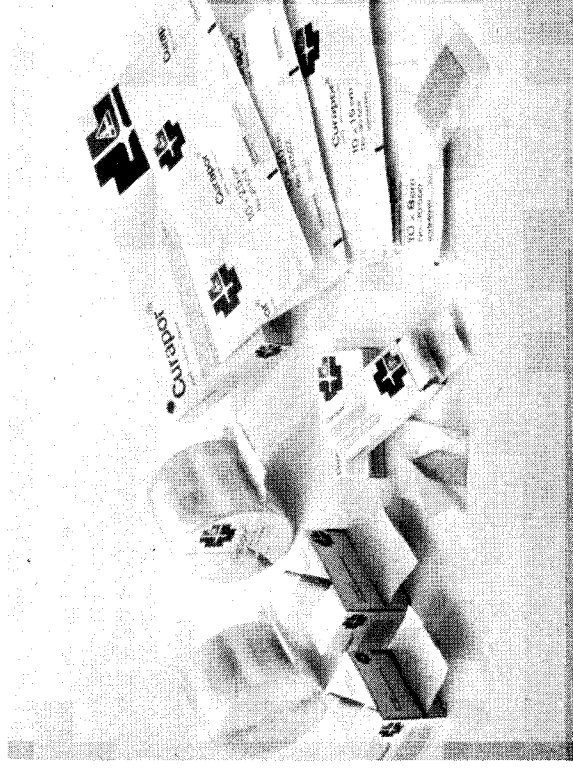
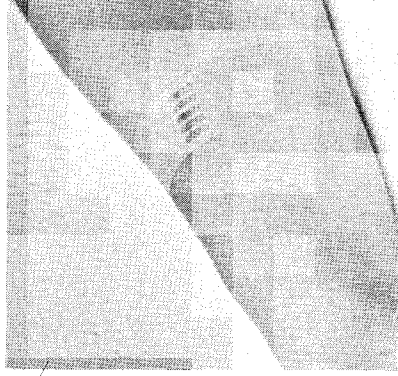


Fig. 31. Vendajes de primeros auxilios

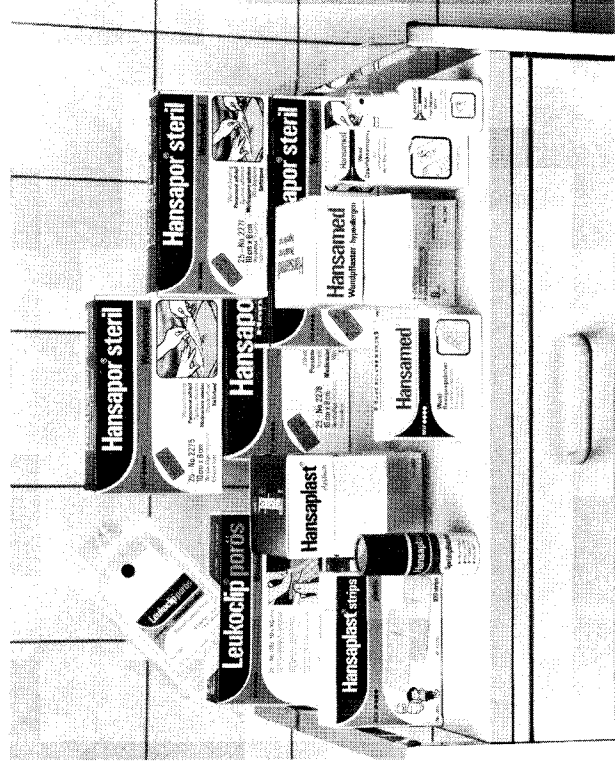




Fig. 32. Vendaje de goma espuma de primeros auxilios

Las suturas cutáneas esterilizadas permiten la confrontación de los bordes de la herida y mantenerlos inmovilizados hasta que la misma pueda ser curada quirúrgicamente (fig. 30). Los vendajes en pulverizador no son adecuados para el tratamiento de las heridas deportivas pues se adhieren a ellas y son difíciles de eliminar. Además provocan una sensación de tirantez desagradable en las zonas móviles de la piel. Cabe destacar asimismo que *no deberán ser empleados* en las heridas recientes que no hayan sido esterilizadas plenamente.

- Las *heridas más grandes y abiertas* deben ser desinfectadas y tapadas, a cuyo fin podrán utilizarse tiritas grandes o compresas. Cuando se abra un paquete de vendas esterilizadas deberá comprobarse si su tamaño es adecuado para cubrir toda la zona cutánea afectada (fig. 31).
- Las *heridas abiertas de los dedos* pueden ser curadas aplicándose una venda adhesiva respecto a sí misma pero no con relación a la piel o a los pelos. Está impregnada con una solución antiséptica, es permeable al aire y posee una buena capacidad de absorción (fig. 32).

En la práctica deportiva diaria, la curación de las heridas suele realizarse apartándose un poco de la estricta normativa médica. Cabe destacar que la mayoría de las de tipo abierto suelen estar en zonas cutáneas al aire libre, no tapadas por prendas de vestir, y que tras una breve hemorragia quedarán al poco tiempo protegidas por una costra. Los vendajes no resultan aconsejables pues podrían volver a abrir la herida debido al movimiento y la fricción del sector.

Las heridas de carácter extenso deberán ser protegidas ya que, con el movimiento, la costra se cuarteas dejando paso abierto a las infecciones. También deberán serlo para evitar cualquier roce con las prendas de vestir.

**Tratamiento de heridas cerradas:** Esta clase de heridas se tratan de acuerdo con el principio «refrescar y aplicar un vendaje compresivo acolchado» cuando existan trastornos funcionales. En las heridas cerradas, como las contusiones y los aplastamientos, existe el peligro de lesión de las estructuras subcutáneas como, por ejemplo, los tendones y músculos. En las heridas cutáneas cerradas se aplicarán medidas refrescantes y se tratarán con sustancias antiinflamatorias biológicas siempre que las mismas no provoquen un calentamiento excesivo.

*En el tratamiento de las heridas mecánicas está prohibido:*

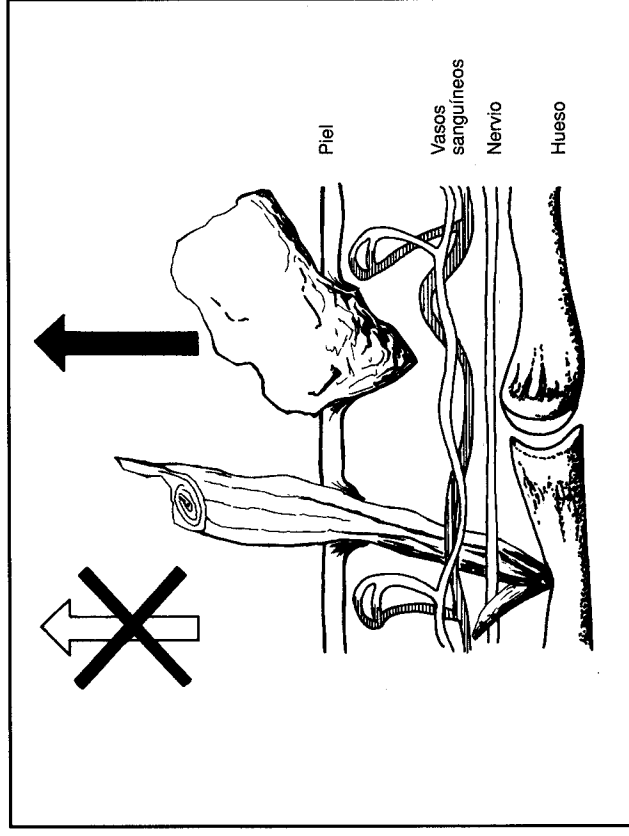


Fig. 33. Lesión por cuerpos extraños

- *Limpiar y lavar* toscamente la herida con agua, dado que existe el peligro de infección y shock producido por la reacción dolorosa. Tampoco se debe aplicar yodo (debido al dolor y a la posible reacción alérgica).
- Aplicar *polvos* (fricción) o *pomadas* (evitan la autodepuración efectuada por el propio cuerpo). Tampoco se debe hacer uso de vendajes dotados de efectos antiinflamatorios y antiinfecciosos.
- *Eliminar los cuerpos extraños*; deben dejarse intactos los más grandes ya que su extracción podría provocar lesiones adicionales. Los de reducido tamaño (pequeñas astillas, espinas o piedrecitas) pueden ser eliminados utilizando unas pinzas adecuadas (fig. 33).

#### Fijación de vendajes

Una vez curada la herida, los vendajes siempre constituyen un problema dada su insuficiente fijación sobre la piel sudorosa. Además existe el peligro de que se produzca una irritación de la herida por el desplazamiento del vendaje, con la subsiguiente aparición de hemorragias e infecciones.

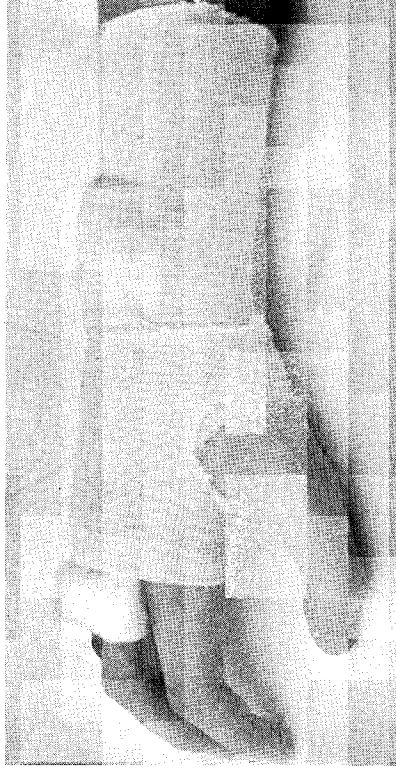
Para la fijación existen múltiples productos entre los cuales cabe citar.

- Vendajes de red y de tubo disponibles en diferentes tamaños.



- Pegamentos.
- Cintas adhesivas.
- Vendas de esparadrapo.

**Formas especiales. Vesículas cutáneas.** Debido a la presión o fricción ejercida, por ejemplo por zapatos demasiado estrechos o también demasiado grandes, se altera el sistema vascular del pie. Se produce entonces la salida de sangre o suero a través del tejido vascular, lo cual provoca el que la epidermis se desprenda de la dermis o hipodermis. Procede distin-



**Fig. 34.** Fijación de vendas

guir entre las *vesículas de sangre* y las *de agua* y además señalar que con frecuencia aparecen en la zona de las manos durante la práctica de deportes acrobáticos y la gimnasia, y en la zona de los pies durante las carreras de fondo y el esquí.

Es peligroso abrir las vesículas, ya que esta maniobra favorece el peligro de infecciones. De hecho, la epidermis intacta constituye el vendaje más idóneo. Si debido al dolor es imposible seguir practicando el deporte, resulta permisible la apertura de la vesícula siempre que se adopten las medidas de esterilización oportunas. (Romperla con los dientes es una mala costumbre, muy peligrosa.) Una vez abierta la vesícula, la epidermis no debe ser eliminada de inmediato, sino cuando empiece a formarse otra nueva encima de la dermis. Las vesículas abiertas deberán cubrirse con apósitos esterilizados.

Si se puede evitar el abrir la vesícula y se quiere impedir el que se exienda, se podrá proceder de la siguiente manera:

- Rodearla con un anillo de caucho para desviar la presión hacia las zonas contiguas.
- Aplicar un vendaje compresivo con esparadrapo acanalado para ejercer compresión sobre ella.

Cuando esté infectada deberá ser abierta de inmediato, evitando la propagación de la infección mediante un tratamiento médico adecuado.

Destaquemos, por último, que un remedio probado contra la formación de vesículas es la aplicación de cremas de grasa de ciervo rica en vitaminas E y F.

#### *Heridas incisivas producidas por hojas de césped*

El peligro de cortarse con el césped al caer o de producirse una herida en la mucosa por «masticarla» radica en la presencia de actinomicetos que penetran en la herida y pueden provocar una infección con sobreinfección bacteriana. Estas lesiones no deben ser cubiertas sino que a las mismas deben aplicarse vendajes húmedos y abiertos.

#### *Picaduras de insectos*

Las picaduras de insectos pueden, por un lado, ser vehículo de transmisión de agentes infecciosos a través del aguijón y, por otro, ser causa de considerables reacciones de hipersensibilidad debido al veneno inyectado. En las reacciones inflamatorias locales acompañadas de prurito, tumefacción y enrojecimiento, los primeros auxilios consistirán en eliminar el aguijón y aplicar frío. En las reacciones intensas que culminan con una notable tumefacción, un enrojecimiento de la piel y de las mucosas, náuseas y obnubilación, será necesaria la ayuda de un médico. Existe asimismo el peligro de que una tumefacción de las vías respiratorias dé lugar a un posible paro respiratorio. En algunos casos se puede aplicar un torniquete lo-cal entre la herida y el corazón, si bien procurando que el pulso arterial sea perceptible. Esta medida resulta habitual cuando se trata de mordeduras de serpiente.

#### *Mordeduras*

Las mordeduras de perros son, hoy en día, una de las causas de accidente más frecuentes en los deportes de fondo y de tiempo libre. Todas las mordeduras entrañan peligro de infección, ya que los microbios que contiene la saliva penetran en el tejido celular subcutáneo a través de los dientes, debiendo destacar que la vía de entrada visible desde fuera no permite conocer, en modo alguno, el grado de lesión tisular subyacente. Otro punto a tener en cuenta es que las mordeduras de perro se caracterizan, sobre todo, por el peligro de infecciones, tales como el tétanos y la rabia (véanse págs. 43-45).

En los primeros auxilios nunca se debe cerrar una herida por mordedura. De hecho, deberá ser desinfectada o limpiada con una solución jabo-

nosa y, a continuación, protegerla con vendajes húmedos y fríos. Es imprescindible, sin embargo, el tratamiento médico ya que corresponde al facultativo decidir sobre la conveniencia de vacunar al paciente contra la rabia o el tétanos.

## Quemaduras

En el deporte, las lesiones térmicas de la piel pueden estar provocadas por la *radiación solar* (rayos UV: eritema e insolación) o por *fricción* (quemaduras provocadas por suelos plásticos o hierba artificial). Entre las lesiones cutáneas térmicas también se cuentan las *congelaciones* por la acción del frío. En este apartado, sin embargo, sólo nos referiremos a las lesiones cutáneas térmicas en general mientras que de los eritemas solares, las insolaciones, la ceguera de la nieve y las congelaciones nos ocuparemos en las págs. 137-139.

Dependiendo del aspecto de la lesión cutánea se distinguen tres grados de quemaduras:

- Primer grado: Enrojecimiento cutáneo, leve tumefacción, dolor.
- Segundo grado: Enrojecimiento y formación de ampollas.
- Tercer grado: Necrosis tisular con destrucción de la piel y de las capas de tejido subyacentes.

La extensión de las quemaduras cutáneas se calcula con la ayuda de la denominada *regla del nueve* (fig. 35) y se indica porcentualmente en relación con la superficie total corporal. Este cálculo, sin embargo, no tiene en cuenta la profundidad de la lesión, extremo éste que resulta esencial para determinar la evolución de las heridas. Las quemaduras de segundo y tercer grado, con una superficie cutánea afectada superior al 5-10 % en niños y superior al 10-15 % en adultos, requerirán el ingreso hospitalario inmediato debido al peligro de shock.

Procede destacar que el shock provocado por quemaduras reconoce como origen la pérdida de líquidos, proteínas y electrolitos (sueros). Además se produce una intoxicación por las proteínas quemadas y alteradas

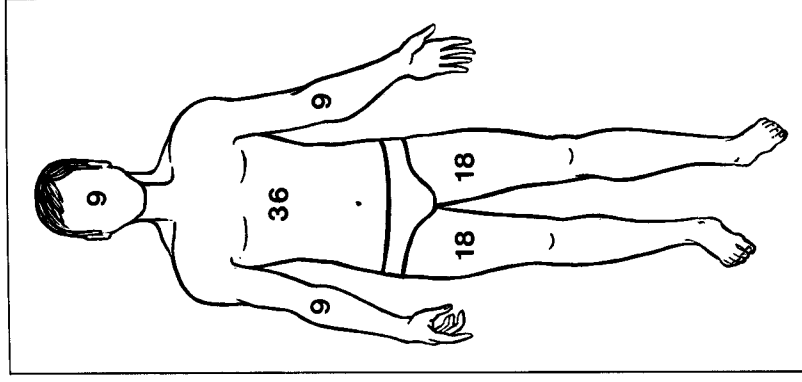


Fig. 35. La «regla del nueve»

que penetran en el torrente circulatorio. Aparte todo ello, cualquier quemadura entraña el peligro de infecciones.




**Primeros auxilios:** Quemaduras de primer y segundo grado, ampollas cerradas:

- Retirar cualquier prenda de vestir que esté en contacto con la parte afectada, recortando todo fragmento de tejido que haya quedado adherido a la piel.
- Enfriar con agua corriente del grifo durante 5-10 minutos, lo cual alivia el dolor y provoca vasoconstricción.
- Aplicar un vendaje esterilizado y abstenerse de usar pomadas, aceites o polvos para quemaduras.
- Tratándose de ampollas de segundo grado, éstas no deben abrirse.

Quemaduras de tercer grado, ampollas abiertas:

- Aplicar un vendaje seco y esterilizado. No manipular la zona de la quemadura ni aplicar pomadas, etc.

Si no se dispone de vendajes esterilizados de tamaño adecuado, se podrán utilizar de otro tipo siempre que estén bien limpios. Si tampoco se cuenta con estos últimos, deberá dejarse la quemadura sin cubrir. Si no existen indicios de shock y el paciente no está inconsciente, procederá administrar líquidos en pequeños sorbos, a ser posible que contengan pequeñas cantidades de sal (3 g/l).

Cuando las quemaduras son extensas (provocadas por agua hirviendo, fuego) deberá pensarse en la posibilidad de un shock y aplicar las medidas generales de tratamiento y prevención del mismo. 

## LESIONES MUSCULARES

La musculatura esquelética, que constituye el 40 % de la masa corporal total (fig. 36, págs. 70/71), se ve sometida a esfuerzos diversos durante la práctica deportiva. De hecho se le exige, en situaciones extremas, unos esfuerzos breves máximos o de carácter prolongado de varias horas de duración. De acuerdo con los resultados de varios estudios científicos, es posible alcanzar en este empeño niveles muy elevados gracias a un entrenamiento cuidadosamente planificado de varios años de duración que conlleva ciertas modificaciones en el tejido muscular.

Cuando un deportista rebasa su capacidad máxima de esfuerzo en un momento dado, entre otras cosas debido a un insuficiente entrenamiento, se pueden producir lesiones musculares *endógenas* que, desde el punto de vista mecánico, son consecuencia de haber sobrepasado las posibilidades de distensión. También se originan lesiones musculares *exógenas* debido a la acción de fuerzas externas que pueden provocar contusiones y magulladuras. Dado que el músculo es un tejido muy irritable y que la circulación de la sangre se incrementa con el esfuerzo fi-

sico, la propensión a la hemorragia constituye un problema clave en las lesiones musculares. Por otro lado, la curación de las lesiones musculares es extraordinariamente rápida cuando la densidad de los vasos capilares es grande (3.000 capilares por mm<sup>2</sup> de corte transversal muscular).

Debemos advertir sobre la conveniencia de adoptar precauciones a la hora de utilizar *pomadas y aceites que incrementan el calor en los tejidos* y que en la práctica se emplean mucho en las lesiones musculares. Estas sustancias provocan un incremento de la irrigación cutánea, sobre todo del tejido subcutáneo y, también, de la grasa subcutánea. Este incremento se debe a una dilatación arterial que asimismo provoca, al mismo tiempo, una mayor eliminación térmica, de modo que la sensación de calor en el músculo casi resulta ser un autoengaño.

Las medidas fisiológicas como son la utilización de compresas húmedas, baños, compresas de fango y masajes resultan más eficaces en las lesiones antiguas, en la hipertrofia muscular y en la miogelosis. ¡En las lesiones recientes debe descartarse por completo el calor como medida terapéutica!

La capacidad de esfuerzo de la musculatura se ve influida por diversos factores estrechamente vinculados al entrenamiento:

- La transmisión de la excitación neuromuscular, el equilibrio entre tensión y relajación, la acción concertada entre el grupo muscular que trabaja (sinergista) y el opuesto (antagonista); éste es un factor esencial de la coordinación.
- La relación entre el número de fibras musculares que trabajan lentamente pero de forma prolongada y el de las que lo hacen rápidamente pero se agotan pronto.
- El tamaño del haz muscular y de las mitocondrias en las que tiene lugar el metabolismo que proporciona la energía.
- El grueso de la sección vascular en la musculatura.

Cuando debido al envejecimiento, las lesiones, un entrenamiento insuficiente y unas medidas preventivas escasas se produce un desequilibrio importante en los parámetros descritos, existe el peligro de accidentarse debido sobre todo a esfuerzos musculares repentinos, ya sea durante la aceleración o la desaceleración.

Como *medidas preventivas* para evitar las lesiones musculares cabe citar:

- Entrenamiento adecuado, en función de la disciplina deportiva implicada, para incrementar la fuerza, la rapidez, la resistencia y la coordinación.
- Medidas concomitantes, como son el precalentamiento, los ejercicios de estiramientos, los masajes y la relajación.
- Indumentaria adecuada para conservar el calor muscular.
- Evitar la actividad corporal, antes de una recuperación completa, después de sufrir lesiones, sobre todo musculares.

- Evitar las influencias psíquicas inusuales de carácter estresante.


## Contusión muscular

La contusión muscular se produce en las caídas, los golpes, los impactos de balón, las colisiones con otros jugadores o los choques contra objetos duros (p. ej. una portería). Dependiendo de la fuerza del impacto y del grado de lesión, procede distinguir entre contusión con y sin alteraciones tisulares.

Mientras que a las *contusiones sin alteraciones tisulares* las acompaña un dolor de breve duración (minutos) y unos signos escasamente visibles de lesión como son el enrojecimiento transitorio y la tumefacción, a las *contusiones con alteraciones tisulares* las caracteriza la presencia de un hematoma que aparece horas o días después del traumatismo. Las alteraciones tisulares pueden estar constituidas desde una lesión del tejido conjuntivo hasta un desgarró muscular, lo cual puede ocurrir como resultado de un golpe sobre el músculo tenso. Otro tipo de alteración tisular del tejido muscular, típica de las contusiones causadas por pelota en el hockey, se caracteriza por una lesión central blanca rodeada de un anillo rojo (hiperemia periférica).



### Primeros auxilios

La primera medida que procede adoptar en todas las contusiones es la *aplicación de frío* pues favorece la hemostasia, impide que se produzca una salida de líquidos (exudado) y alivia el dolor. Cuando éste y la alteración funcional desaparecen al poco tiempo, cabe sospechar que se trata de una contusión sin alteraciones tisulares que permite continuar la práctica deportiva. Si, en cambio, siguen persistiendo los signos de lesión y aparece una coloración de frío durante un periodo adicional de media a una hora y media, colocar un *vendaje compresivo* e inmovilizar y elevar la zona afectada. Tras las medidas de enfriamiento se hará uso de *compresas húmedas y frías con pomadas antiinflamatorias*. Transcurridas 24 horas se podrá recurrir a *medidas para incrementar el calor* de la zona afectada y facilitar con ello la absorción de sangre o de sustancias inflamatorias presentes en el torrente circulatorio (reabsorción). Debido al peligro de calcificación del hematoma muscular (miositis osificante) cuando la lesión es reciente *no se deberán aplicar masajes*. 

## Lesiones musculares por elongación

Las distensiones y los desgarros están producidos por un estiramiento de la musculatura y se caracterizan por una elongación del tejido muscular en el sentido de las fibras. Por un lado, se puede producir el estiramiento de la vaina que rodea la fibra muscular o de las fibras de colágeno del extremo del músculo y, por otro lado, cuando la lesión es más importante pueden producirse desgarros de las fibras musculares, lo cual da lu-



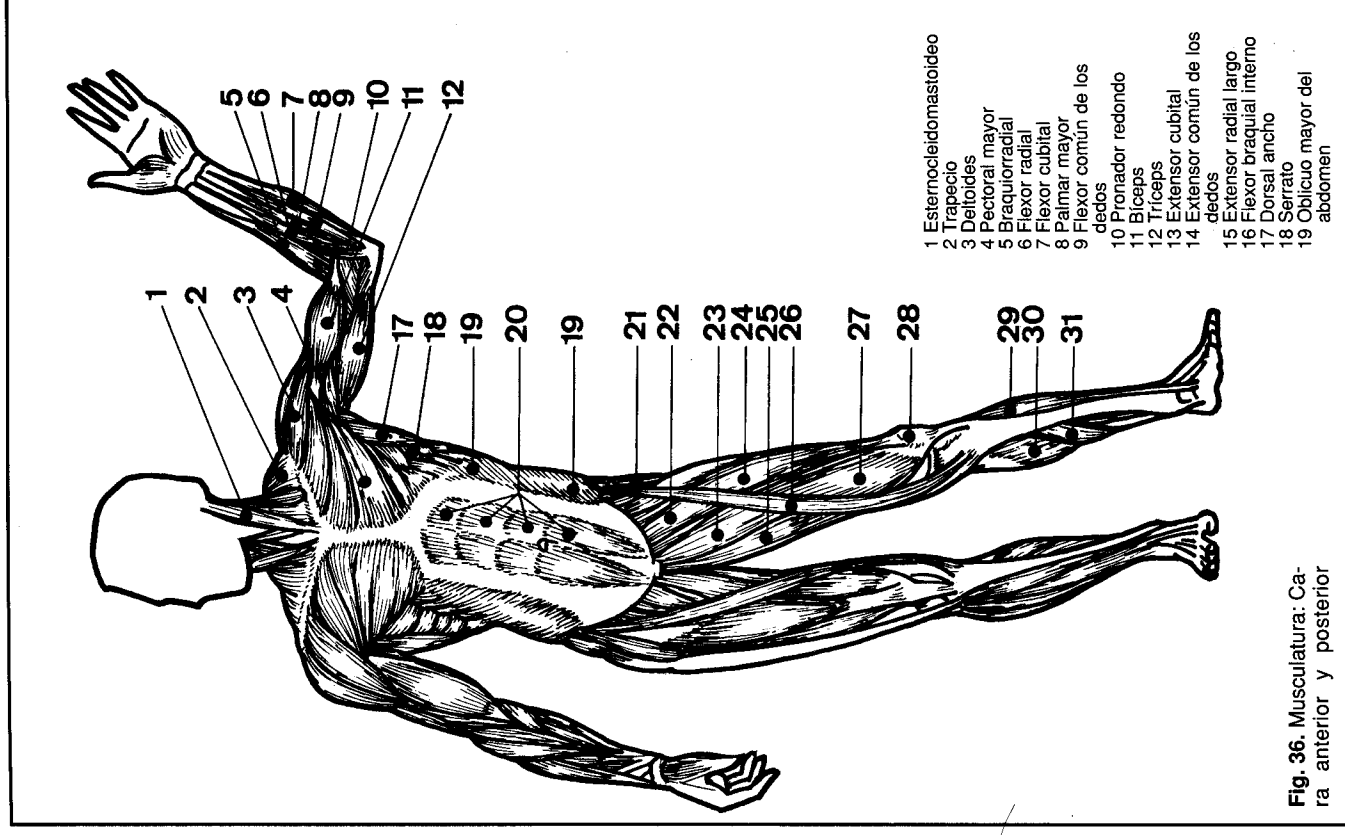


Fig. 36. Musculatura: Cara anterior y posterior

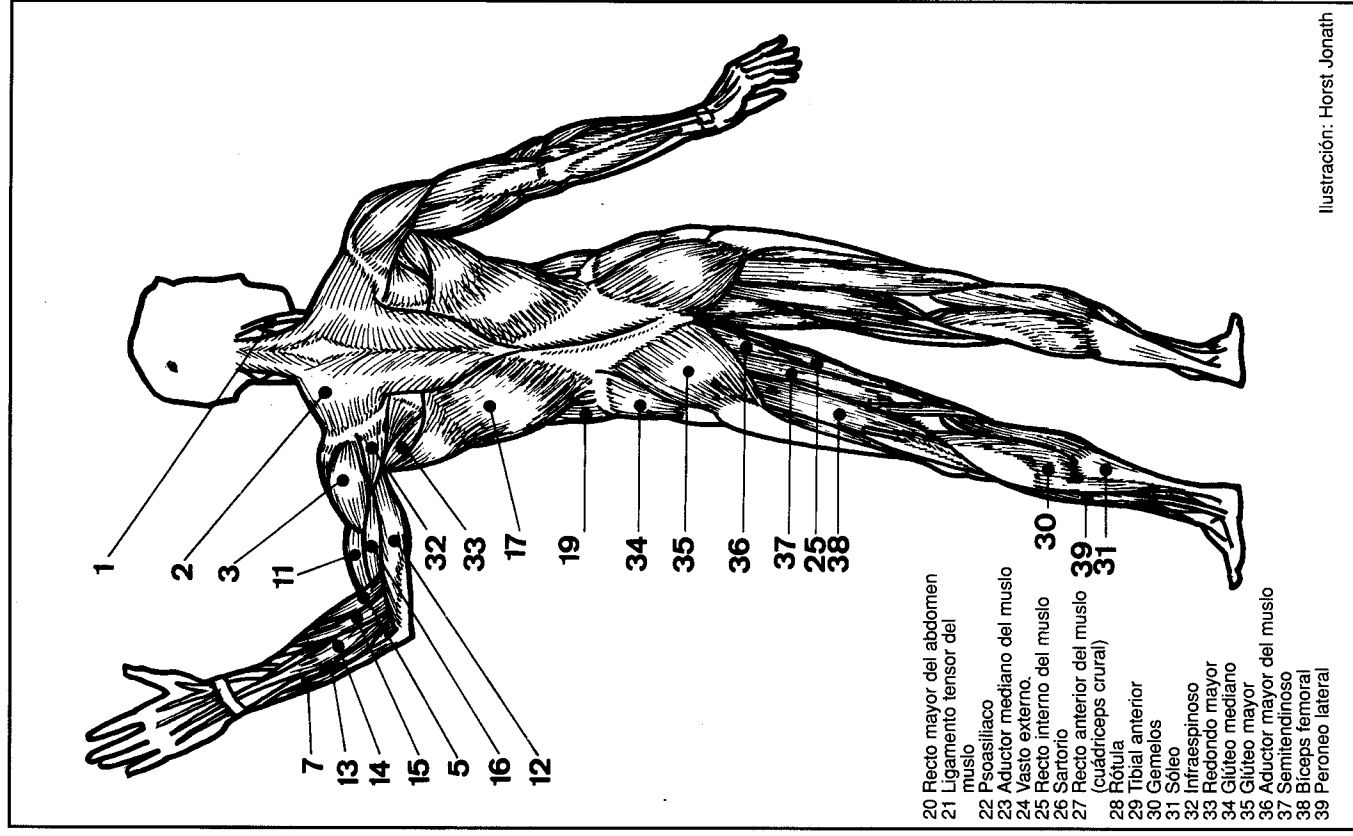



Ilustración: Horst Jonath

gar a que entre distensión, desgarro de fibra muscular y desgarro muscular no existan límites bien definidos y explique la existencia de diferentes tiempos de curación de las distintas lesiones.

**Distensión muscular:** La distensión o elongación del músculo es una lesión provocada por estiramiento en el sentido de la fibra muscular, que se caracteriza por afectar la túnica que la rodea pero sin lesionar el tejido o dar lugar a que éste sangre. La distensión provoca un dolor de diversa intensidad y la duración del trastorno funcional puede ser de hasta seis días en función de la gravedad de la afección. Resulta frecuente el que aparezcan trastornos de coordinación y molestias diversas. Estas distensiones suelen afectar a la musculatura de la pierna (fútbol, carrera de vallas) y la del muslo (isquiosurales, cuádriceps); en este último caso sobre todo en la práctica de disciplinas tales como salto y velocidad.



#### Primeros auxilios:

- Las distensiones musculares acompañadas de poco dolor y sin que debido a ellas se aprecie un importante deterioro de la capacidad funcional mejoran considerablemente aplicando *masajes con hielo y estiramientos*, pudiendo asimismo hacer uso para igual fin de *aceites y líquidos especiales* para deportistas.
- Dado que cuando existen dolores intensos y una marcada merma de la capacidad funcional resulta difícil distinguir entre distensión y desgarro muscular, los primeros auxilios se basarán en el principio de suponer la lesión más grave, es decir, el desgarro. Éstos consistirán en aplicar *frío* durante una o dos horas mediante *vendajes compresivos* e inmovilizando el miembro afectado. Transcurridas 24 horas se *aplicará calor* y, en caso necesario, vendajes compresivos. Si al cabo de un período de cuatro a seis días los síntomas remiten, se podrán aplicar medidas que estimulen la irrigación sanguínea, como por ejemplo *baños calientes* y *masajes relajantes*. En cambio, si el dolor y la incapacidad funcional persisten y se producen alteraciones locales visibles y palpables, deberá suponerse la existencia de un desgarro muscular y prolongar el tiempo de reposo. 

**Desgarro muscular:** Los desgarros son soluciones de continuidad de las fibras musculares, viniendo determinada la gravedad de la lesión por el número de fibras afectadas. Existen tres tipos de desgarro: de la fibra, parcial y total, caracterizándose todos ellos por la aparición repentina de un dolor similar a una puñalada o un latigazo. En la exploración se observa una *depresión* en la zona implicada (dehiscencia) o un *abombamiento* muscular por encima o por debajo de la lesión, cabiendo que se presente, transcurridas unas horas o días, una *coloración azul* en la parte inferior de la zona lesionada, por ejemplo en los desgarros de los músculos flexores del muslo, en la corva e incluso en la pierna. La *hemorragia* que se produce a consecuencia del desgarro puede manifestarse dentro del músculo afectado (intramuscular) o fuera de él en posición intermuscular si, al mismo tiempo, está desgarrada la túnica envolvente (perimisio). El diagnóstico

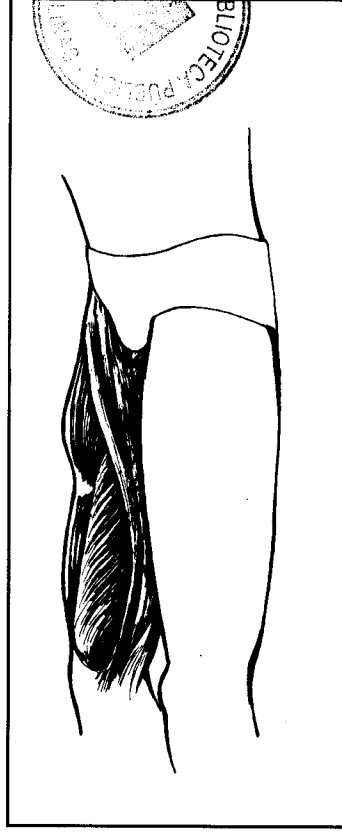
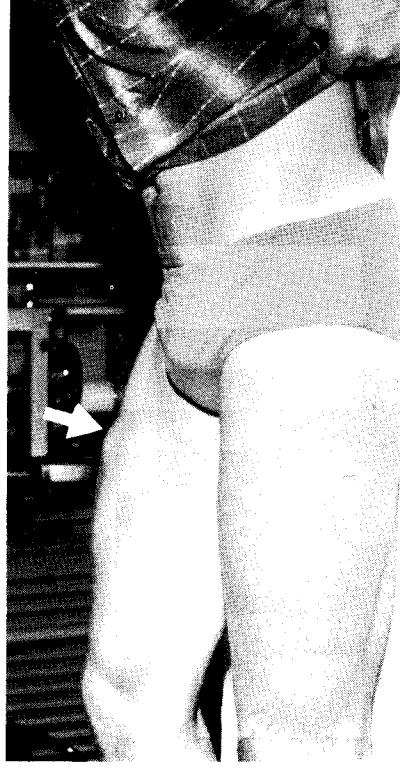



Fig. 37. Desgarro muscular (recto externo del muslo)

co correcto y la supresión de la hemorragia son decisivos para el éxito del tratamiento. Aparte de la exploración clínica se han venido empleando, en los últimos años, otras técnicas de examen, en ocasiones muy sofisticadas, para diagnosticar las lesiones musculares (ultrasonidos, rayos infrarrojos, xerorradiografía, rayos X, tomografía computarizada y resonancia magnética nuclear). Destaquemos, por último, que en función de la gravedad de la lesión se aplicarán medidas terapéuticas conservadoras o incluso quirúrgicas.



**Primeros auxilios:** Aplicación inmediata de *frío* durante una a dos horas, *vendaje compresivo* y más tarde fijación mediante un *vendaje adhesivo*. Transcurridas de 24 a 48 horas, una vez excluida la posibilidad de un desgarro muscular parcial o total —circunstancia por lo demás bastante rara— se recurrirá a *medidas que estimulen la irrigación* para acelerar la reabsorción del hematoma. 

La capacidad funcional total después de un desgarro de fibra muscular importante suele recuperarse al cabo de 5-6 semanas con medidas de rehabilitación adecuadas. Sólo entonces deberá aplicarse un tratamiento con masajes, pues si éste se comienza demasiado temprano existe el peligro de que se produzca una osificación muscular (miositis osificante).

### Miositis osificante

La miositis osificante no solamente aparece a consecuencia de haber aplicado masajes fuertes después de una lesión, sino también como secuela de hematomas intramusculares e intermusculares (véase la pág. 67) que no pudieron ser eliminados a través de la reabsorción o de un tratamiento adecuado. Las osificaciones musculares no están necesariamente asociadas a trastornos funcionales y dolores, y frecuentemente se descubren muchas semanas después del traumatismo. Sin duda, la miositis osificante deriva de una predisposición individual ya que, si así no fuese, se observaría con mucha más frecuencia.

De su origen cabe citar diferentes causas:

- Secuelas de un hematoma muscular.
- Microtraumatismos repetidos, p. ej. a consecuencia del esfuerzo continuado de los músculos aductores en quienes practican la equitación.
- Seguir con el entrenamiento y el ejercicio tras lesiones musculares.
  - Iniciar demasiado pronto el ejercicio después de sufrir lesiones articulares, lo que puede dar lugar a que aparezcan osificaciones en la zona muscular próxima a la articulación.

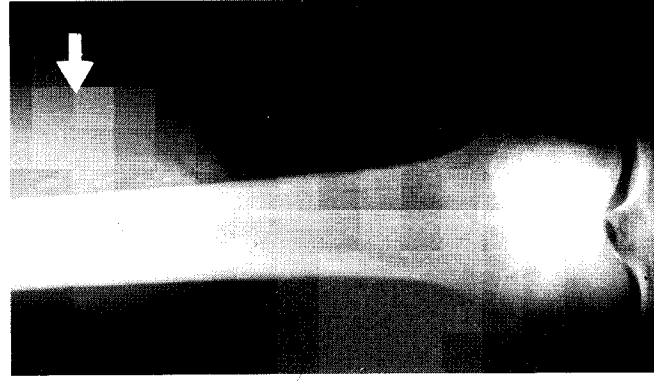


Fig. 38. Calcificación muscular (miositis osificante)

dolor e incapacidad funcional deberá ser estudiada a fondo.

### Rotura de la fascia muscular (hernia)

Este tipo de hernias no son, en realidad, lesiones del tejido muscular, sino del conjunto que lo rodea (fascia), el cual puede romperse a consecuencia de un golpe o impacto y también por un esfuerzo repentino en una musculatura bien entrenada. El tejido muscular emerge a través de la rasgadura y es perceptible bajo la piel. La lesión puede resultar, en ocasiones, dolorosa, siendo entonces necesaria la intervención quirúrgica para suturar la fascia. Cuando los desgarros de ésta son múltiples, los músculos pueden salir al exterior por numerosos lugares, circunstancia ésta que se observa a menudo en el muslo (fascia lata).



Los primeros auxilios consistirán en aplicar frío y compresión e inmovilizar el miembro para evitar un ulterior desgarro.



### Calambres musculares

No se trata de una lesión, sino más bien de una *enfermedad muscular* que puede llegar a ser muy molesta y dolorosa para el deportista.

Las teorías sobre las causas de los calambres musculares son numerosas: por ejemplo, por un lado se dice que se deben a un fallo de la regulación neuromuscular y, por otro, se responsabiliza de ello a los trastornos electrolíticos intracelulares y al agotamiento de las reservas de energía (glucógeno).


La experiencia nos muestra que estos calambres aparecen, en el deporte, durante los esfuerzos intensos tras un entrenamiento insuficiente, cuando existen trastornos del equilibrio hidroelectrolítico y en los casos de agotamiento. También se citan como posibles causas los trastornos circulatorios, ya sea en las zonas de cicatrización de un músculo después de una lesión o debido a una indumentaria demasiado apretada. Se sabe, sin embargo, que los calambres musculares en las pantorrillas se producen cuando existen estasis varicosas. Las medidas preventivas, por consiguiente, dependerán de las causas que las hayan originado.



**Primeros auxilios:** La maniobra frecuentemente practicada, y además con éxito, para distender los músculos contraídos no es correcta si se tienen en cuenta las causas fisiopatológicas del calambre muscular, pues

procede no olvidar que éste viene a ser una contracción duradera con ausencia de relajación, o por lo menos insuficiente, de las fibras musculares. Mientras dura esta situación, el riego sanguíneo del tejido muscular se ve reducido a un mínimo y la distensión pasiva de las fibras musculares que se encuentran sometidas a una tensión extrema puede llegar a traducirse en un desgarrar e incluso en una oclusión de los vasos sanguíneos.

Como medida preliminar de primeros auxilios, conviene *inmovilizar* los músculos afectados colocándolos a tal fin en una posición apropiada. Para inducir la acción tensora de los antagonistas, así como la eliminación de las causas reconocibles (restitución de electrolitos y energética), resulta recomendable la aplicación de *calor* a través de la utilización de indumentaria adecuada o de vendajes húmedos y calientes o también recurrir a *masajes estimulantes* de carácter superficial. Tras haber conseguido la desaparición del calambre deberán aplicarse, adoptando todas las precauciones necesarias, *ejercicios de movimiento* y de esfuerzo en forma progresiva.

La eficacia de la indispensable distensión de la musculatura afectada por el calambre cabe comprobarla a través del estímulo complementario sobre el huso muscular, el cual, como consecuencia de un estiramiento, da origen a una distensión activa de los tejidos. Un *masaje con hielo* permite, asimismo, aliviar el dolor y provoca una intensificación del riego sanguíneo. 

Para completar lo hasta aquí apuntado respecto a lesiones musculares originadas por la práctica del deporte, haremos mención de dos alteraciones que por méritos propios creemos deben incluirse entre ellas.

### Hipertonía muscular

La hipertonía muscular reconoce como origen una fuerte elevación del nivel de concentración del ácido láctico y, al mismo tiempo, una eliminación insuficiente del mismo. La acidificación excesiva (acidosis) de las células que de tal circunstancia resulta, impide que se produzcan las necesarias fermentaciones susceptibles de liberar nuevas energías. La musculatura reacciona con un dolor continuado, de carácter amplio, en especial en situaciones en las que concurre un esfuerzo, y además se endurece, lo cual es perceptible a través del tacto. Principalmente afectados por esta condición resultan los músculos de los hombros, de la nuca y de la espalda, debiendo destacar la musculatura de los muslos en el caso de corredores, ciclistas y remeros.

El tratamiento apropiado debe llevarse a cabo mediante gimnasia fisioterapéutica, la cual deberá complementarse con otras medidas de carácter general, tales como *calor*, *masajes* y *ejercicios de relajación* junto con la activación de la musculatura antagonista correspondiente.

### Miogelosis (endurecimiento muscular)

Si en un grupo muscular se percibe la presencia de un sector endurecido y fusiforme, que además es causa de un dolor ardiente y punzante de

tipo continuado, cabe afirmar que se trata de una miogelosis. Ello comporta un cambio químico a nivel coloidal de la musculatura así como alteraciones locales en el riego sanguíneo, lo cual se puede poner de manifiesto a través de un examen microscópico.


Para combatir esta situación resulta de ayuda, en primer lugar, aplicar todas las *medidas estimulantes del riego sanguíneo* junto con la utilización de preparados relajantes y, por último, de *masajes* energéticos (gelotripsia).

### Agujetas

Las agujetas hacen acto de presencia, generalmente, después de transcurridas de 24 a 48 horas tras haber desarrollado un esfuerzo muscular relativamente intenso y, por lo común, se hallan estrechamente vinculadas con el cese de todo ejercicio. A decir verdad, se originan por ausencia de la íntima coordinación necesaria ya sea como consecuencia de la falta de práctica o bien como resultado de un gran cansancio. La contracción descoordinada de las fibras musculares consideradas unitariamente conduce, de acuerdo con los conocimientos científicos más recientes, a leves lesiones de dichas fibras (microtraumatismos) o por lo menos del tejido conjuntivo adyacente. Estas microdistensiones van acompañadas de una tufación circundante y de una elevada tensión refleja, lo cual desemboca en una rigidez y un dolor que son característicos de las agujetas. La teoría original respecto a éstas, que sostiene que tiene su origen en una acumulación de ácido láctico (teoría de la hiperacidificación), no resulta hoy en día científicamente válida y, por consiguiente, procede considerarla como superada.



#### Tratamiento:

Baños calientes, masajes ligeros y movimientos musculares de tipo suave llevan a la eliminación de la rigidez muscular y, a través de un crecimiento riego sanguíneo, a la reabsorción del edema local. Cabe señalar que para combatir el problema existen preparados que provocan calor, como por ejemplo aceites tonificantes o ungüentos especiales. También se utilizan, con el mismo fin y resultado positivo, aceites que contienen ácido nicotínico. 

### LESIONES TENDINOSAS

Los tendones vienen a representar los órganos cuya misión es procurar un correcto funcionamiento de la musculatura, la cual, a su vez, transmite la fuerza de que está dotada a los diversos huesos que gozan de movilidad. Se componen de tejido conjuntivo rígido, el cual discurre en forma paralela y longitudinal al sentido de tracción de las fibras *colágenas* no extensibles (productoras de materia viscosa) sobre las que ejercen un control y, al mismo tiempo, coadyuvan al esfuerzo de tracción. En contraposición a ellas tenemos las fibras *elásticas*, dispuestas en forma de red y en número claramente minoritario. Los tendones se caracterizan, por con-

siguiente, por una elevada capacidad de tracción pero muy reducida en cuanto a extensibilidad.

Los estudios sobre nivel de tolerancia a la capacidad de tracción del tejido tendinoso han puesto de manifiesto que la resistencia a la rotura es de 6-10 kp/mm<sup>2</sup> o sea 60-100 N/mm<sup>2</sup> (N = newton). El estudio del tejido tendinoso ha dado asimismo a conocer que la capacidad de tracción se incrementa con un esfuerzo dinámico creciente, mientras que los desgarramientos más probables cuando la velocidad de deformación del tejido es más lenta. Estas observaciones se confirman en el esquí, donde una caída súbita, mientras uno se desliza sobre la nieve, cabe que no provoque lesión alguna, mientras que si se produce en forma lenta cuando se permanece inmóvil es posible que se traduzca en una lesión tendinosa. En el caso del tendón de Aquiles se ha establecido que la resistencia a la rotura, con una velocidad de deformación reducida, se encuentra entre 5.500 y 8.250 N y que si dicha velocidad es elevada, los valores se hallan entre 6.400 y 9.125 N. Si se compara la fuerza de un músculo (1 N por cm<sup>2</sup>) con la resistencia a la rotura de su tendón y se considera que la sección del músculo es 100-200 veces mayor que la del tendón, se llega a la conclusión de que éste último, si está sano, no puede sufrir rotura por simple esfuerzo muscular. En cambio puede producirse su rotura cuando tiene lugar una extensión inesperada y repentina, como por ejemplo en el tendón de Aquiles a consecuencia de haber efectuado un salto sin amortiguar con el pie encurvado y con dicho tendón en condiciones de rigidez. Cabe destacar asimismo que un tendón que haya sufrido una lesión previa resulta, como es lógico, expuesto con mayor frecuencia a que la misma vuelva a repetirse (págs. 85-86).

Los tendones y los ligamentos articulares pueden ser fortalecidos y entrenados a través de un intenso esfuerzo de tracción, el cual da lugar a que aumente el número de fibras colágenas. Debe tenerse en cuenta, sin embargo, que el efecto que el entrenamiento ejerce sobre los tendones se manifiesta con retraso respecto al que cabe apreciar en los músculos. Por otra parte, tenemos que el tejido tendinoso es muy sensible a los períodos en que hay ausencia de esfuerzo y también a los procesos de envejecimiento. El origen de tal circunstancia debemos buscarlo en la lentitud metabólica y en la pobreza del flujo sanguíneo que riega el tejido tendinoso (braditrofia), situación ésta que también cabe encontrarla en los cartílagos y en las cicatrices. De hecho, el tejido tendinoso pierde, a partir de los 20-30 años, su capacidad original de tracción así como su elasticidad y por ello se encuentra más expuesto a lesiones por rotura. El estudio del tejido de un tendón roto en el curso del tramo de edad indicado, pone de manifiesto la presencia de hinchazones, deformaciones onduladas e interrupciones parciales de las fibras colágenas, aparte de necrosis de algunos tejidos con presencia de depósitos de grasa e incrustaciones calcáreas.

El origen de tales alteraciones cabe encontrarlo en:

- Cambios vinculados a la edad (degeneración de los tejidos).
- Lesiones que no curan o que como consecuencia de condiciones braditroficas lo han hecho incorrectamente, como por ejemplo distensiones o también microtraumatismos.

- Procesos inflamatorios de carácter crónico (reumatismo, anginas, gingivitis).
- Enfermedades infecciosas (tuberculosis).
- Hipotermia continuada por no hacer uso de prendas protectoras (tendón de Aquiles: deben utilizarse calcetines deportivos altos y gruesos).
- Infiltraciones locales con corticoides.
- Esfuerzo de tipo constante durante los entrenamientos y las competiciones, lo cual conduce a una reducción relativa de la capacidad de adaptación del tejido tendinoso y a una deficiente regeneración del mismo.

En las lesiones tendinosas cabe reconocer como origen, en amplia medida, la acción de una fuerza mecánica que, bajo forma de una distensión, actúa en el mismo sentido del esfuerzo de tracción.


## Distensión tendinosa

Se trata de una lesión que viene acompañada de una elongación del tejido tendinoso sin que por ello se produzca una rotura sustancial del mismo. Teniendo en cuenta las propiedades elásticas de los tendones resulta posible, mediante unos cuidados y un tratamiento apropiados, el que transcurridos pocos días recuperen de nuevo su estructura y nivel de capacidad originales. Sin embargo, en el caso de que hayan sufrido rotura algunas fibras colágenas aisladas, la duración del proceso de curación puede alargarse.

La distensión lleva aparejado un *dolor agudo y breve*, el cual se manifiesta en parte al presionar a lo largo de un tendón. Entre una distensión o una elongación de tipo ligero con sólo una breve disminución de funciones y una distensión de carácter grave sólo existe una cuestión de matiz.



### Primeros auxilios:

- Aplicación inmediata de frío e inmovilización.
- En el caso de que transcurridos unos minutos el dolor inicial en el entorno del tendón lesionado todavía resulte perceptible, será necesario aplicar frío nuevamente y evitar cualquier esfuerzo. Si así no se procede se corre el peligro de que se produzca una rotura tendinosa. 

## Rotura tendinosa


El cuadro sintomatológico de una rotura tendinosa se caracteriza por un dolor fuerte y repentino. Debe tenerse en cuenta que la *función* del músculo al que se halla adscrito el tendón se ve *interrumpida* y se observa la presencia de una acusada *depresión* en el punto en que se ha producido la lesión y, al mismo tiempo, una *hinchazón* atípica del músculo. Procede destacar que en un corto espacio de tiempo la depresión, ya sea por inflamación o afluencia de sangre, desaparece. La rotura del tendón de Aquiles, por ejemplo, presenta esta depresión en el punto en que dicha

rotura se ha producido mientras que cuando el implicado es el tendón del bíceps braquial lo que se aprecia es un abultamiento.

Señal típica de *rotura del tendón de Aquiles* es la dehominación *prueba del pellizco*, con la cual, tras una compresión de la musculatura de la pantorrilla, se observa que ésta no se desplaza hacia la planta del pie. Otra prueba adicional en el reconocimiento de la función, la constituye el hecho de que al lesionado le resulta imposible sostenerse en pie apoyándose sobre los dedos. En la rotura tendinosa del músculo extensor largo o de la musculatura de los aductores carece de efectividad la verificación de la función ya que de ésta, incluso existiendo una rotura, se hace cargo o bien otro músculo no dañado o alguno de los que desarrollan una labor sinérgica.



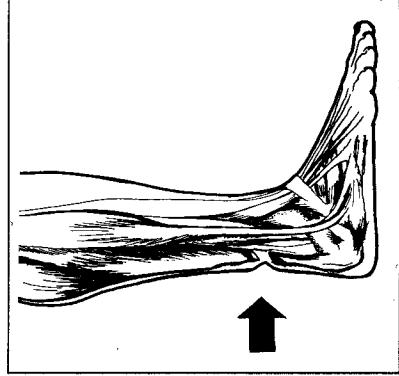
#### Primeros auxilios:

- Aplicación inmediata de frío durante un período de una a dos horas, con recurso al mismo tiempo a vendajes de compresión, elevación e inmovilización encaminada a calmar el dolor.
- Acudir a unos servicios médicos lo más pronto posible. 

La rotura tendinosa no se produce únicamente como resultado de un proceso degenerativo de los tejidos, sino también como consecuencia de circunstancias adversas, en tendones totalmente sanos. A que ello sea así contribuyen los hechos siguientes:

- Esfuerzo máximo aplicado a una musculatura muy desarrollada debido a la utilización excesiva de productos destinados a incrementar la fuerza (entrenamiento con uso complementario de anabolizantes), con lo cual los tendones no siguen el mismo ritmo que la musculatura para adaptarse al mayor esfuerzo.

Fig. 40. Rotura tendinosa (tendón de Aquiles)




- Detención repentina de un movimiento (caída, obstáculo surgido de improviso en un desplazamiento).
- Elongación repentina de un tendón debido al esfuerzo desplegado para superar la capacidad de resistencia de la musculatura antagonista (interrupción de una caída).
- Lesiones sin hemorragia, tales como golpes o puntapiés contra un tendón en estado tenso, por ejemplo en el de Aquiles cuando se encuentra en esta situación.

### Rotura tendinosa por arrancamiento

Como ya hemos señalado anteriormente, un tendón sano goza de una elevada capacidad de resistencia a la tracción, lo cual también resulta de aplicación a los puntos de inserción ósea correspondientes. Las fibras colágenas de los tendones forman, con las de igual carácter de la inserción ósea, una especie de tejido reticular entrecruzado que en el caso de un esfuerzo muy acusado puede llegar a separarse de la referida inserción. Unas roturas de carácter similar cabe apreciarlas asimismo en los dedos (fig. 41). Otros puntos susceptibles de verse afectados son: apófisis espinosa de la columna vertebral, articulaciones del codo, cabeza del húmero, apófisis pélvica, trocánter menor, base de los cinco huesos del metatarso y calcáneo.

Con frecuencia se producen estas roturas en los niños y los jóvenes, en un momento en que los puntos de inserción todavía no están suficientemente osificados (bocetos de apófisis, véase la fig. 103 en la pág. 154).



Los *primeros auxilios* se llevan a cabo en forma igual a cuando se produce una rotura tendinosa (pág. 79). 

### LESIONES ÓSEAS

El tejido óseo se caracteriza por unas propiedades que no sólo garantizan una notable capacidad de apoyo y de sustentación sino que, a través de un elevado grado de flexibilidad, constituye un material de gran resistencia que hace posible tolerar niveles muy elevados de deformación. En un cuerpo cuyo peso sea de unos 60 kg, los huesos de los muslos soportan, durante un paseo normal, una presión de aproximadamente 80 kp/cm<sup>2</sup> respecto a su superficie transversal (800 N/cm<sup>2</sup>). Los estudios llevados a cabo han puesto de manifiesto que en el salto de pértiga, los huesos de los muslos (fémur) se ven sometidos a una presión que puede llegar has-

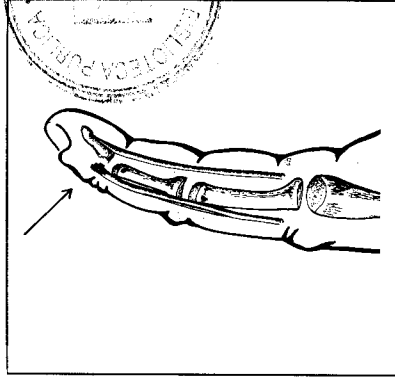


Fig. 41. Fractura ósea por rotura tendinosa



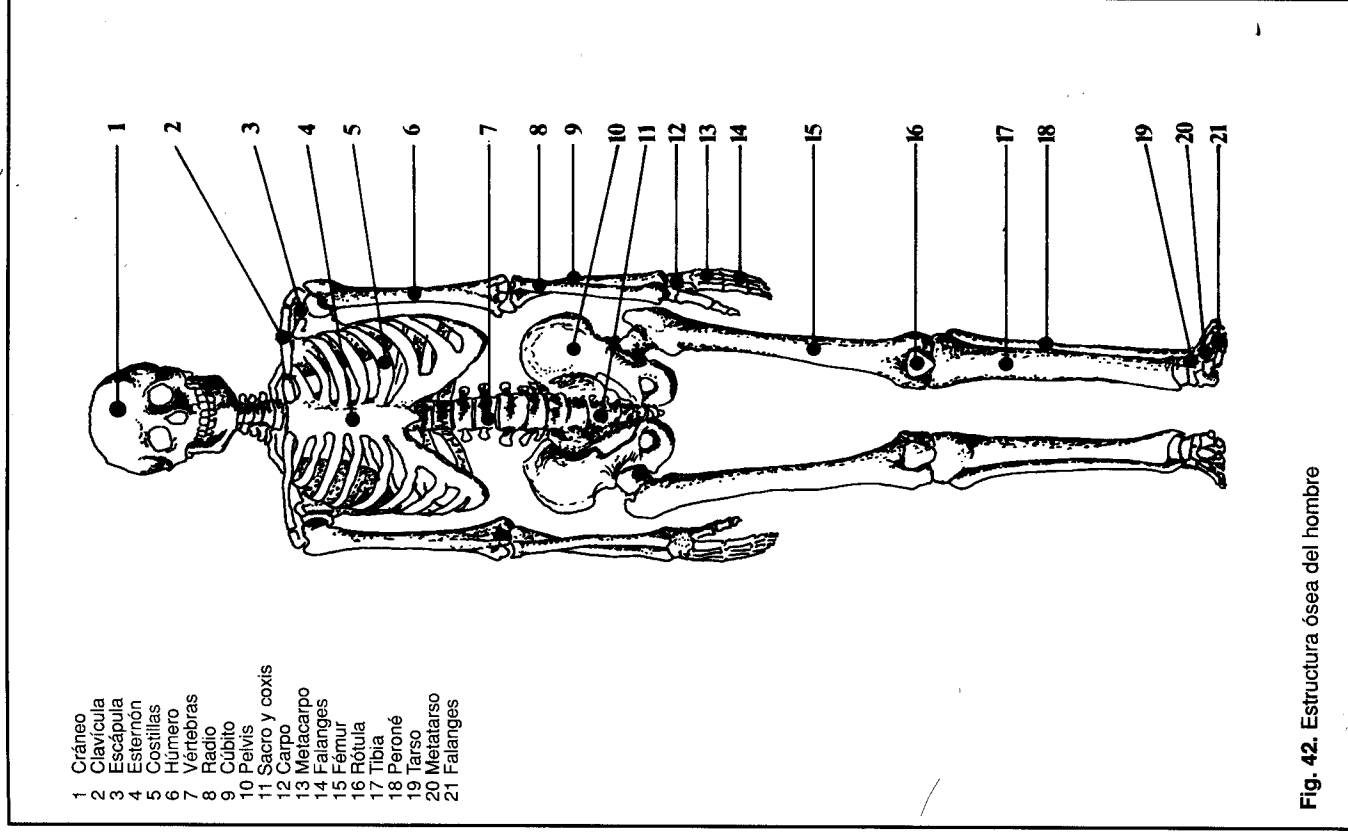


Fig. 42. Estructura ósea del hombre

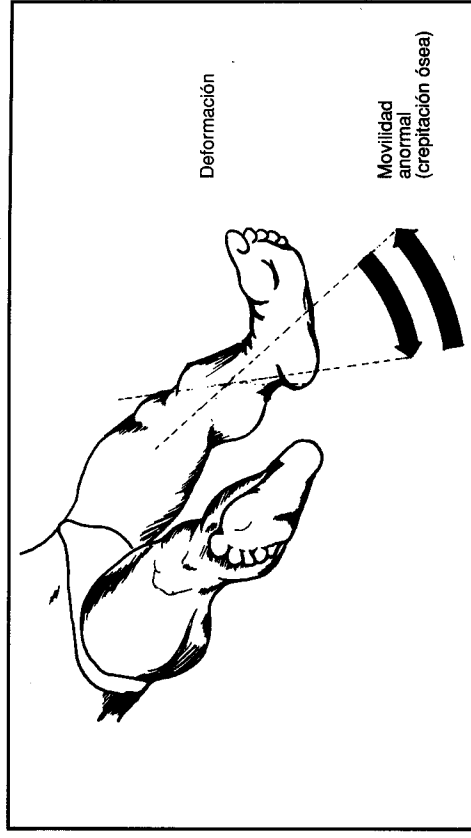


Fig. 43. Sintomatología segura en las fracturas óseas.

ta los 10.000 N/cm<sup>2</sup>. Estas propiedades de carácter estable de los huesos, las consiguen a causa de su estructura ligera, gracias a lo cual, con un consumo reducido y un mínimo de material, se consigue una resistencia equivalente y máxima frente al esfuerzo (estructura bien cohesionada). El tejido óseo posee:

- Resistencia a la presión similar a la de una concha de molusco (110-170 N/mm<sup>2</sup>).
- Resistencia a la tracción similar a la del cobre (hasta 170 N/mm<sup>2</sup>).
- Elasticidad similar a la de la madera de roble (1.300 kN/cm<sup>2</sup>).
- Flexibilidad similar a la del acero fundido (46 N/mm<sup>2</sup>).

Esta elevada estabilidad de carga es para los huesos, de acuerdo con su estructura, en cierto sentido previsible (véase fig. 42, pág. 82). En cambio, si hace su aparición una acción de fuerza proveniente de una carga «no prevista» ocurrirá que la tolerancia al esfuerzo se verá sobrepasada con rapidez. Cabe señalar que, al igual que en el caso de los tejidos tendinosos, esta situación se presenta con mayor frecuencia y reviste más importancia cuando se lleva a cabo un ejercicio de flexión o rotación en forma lenta que cuando se está sometido a una fuerza dinámica y rápida. Por ello, una carga aplicada a lo largo de los huesos de la pierna se tolera en grado notable mientras que si interviene una fuerza lateral o giratoria sobre los huesos, tal circunstancia puede conducir rápidamente a una fractura transversal o rotatoria, lo cual es posible observar en la práctica del esquí en que este tipo de lesiones resultan muy frecuentes.

Con relación a los primeros auxilios cabe señalar que la duración de la lesión, el tratamiento exhaustivo y finalmente la recuperación de las apti-

tudes deportivas imponen diferencias apreciables entre lo que son contusiones y lo que son fracturas.

## Fracturas óseas

Para poder identificar la clase de lesión ósea, procede establecer una distinción entre *sintomatología segura* y la que *no lo es*.

- *No segura*: Dolor, función distorsionada, hinchazón y palidez a consecuencia de la pérdida de sangre.
- *Segura*: Deformación, movilidad anormal, crepitación ósea (fig. 43).

Los primeros auxilios en todas las lesiones óseas deben regirse por el principio de suponer que lo que ha tenido lugar es el daño máximo, es decir, la fractura de un hueso.



### Primeros auxilios en las fracturas:

- Combatir el dolor mediante aplicación de frío.
- Evitar que se produzca una dislocación en la fractura, procediendo para ello a una inmovilización y, en caso necesario, a un entablillado.
- Evitar que haga su aparición una fuerte hinchazón, utilizando a tal fin vendajes de compresión.
- Adoptar medidas generales de prevención del shock (pág. 36).

### Medidas especiales

- Un miembro que ha sufrido rotura solamente puede moverse bajo la acción de una tracción y una contracción.
- Una fractura abierta con lesión de los tejidos cutáneos debe ser cubierta con material esterilizado y abstenerse de cualquier manipulación debido al peligro de infección.
- Si una fractura precisa ser entablillada deberán quedar incluidas las articulaciones contiguas, procediendo señalar que al ser cometido el entablillado proteger contra cualquier presión (o evitar el desplazamiento de algún nervio) convendrá que el mismo sea acolchado.
- En el entablillado puede echarse mano de la imaginación. Una inmovilización adecuada se consigue al embutir o «emparedar» el miembro fracturado con un buen elemento de soporte, como por ejemplo alguna de las prendas deportivas utilizadas en los entrenamientos.

**Tabla 6.** Pérdida de sangre en una fractura ósea cerrada

Brazo	100–800 ml
Antebrazo	50–400 ml
Pelvis	500–5.000 ml
Muslo	300–2.500 ml
Pantorrilla	100–1.000 ml

se cuenta con la posibilidad de efectuar el transporte con ayuda de personal sanitario o especializado. En las ambulancias al servicio de organizaciones de primeros auxilios generalmente se encuentran disponibles entablillados hinchables con los que es posible proceder a una inmovilización de carácter profesional.

En la inmovilización mediante entablillado de determinadas fracturas se hace uso de técnicas especiales. Así tenemos, por ejemplo, que en:

- La de clavícula se recurre a un vendaje de los denominados de mochila.
- Los de húmero y articulación del hombro se hace uso de un vendaje Desault (estos vendajes se describen en el capítulo que trata de las lesiones articulares, págs. 104–107).



### Complicaciones de las fracturas

#### De carácter general:

- Shock como consecuencia del dolor y la pérdida de sangre (Tabla 6).
- Salida de tejido adiposo en el punto en que se ha producido la fractura y penetración de líquidos, a través del torrente circulatorio, en los vasos pulmonares (embolia grasa).
- Introducción de coágulos en el torrente circulatorio y obturación del sistema venoso (embolia).

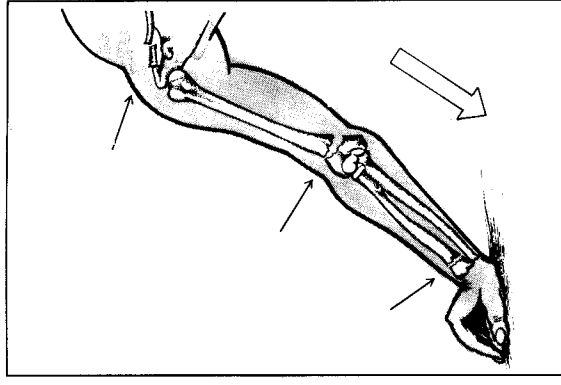
#### De carácter local:

- Infecciones, en especial cuando se trata de fracturas óseas abiertas.
- Lesión simultánea de otros órganos, como por ejemplo los pulmones, el hígado, el bazo y los riñones o también de los vasos sanguíneos, los nervios, el uréter y las meninges.

## Contusión ósea

Si el primer dolor intenso, tras sufrir un traumatismo y después de aplicar frío, desaparece con rapidez (transcurridos apenas unos minutos) y no se aprecia trastorno funcional alguno, cabe afirmar que se trata de una contusión ósea.

No obstante, como sea que siempre existe la posibilidad de que se haya producido una fractura incompleta (efracción, lesión nerviosa, fisura longitudinal múltiple), aparece recomendable proceder a una exploración radiológica.



**Fig. 44.** Fractura indirecta

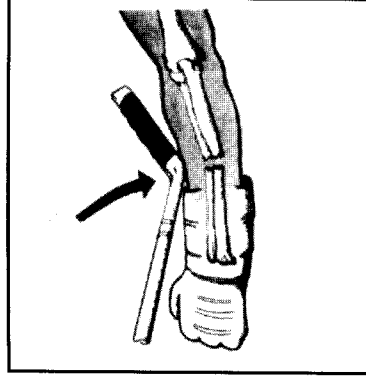


Fig. 45. Fractura directa

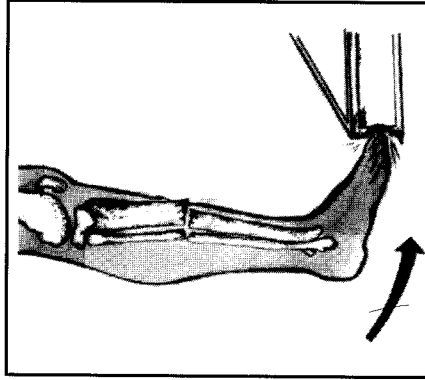


Fig. 46. Fractura abierta

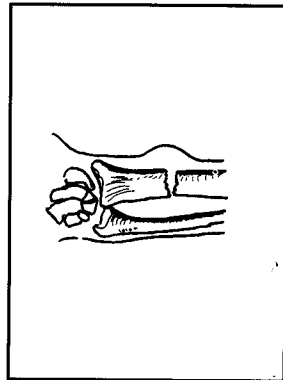



Fig. 47. Fractura cerrada y completa

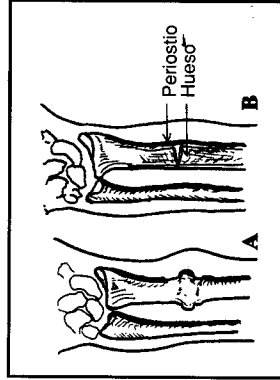
Una contusión es, en la mayoría de los casos, una lesión que afecta la membrana que recubre los huesos (periostio), la cual se caracteriza por la profusión de tejido sanguíneo y nervioso. No constituye un hecho fuera de lo corriente el que se produzca una hemorragia en la parte interna de esta membrana (hematoma subperióstico), la cual si no es objeto de los cuidados físicos adecuados puede derivar en una calcificación.

**Primeros auxilios:** Aplicación de frío, vendajes compresivos e inmovilización, tras lo cual cabe intentar un esfuerzo. No obstante, si durante la aplicación de éste hace su aparición de nuevo el dolor o bien trastornos funcionales, cabe afirmar que nos encontramos en presencia de una fractura ósea que convendrá atender. 

### Tipos de fracturas óseas

Según sea la clase de traumatismo, procede distinguir entre fractura *indirecta* (transmisión del esfuerzo a través de un efecto de palanca, como por ejemplo en una caída sobre el brazo

Fig. 48. Fractura incompleta. A -Fractura en rodete. B -Fractura recubierta



extendido) (fig. 44) y fractura *directa* (traumatismo inmediato como resultado de un golpe o un puntapie) (fig. 45, pág. 86).

En su relación con la piel cabe establecer una diferenciación entre fracturas *abiertas* y fracturas *cerradas*, debiendo añadir que las primeras se hallan altamente expuestas a una infección y por ello se las describe como *complejas* (figs. 46 y 47).

Una ulterior distinción es la que clasifica las fracturas entre *completas* e *incompletas*, pudiendo ser estas últimas «sólo» de carácter interno o resultado de un aplastamiento longitudinal, en cuyo caso se manifiestan bajo forma de una hinchazón. Una característica de las fracturas incompletas es su similitud con la rotura de un tallo verde. Como es bien sabido, los huesos se hallan recubiertos por una membrana conocida como periostio, la cual, durante la niñez, presenta una notable

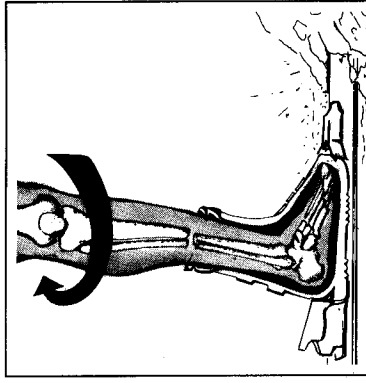


Fig. 49. Fractura por torsión

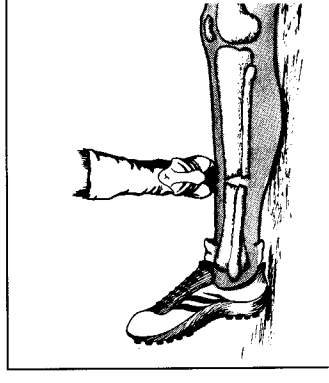


Fig. 50. Fractura por flexión

Fig. 51. Fractura por arrancamiento

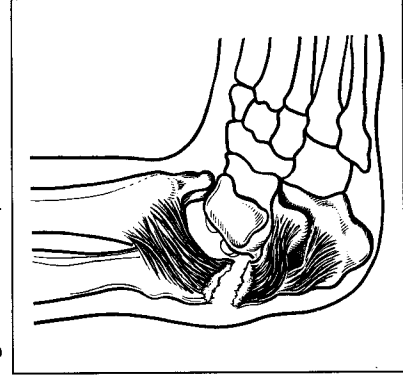
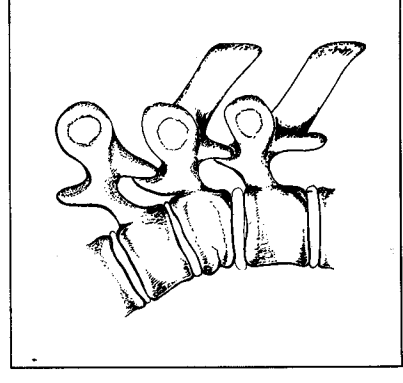


Fig. 52. Fractura por compresión



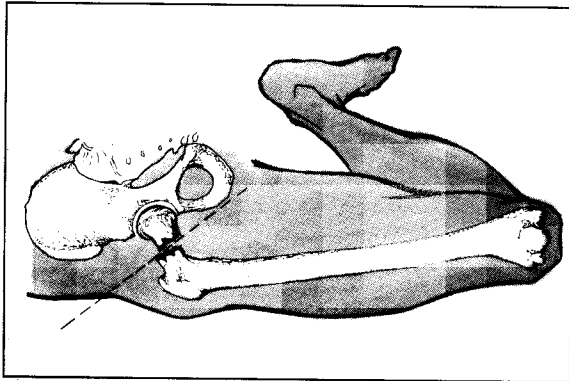


Fig. 53. Fractura transversal

elasticidad y una apreciable resistencia al desgarrar. Cuando se produce un traumatismo es posible que venga acompañado de fractura de la materia ósea pero el periostio, como acabamos de señalar, es muy flexible y elástico y debido a tal circunstancia no resulta afectado y sigue recubriendo la lesión ósea como si de una funda se tratara. Un fenómeno similar cabe apreciarlo en las ramas verdes de los árboles y arbustos a principios de la primavera (fig. 48).

De acuerdo con las causas que llevan a que se produzcan fracturas cabe establecer la clasificación siguiente:

- *Fractura por torsión* (caída acompañada de movimiento rotatorio en la práctica del esquí) (fig. 49).
- *Fractura por flexión* (puntapié o golpe contra la espinilla) (fig. 50).
- *Fractura por arrancamiento* (estas fracturas se presentan, por ejemplo, como resultado de una dislocación o torcedura del tobillo) (fig. 51).
- *Fractura por compresión* (salto sobre el talón o caída de espaldas) (fig. 52).
- *Fractura transversal* (del cuello del fémur por caída sobre la rodilla o de la cabeza del radio por caída sobre la mano) (fig. 53).

Según la forma de la fractura existen múltiples denominaciones de las mismas: *oblicua, transversa, espinoidea, longitudinal, en T y en Y, fragmentada, astillada y conminuta*.

Los fragmentos óseos de una fractura pueden, a través de la aplicación de una fuerza o una tracción muscular, colisionar unos con otros. Como consecuencia de ello se originan *deformaciones axiales* del tipo siguiente:

- Flexiones (*dislocatio ad axim*).
- Torsiones (*dislocatio ad peripheriam*).
- Traslaciones (*dislocatio ad latus*).
- Contracciones (*dislocatio ad longitudinem cum contractione*).
- Elongaciones (*dislocatio ad longitudinem cum distractive*).

Peligroso y complejo resulta en todos estos desplazamientos el eventual aprisionamiento de vasos sanguíneos o nervios.

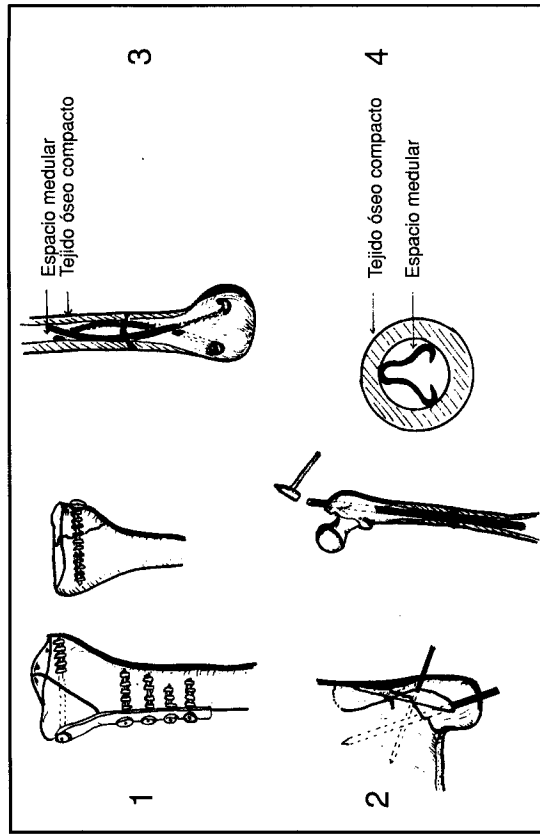


Fig. 54. Tratamiento quirúrgico de las fracturas óseas. 1 Osteosíntesis mediante tornillos y placa. 2 Alambre Kirschner con banda de sujeción. 3 Rush-pin. 4 Clavo Kuntscher.

## Tratamiento de las fracturas óseas

Para la debida información describimos aquí, mediante un breve resumen, las diversas posibilidades a que cabe recurrir para el adecuado tratamiento de las fracturas óseas:

Básicamente procede distinguir entre el tratamiento *conservador* y el tratamiento *quirúrgico*, lo cual resulta válido como norma principal para proceder a la reducción de la fractura y llevar a cabo una inmovilización adecuada. El tratamiento quirúrgico ofrece, con relación al conservador, la ventaja de conseguir con mayor rapidez una *estabilidad en los entrenamientos* pero no en cambio, y éste es un error que conviene desterrar, una *pronta estabilidad de esfuerzo* con relación a la actividad deportiva.

El tratamiento *conservador* procede a la inmovilización después de reducir la fractura mediante un escayolado o un vendaje plástico, el cual ofrece la ventaja de poder contar con una mejor estabilidad en los entrenamientos gracias a un menor peso y a ser impermeable. En el tratamiento *quirúrgico* se recurre a los elementos de ayuda siguientes (fig. 54):

- *Fijación externa*: tras la reducción de la fractura se procede a estabilizarla con ayuda de corchetes.
- *Clavo Kuntscher*: la fractura queda fijada mediante un clavo firmemente introducido en el espacio medular.

- **Rush-pin:** se establece una fijación interna valiéndose de unos alambres de unos 5 mm de diámetro.
- **Tornillos:** constituyen una firme posibilidad de fijación.
- **Alambres Kirschner:** se utilizan, sobre todo, para la fijación en fracturas de pequeños huesos o bien para la inmovilización de elementos de enlace destinados a ejercitar tracción (banda de sujeción).
- **Placas metálicas AO:** la reposición y fijación de los huesos rotos con la utilización de placas metálicas y tornillos según las normas del Consorcio Laboral para la Osteosíntesis (AO) constituye hoy en día, en la práctica quirúrgico-ortopédica, un método muy utilizado que presenta múltiples variantes.

## LESIONES ARTICULARES

### Estructura articular

Con objeto de comprender el mecanismo que funciona en las lesiones articulares y sus consecuencias, resulta necesario conocer la estructura anatómica de las articulaciones (fig. 55), las cuales constituyen las uniones móviles de los diversos huesos entre sí. A tal fin procede distinguir entre las articulaciones «auténticas», o sea las que hacen posible grandes movimientos, y las «falsas», que no gozan de esta característica. Una articulación presenta una configuración compleja, pues en su estructura intervienen diversos tipos de tejido y distintas clases de mecanismos sobre los que recae cometidos diferenciados que, según el tipo de lesión, pueden verse afectados en forma individualizada o bien compleja.

Las partes óseas conocidas como *cótila* y *cabeza*, que forman parte integrante de las articulaciones, se hallan recubiertas por una membrana cartilaginosa e hialoidea, debiendo destacar que, en algunos casos, como elemento amortiguador de la superficie de estas articulaciones, nos encontramos con la presencia de unos discos fibrocartilaginosos (meniscos en las rodillas y discos intervertebrales en la espina dorsal). Conviene asimismo hacer mención de que la articulación consigue su estabilidad mediante:

- la **cápsula articular**, la cual rodea la articulación y se halla constituida, en su capa externa, por tejido conjuntivo rígido. La capa interna, es decir, la **membrana sinovial**, órgano metabólico de las articulaciones, produce un **lubricante articular** (líquido sinovial), el cual se responsabiliza de la nutrición del cartilago pues éste no cuenta con suministro alguno de sangre;
- los **ligamentos**, asimismo constituidos de tejido conjuntivo rígido, los cuales o bien se desarrollan junto con la cápsula o bien se extienden libremente por encima de la articulación. También cabe que formen parte de ésta, como es el caso para los de tipo cruzado que se encuentran en la rodilla,
- los **tendones** de los músculos, los cuales aparecen solapados a la articulación. La musculatura no sólo tiene bajo su responsabilidad el mo-

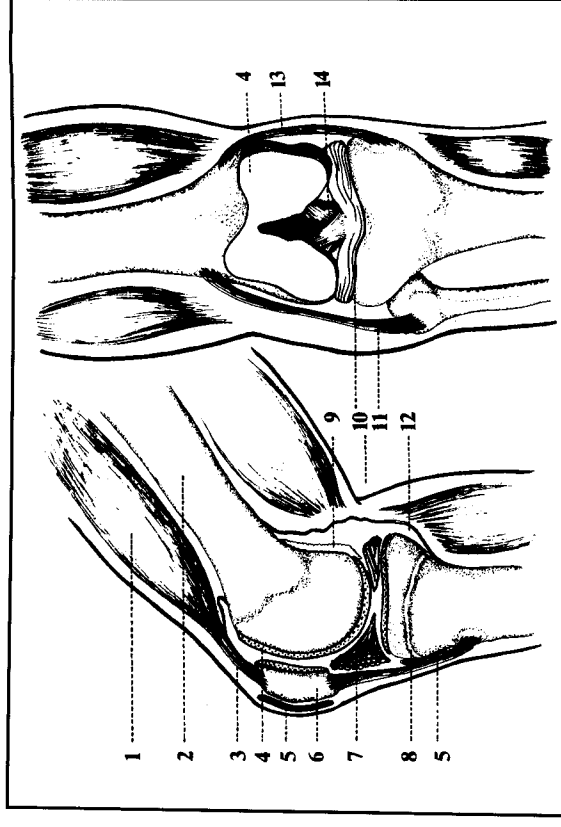


Fig. 55. Estructura articular. 1 Músculo. 2 Hueso. 3 Tendón. 4 Cartilago articular. 5 Cápsula sinovial. 6 Rótula. 7 Cuerpo grueso. 8 Junta de crecimiento. 9 Membrana sinovial. 10 Menisco. 11 Ligamento lateral externo. 12 Cápsula articular. 13 Ligamento lateral interno. 14 Ligamentos cruzados.

vimiento articular sino mantener, mediante los tendones, el grado de estabilidad necesario;

—la **bolsa sinovial**, la cual viene a constituir un espacio vacío que actúa como un almohadillado entre los tendones y los huesos.

### Formas de lesiones

Una lesión articular puede reconocer como origen un traumatismo producido por un golpe, un puntapié o un magullamiento, pero también el sobrepasar el nivel natural de la capacidad de movimiento.

En las lesiones articulares procede distinguir, en términos generales, entre:

- superficiales**, lo cual sin embargo no presupone necesariamente que estén vinculadas a una situación de carácter leve. Se trata, la mayor parte de las veces, de lesiones que no implican menoscabo esencial de una función y únicamente exigen someterse a una breve pausa deportiva impuesta por la situación. Con un tratamiento apropiado y suficiente son totalmente reversibles.
- graves y menos graves**, las cuales conducen, contrariamente a lo que ocurre en el caso anterior, a un apreciable menoscabo de la función

afectada, en especial a la estabilidad articular, y guardan estrecha relación con pausas más prolongadas de la actividad deportiva e incluso pueden derivar hacia una invalidez que imposibilite la práctica del deporte.

Por lo que concierne al tipo de lesión pueden establecerse las clases siguientes:

- contusión,
- distorsión,
- luxación.

Los indicios inflamatorios de carácter primario que usualmente acompañan a toda lesión articular, tales como dolor, hinchazón y alteración de la función, junto con una reducción en la capacidad de movimiento, no permiten determinar el nivel de gravedad de la misma ni tampoco la amplitud del daño causado a la estructura de la articulación. Sin embargo, resultan de aplicación, como en el caso de todo tipo de lesiones, las medidas generales de primeros auxilios.

Rasgo característico de las lesiones articulares es la posible aparición de hinchazones, incluso en el interior de la articulación, con incremento de la secreción de flujo por parte de la mucosa sinovial, lo cual se conoce como *derrame articular*. Este derrame, según sea el tipo de lesión, puede presentar carácter seroso o hemorrágico.

Especialmente peligrosa es la secreción sanguínea de la articulación, la cual, por una parte, constituye indicio de lesión interna y por otra, si se mantiene durante largo tiempo, puede dar origen a ulteriores daños, en especial por lo que respecta a los cartílagos articulares. Una coloración azulada de signo creciente en la articulación lesionada viene a indicar que se halla presente una secreción sanguínea.

Procederá establecerse la diferencia entre:

- lesiones articulares *sin* inestabilidad (contusiones, magullamientos), y
- lesiones articulares *con* inestabilidad (distorsiones, luxaciones)

al objeto de establecer las pautas a seguir en un ulterior tratamiento que puedan ejercer un influjo importante en la recuperación de la capacidad deportiva. Ahora bien, de acuerdo con la amplitud del grado de inestabilidad puede aplicarse un tratamiento conservador o quirúrgico, debiendo señalar, por lo que al primero respecta, que sus posibilidades abarcan en la actualidad una gran multiplicidad. No obstante, no estará de más hacer mención, para el caso de que se recurra a un tratamiento conservador, de que un prolongado tratamiento mediante escayolado conlleva consigo apreciables inconvenientes, entre los que cabe citar el daño potencial a los cartílagos como consecuencia de la inmovilización y también la reducción de la masa muscular. Otras posibilidades a señalar son:

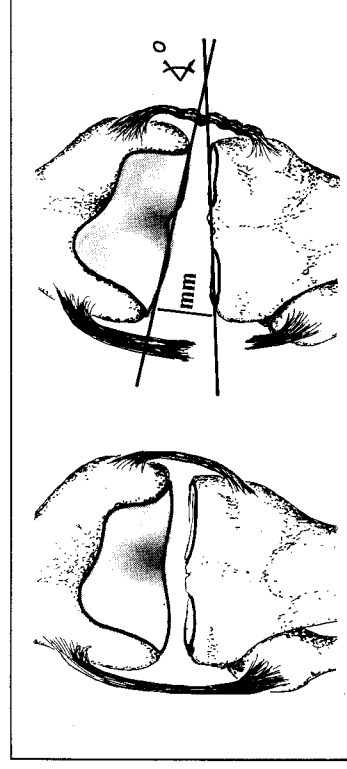
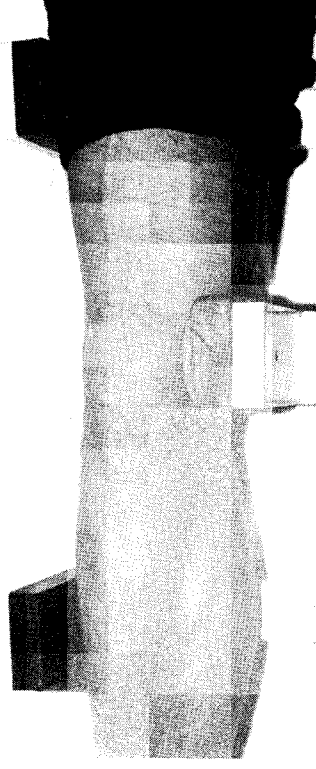
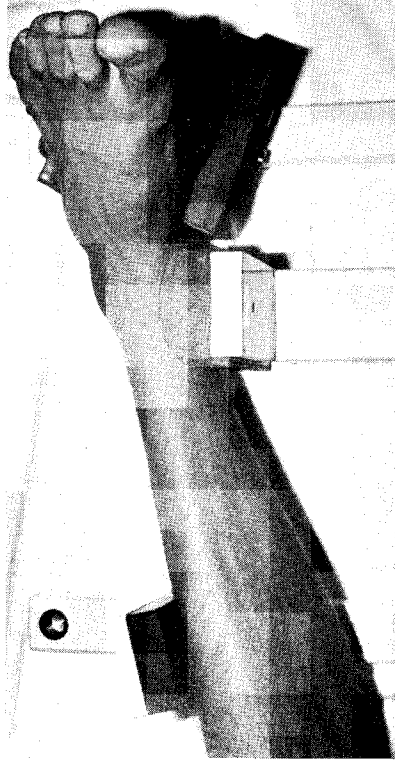


Fig. 56. Verificación de la capacidad de soporte de la parte superior del tobillo (fotografía superior). Verificación de la capacidad de soporte de la rodilla (fotografía inferior y grabado)



- tratamiento funcional (pero reductor de la capacidad de esfuerzo) con utilización de esparadrapo, plantillas y zapatos estabilizadores de carácter terapéutico,
- vendajes semirrígidos como, por ejemplo, aquellos cuyo componente básico es la gelatina de cinc o constituidos por material adhesivo,
- vendajes entablilladores impregnados de escayola,
- vendajes entablilladores de tejido sintético.

También en el tratamiento quirúrgico concurren numerosas posibilidades de variación, a cuyo efecto, en el caso de lesiones recientes, debe procurarse unir de nuevo los ligamentos seccionados.

El decidirse por un tratamiento quirúrgico o conservador no depende únicamente de la amplitud del grado de inestabilidad, sino que también procede tener en cuenta aspectos tales como edad de la lesión, estado de los tejidos (nivel de fragilidad del tejido conjuntivo), lesiones pretéritas y el resultado de un reconocimiento comparativo del sector no afectado.

**Contusión articular.** Los traumatismos por contusión sin presencia de herida externa en las articulaciones conducen, en forma atenuada, a dañar los tejidos con presencia de hinchazones y de hemorragias más o menos fuertes que pueden extenderse por el interior de la articulación. Si resulta imposible controlar de inmediato la manifestación inicial inflamatoria con la aplicación de las medidas habituales de primeros auxilios (pág. 46) y de un posterior tratamiento, cabe que la misma adquiera carácter crónico bajo forma de irritaciones de los ligamentos capsulares, periostitis e incluso bursitis, todo lo cual altera sensiblemente la capacidad deportiva y puede hacer necesario, en parte, un ulterior tratamiento de larga duración. Desataquemos asimismo que en el caso de traumatismos importantes cabe la posibilidad de que se hayan producido fracturas óseas.

**Distorsión articular.** El concepto de distorsión articular no incluye descripción alguna de este tipo de lesión, sino que se circunscribe a mentar la causa. El diagnóstico real, por tanto, procede buscarlo en la relación detallada de los cambios sufridos por los ligamentos capsulares y así tenemos que una distorsión con *distensión en dichos ligamentos* presenta unas características similares a las de un tránsito fluido, en el caso de una distensión de los tendones, entre el desgarrar de unas pocas fibras colágenas acompañado de una inapreciable pérdida de estabilidad y el de una multiplicidad de ellas con acusada reducción en el nivel de tal característica.

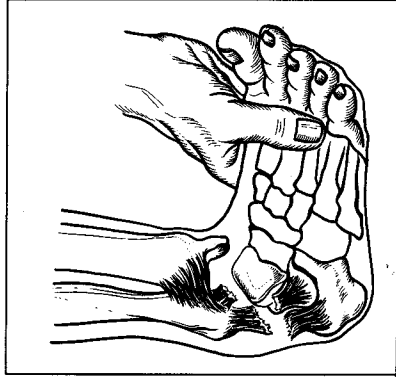


Fig. 57. Luxación con desgarrar de ligamentos

Igualmente diferenciado se muestra el cuadro aparente y el correspondiente a las diversas molestias. Así vemos que existen distorsiones acompañadas de dolores de breve duración y corta reducción de la capacidad de esfuerzo sin apreciable muestra de hinchazón y situaciones en las que predominan fuertes dolores, una disminución duradera de dicha capacidad de esfuerzo y una hinchazón creciente. En tales casos, aparte un reconocimiento preciso, resulta también necesario someterse a una exploración radiológica.

Para algunas articulaciones (rodilla, tobillo, dedos) resultan necesarias determinadas exploraciones, mediante las cuales y ajustándose a esfuerzos y sentidos direccionales específicos se procede a su distensión al objeto de someter a verificación su capacidad de soporte (fig. 56, pág. 93).

Una distorsión acompañada de *desgarro de los ligamentos capsulares* no permite distinguirla, a primera vista, de otra de carácter simple producida en el mismo punto. Incluso la amplitud del desgarrar así como el número de ligamentos afectados no puede determinarse sin recurrir a una exploración radiológica.

Procede destacar que de las siguientes lesiones pueden surgir algunas complicaciones:

- fracturas óseas,
- cortes superficiales de los cartílagos óseos (fracturas condrales),
- lesiones simultáneas del menisco de la articulación de la rodilla.

**Luxación articular.** Se trata de una lesión que se caracteriza por reconocer como origen una posición anómala de los huesos de la articulación y se manifiesta, por ejemplo, a través de una fuerte hinchazón de tipo global junto a la articulación del hombro (escápulo-humeral) como resultado de una dislocación hacia adelante. Esta posición anómala puede tener carácter transitorio cuando viene seguida de una reposición espontánea, como es el caso, por ejemplo, en una luxación de rótula. El deportista, en tales circunstancias, percibe la presencia de una breve y fuerte hinchazón junto a la rodilla, la cual, mediante una sacudida, desaparece de nuevo.

Por regla general, una reposición no tiene lugar por sí sola sino que requiere una presión manual, debidamente orientada, que sólo puede aplicar personal calificado, si bien, cuando se acompaña de una contracción muscular considerable será preciso valerse primeramente de anestesia general o local. No debe olvidarse que una reposición mal ejecutada es susceptible de traducirse en nuevas lesiones articulares. A este respecto conviene señalar que sólo una luxación de carácter corriente, con presencia de debilitación ligamentosa, resulta fácil de reponer y, en parte, será el propio lesionado quien contribuirá a ello.

De gran importancia para la ulterior aplicación de esfuerzo y de tratamiento es el hecho de que en una luxación puede producirse la rotura del conjunto capsular ligamentoso de una articulación sana (fig. 57), circunstancia ésta que se encuentra en el origen de que surja una luxación repetitiva cuando la curación del conjunto capsular ligamentoso no es todavía completa.

La reanudación de la actividad deportiva no resulta permisible, bajo ninguna circunstancia, cuando ha tenido lugar una luxación en época reciente pues una sola excepción es suficiente para que pueda reaparecer dicha luxación. Una ulterior complicación la tenemos en una posible fractura ósea de tipo simultáneo así como en la lesión de nervios y del sistema vascular, ya sea como consecuencia de un desgarró o de una compresión excésiva.

### Primeros auxilios en las lesiones articulares

- En el caso de heridas abiertas: desinfección, cubrimiento aséptico del sector lesionado.
- Aplicación de frío.
- Vendajes compresivos aplicados a la articulación afectada.
- Inmovilización y colocación en posición elevada de la articulación lesionada.

Toda lesión articular con presencia de acusado trastorno funcional debe ser objeto de atención médica y sometida a tratamiento lo más pronto posible, en especial para determinar si ha quedado afectado algún ligamento. Las lesiones sufridas por éstos, que han pasado inadvertidas y debido a tal circunstancia no han sido objeto de tratamiento, se traducen en inestabilidad de la articulación implicada e inevitablemente en menoscabo del nivel de actividad deportiva, lo cual se manifiesta primeramente en los cartílagos articulares.

Las lesiones articulares sin que en ellas concurrea trastorno funcional importante y sin que se aprecie hinchazón destacada, y en las cuales el dolor inicial desaparece al cabo de pocos minutos, pueden ser tratadas con éxito con ayuda de los medios biológicos ya citados y debidamente acreditados para reducir la hinchazón y acto seguido enfriarlas mediante fricciones. En tales casos, tanto el entrenador como el cuidador deben prestar atención, sobre todo, a la capacidad de disimulo del deportista que por motivos diversos quiere seguir con su esfuerzo a cualquier precio.

Las reposiciones deben ser realizadas por personal cualificado y en modo alguno por profanos. Acto seguido convendrá aplicar *frío*, *compresión* e *inmovilización*, resultando necesaria, tras todo ello, una exploración radiológica. Si las circunstancias no permiten una reposición, ello no es óbice para que se recurra a las medidas de carácter general, es decir, aplicación de frío, compresión para aliviar el dolor e inmovilización. Hasta llegar al punto de transporte e incluso durante el mismo en camino al lugar en que el lesionado deberá recibir ulterior atención médica, convendrá prestar atención al riesgo de hemorragia y de alteraciones de la sensibilidad.

- Debido a las peculiaridades concurrentes en la estructura anatómica y a las diversas clases de esfuerzo en la práctica deportiva se hará men- ción a continuación de algunas lesiones articulares típicas en las que son de aplicación las medidas generales de primeros auxilios en función de las pautas de conducta anteriormente citadas (pág. 46).



Fig. 58. Causa de distorsión de la parte superior del tobillo

### Lesiones del tobillo

De acuerdo con diversos estudios estadísticos, la frecuencia con que tienen lugar las lesiones de tobillo alcanza su nivel máximo en la práctica del fútbol, seguido del voleibol, el baloncesto, el balonmano y el atletismo (velocidad, saltos). En las lesiones articulares sufridas durante la práctica de algún deporte, figuran en primer lugar las del tobillo en su parte superior e inferior. En la primera (astrágalo, peroné y tibia) se desarrolla la elevación y el descenso del pie mientras que en la segunda (que discurre por el interior del metatarso) tienen lugar los movimientos de torsión, es decir, la elevación del reborde interno del pie y también del externo. En primer término se encuentran las *lesiones por distorsión* con sus diversos efectos sobre el conjunto ligamentoso capsular y los huesos que componen la articulación. Por lo que respecta a las causas de las distorsiones tenemos que, al igual que el resto de lesiones deportivas en general, cabe encontrarlas en la aplicación de una técnica defectuosa en la carrera y el salto junto con unas condiciones físicas y una coordinación deficientes por un lado debido a un entrenamiento insuficiente y por otro un exceso de este último con el consiguiente cansancio. Además procede señalar que también juega en todo ello un papel importante la posición axial defectuosa de las piernas en forma de «O» (varo) o de «X» (valgo) así como deficiencias en la estructura del pie, en especial si es valgo. Finalmente cabe que exista, sobre una base individual, un debilitamiento de los ligamentos, circunstancia

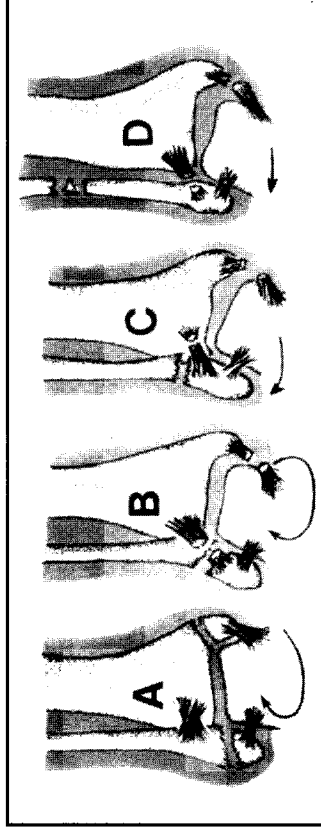


Fig. 59. Lesiones óseas de la parte superior del tobillo según Weber

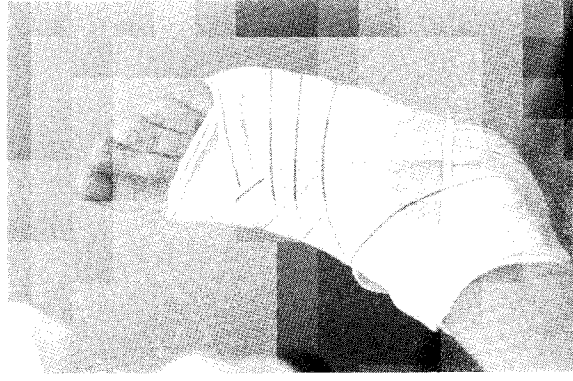
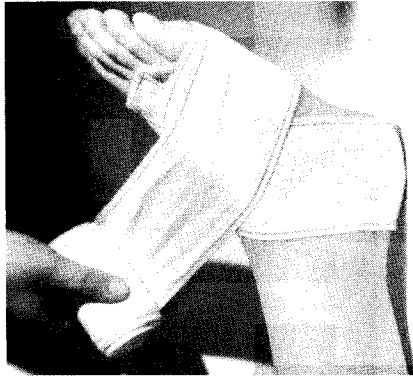
ésta que puede que sea congénita pero también resultado de una sobrecarga crónica o secuela de lesiones anteriores.

Como causas externas pueden mencionarse, en primer lugar, las condiciones del suelo. A tal fin, las desigualdades existentes en campos de deportes y pistas de carreras así como la acción de frenado ejercida por el pavimento de los pabellones cubiertos y el recubrimiento plástico de algunas instalaciones acentúan el riesgo de luxaciones y dislocaciones. Existe asimismo una posibilidad de lesión, por causas enteramente fortuitas, cuando colisionan dos personas en acción o por motivos típicos de algunos deportes como, por ejemplo, un fuerte golpe en la práctica del fútbol o la llegada al suelo, después de efectuar un salto, sobre el pie interpuesto de un compañero durante un partido de baloncesto o de voleibol.

La apropiada protección del conjunto ligamentoso capsular mediante el uso de calzado adecuado dotado de buenas defensas laterales de cuero y unos tacones estables es de considerable importancia, en la prevención de lesiones de tobillo. Especialmente en los deportes practicados en pista cubierta y en los que se exige un especial esfuerzo del tobillo, como es el caso para el voleibol, el baloncesto, el badminton y el squash, resulta absolutamente necesario calzar zapatos deportivos altos, circunstancia ésta que ha llevado a que en estos últimos años la industria del calzado ofrezca, en forma creciente, zapatos especialmente estabilizados en sus partes laterales. Incluso la utilización de zapatos revestidos internamente de cuero y dotados de cordones y el uso de vendajes adhesivos constituyen actualmente una destacada medida de carácter profiláctico.

La consecuencia más frecuente de una distorsión es la torcedura del pie, lo que acontece cuando éste se encuentra en una posición inestable, es decir, extendido sobre la planta, el reborde interno levantado y en su totalidad orientado hacia adentro. Este denominado *trauma supino-inverso* (fig. 58) da lugar

Fig. 60. Vendaje pronador del tobillo



a lesiones de diversa gravedad del conjunto ligamentoso capsular en su parte externa (fibular). En cambio, raras veces se producen lesiones de este tipo por extensión del pie y elevación del reborde externo (*trauma pronoverso*) pero sí de la parte interna del conjunto ligamentoso capsular (ligamento deltoideo). Igualmente son raras las lesiones por torsión de 90 grados del tobillo, ya sea hacia afuera o hacia adentro, aun cuando si resultan especialmente peligrosos los movimientos basculantes del astrágalo en el soporte del tobillo cuando actúa una fuerza de tracción lateral que, con carácter simultáneo, puede conducir a lesiones óseas. El sentido en que aparecen orientados los huesos de la parte superior del tobillo resulta en esta posición más normal que cuando el pie se halla extendido.

El trauma supino-inverso conduce también a lesiones de la parte inferior del tobillo, dando con ello lugar a desgarros o roturas de los ligamentos del metatarso. A esta peligrosa posición del pie se llega cuando el cuerpo, como consecuencia de un súbito cambio de dirección, obliga al pie que se encuentra inmóvil a girar, lo cual resulta muy frecuente en la práctica del fútbol o del hockey. También al entrar en contacto con el suelo después de efectuar un salto se queda el pie en esta posición, con lo que el riesgo de lesión cabe reducirlo por elevación activa de la planta. La acción de palanca del pie sobre la parte superior del tobillo no sólo daña el sector interno y el externo del conjunto ligamentoso capsular con resultado de inestabilidad desde dentro hacia afuera y desde delante hacia atrás, sino que asimismo provoca riesgo de fractura de los máximos internos y externos.

También los ligamentos existentes entre el peroné y la tibia (sindesmosis)

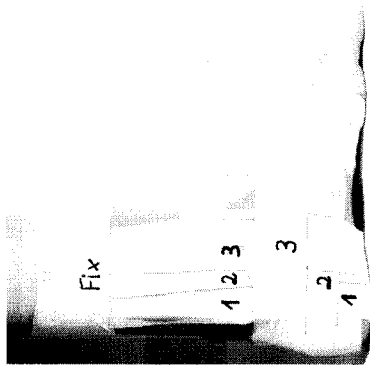
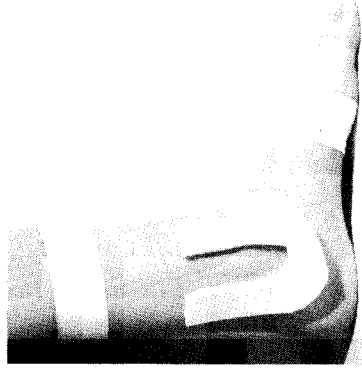


Fig. 61. Vendaje Gipney

pueden verse afectados por determinadas lesiones acompañadas de desgarr. Las múltiples posibilidades de que se lesionen las partes superior e inferior del tobillo se ponen de manifiesto al proceder a una inmediata radioscopia en caso de accidente (fig. 59).

Al aplicar vendajes de primeros auxilios en el tobillo deberá prestarse atención al hecho de que se contrapongan al sentido de la lesión. Dado que la mayoría de luxaciones a consecuencia de torceduras del pie se orientan hacia afuera a lo largo del reborde externo (supinadas), las vueltas del vendaje deben discurrir de modo que dicho reborde se eleve, es decir, resulte pronado. En tales circunstancias vendrá descrito como *vendaje pronador del tobillo*. Se inicia partiendo de la parte externa del reborde del pie y, con vueltas cruzadas que avanzan desde el empeine y pasan por encima de la parte interna del tobillo, llega hasta al talón y tras cruzar por encima de la parte externa del tobillo finaliza en el reborde interno del pie. Las vueltas del vendaje no ascienden más allá de la base del quinto hueso del metatarso ya que en este punto, ámbito de la parte inferior del tobillo, comienza la supinación de la parte posterior del pie. Procede destacar que el talón ya queda incluido a partir de la primera vuelta hasta llegar a la planta del pie (fig. 60).

En forma parecida se aplica un *vendaje supinador del pie*, cuya primera vuelta se inicia a partir del reborde interno.

En el *vendaje funcional de soporte* del tobillo (conocido asimismo como vendaje Gipney) se colocan las bandas de sujeción alrededor del tercio inferior de la parte inferior del tobillo y alrededor asimismo de la parte anterior del pie. Tras almohadillar la parte interna y la externa del astrágalo se coloca una brida en forma de «U» y con brazos de igual longitud alrededor del talón para tensar las bandas de sujeción de la parte inferior del tobillo, tanto interna como externamente. Cruzando estas bridas deberá colocarse otra, también en forma de «U», alrededor de la parte posterior del talón para inmovilizar las bandas de sujeción en la parte anterior del pie. En el caso de utilizar tres de estas bridas cruzadas se consigue con ello una apreciable estabilidad de la articulación. Las bridas en «U» se aseguran acto seguido, mediante bandas de fijación preparadas para tal fin, a las de sujeción. Las bandas de remate se colocan de modo que su parte central rodee la planta del pie, se crucen en primer lugar por encima del empeine y después discurran por la parte interna del tobillo hasta llegar a la inferior externa y asimismo por la externa hasta alcanzar la interna del tobillo inferior. Tras aplicar seis vueltas cabe decir que el vendaje cumple con su cometido si bien puede reforzarse con otras vueltas adicionales (fig. 61).

## Lesiones de la rodilla

La rodilla se compone de tres articulaciones: dos entre el cóndilo del fémur y la cabeza de la tibia, que tanto interna como externamente se hallan separados por los meniscos, y una ulterior articulación entre la rótula y la superficie de deslizamiento de ésta por una parte y el cóndilo del fémur por otra. La firmeza ósea de la articulación es extremadamente reducida y la

estabilidad la consigue, de hecho, a través del conjunto ligamentoso capsular, los tendones y los músculos.

La articulación de la rodilla se halla constituida, por lo que a su estructura concierne, por diversos tipos de tejido:

—las partes óseas de la articulación absorben principalmente la fuerza de compresión;

—la *superficie de los cartílagos articulares* y los *meniscos* están constituidos por tejido elástico, el cual, bajo la acción de una carga axial predominante, desarrollan un cometido de amortiguación, mientras que si dicha carga tiene carácter tangencial, dicho cometido es esencialmente direccional;

—los *músculos*, junto con sus inserciones tendinosas, son estructuras elásticas y sólo entran en acción cuando se ven sometidos a un esfuerzo;

—los *ligamentos* son pasivamente elásticos y asimismo sólo pueden actuar cuando se les aplica un esfuerzo o carga, correspondiéndoles un límite promedio de elasticidad de un 5-6 % en calidad de incremento longitudinal;

—diversas *bolsas sinoviales*, que representan una especie de almohadillo protector contra los traumatismos mecánicos y derivan, en el caso de una contusión, hacia inflamaciones más o menos importantes (bursitis).

Si como resultado de un accidente resultan dañadas las estructuras de la articulación de la rodilla, así como los ligamentos, los tendones y los meniscos, ello puede dar lugar a pérdidas apreciables de estabilidad que, al igual que acontece con todas las articulaciones, cabe que derive, si dicha inestabilidad persiste, a lesiones importantes de los cartílagos y cambios degenerativos de la articulación.

Las lesiones causadas como consecuencia de accidentes deportivos pueden dividirse, por lo que a la articulación de la rodilla respecta, del modo siguiente:

- *Lesiones leves* (reversibles, sin menoscabo apreciable de la función ni merma de los períodos de descanso en la práctica deportiva).
- *Lesiones ligamentosas capsulares* que al mismo tiempo afectan el grupo ligamentoso del sector no dañado e incrementan su inestabilidad.

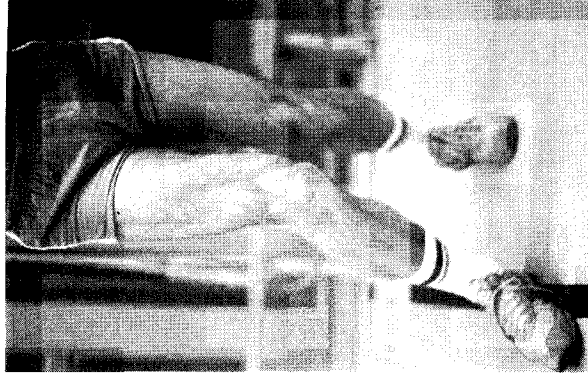


Fig. 62. Causas de lesión de la rodilla (flexión-torsión hacia afuera-inclinación en «X»).

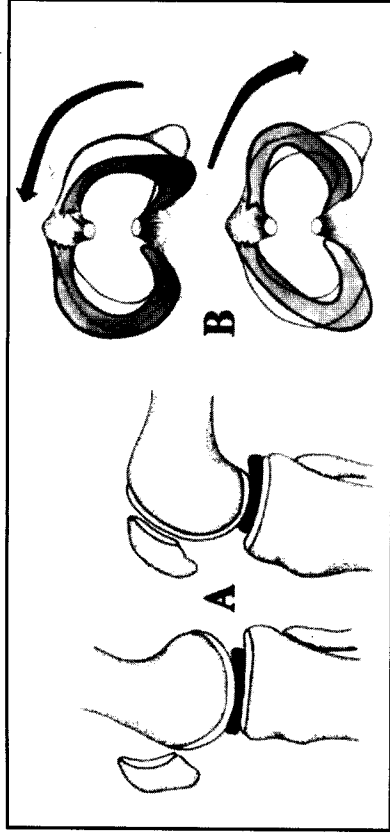


Fig. 63. Movimiento del menisco mediante: A. Flexión-distensión. B. Rotación de la tibia.

- **Lesiones de menisco**, las cuales tanto pueden tener carácter aislado como presentarse en combinación con las lesiones ligamentosas capsulares.

La situación más frecuente, por lo que a accidentes respecta, es aquella en que concurre un movimiento de torsión y flexión combinado con una tensión axial bajo forma de «X» o de «O». Buena parte de las lesiones reconocen como origen una torsión corporal mientras los pies se mantienen fijos en el suelo y son especialmente frecuentes en actividades deportivas tales como el fútbol, el esquí, el judo y la lucha. La combinación de todos estos factores conducentes a accidentarse (flexión/torsión hacia afuera/inclinación en forma de «X» y flexión/torsión hacia adentro/inclinación en forma de «O») pueden dar lugar a una apreciable destrucción tisular y también a una sensible alteración del proceso normal de contacto del cabezal del fémur (fig. 62). Procede señalar que también en este punto se producen lesiones de gravedad notoriamente distinta en el conjunto ligamentoso capsular, las cuales cabe situar entre la distensión y el desgarro.

**Lesiones de la cápsula y ligamentos.** Consideradas en detalle, las lesiones ligamentosas capsulares pueden dar origen a los daños siguientes:

- lesiones aisladas de los ligamentos laterales y de la cápsula, con lo que la estabilidad lateral, en medida más o menos acusada, resulta afectada y deberá ser objeto de diagnóstico con ayuda de una exploración radiológica adecuada. La articulación, colocada en posición distendida, se abre hacia afuera o hacia adentro y, en el caso de existir un desgarro ligamentoso capsular en las inserciones, el mismo viene acompañado de un fuerte dolor. La inserción superior del ligamen-

to interno de la rodilla viene des-crito típicamente como punto de esquí;

- lesión aislada de los ligamentos cruzados, lo cual da lugar a que con la articulación de la rodilla doblada resulta posible colocar la parte superior de la pierna contra la inferior ya sea moviendo ésta hacia adelante o hacia atrás (fenómeno denominado del cajón);
- lesiones combinadas de los ligamentos cruzados y de los laterales.

**Lesiones del menisco.** Es hecho sabido que los *meniscos* constituyen cóntilas móviles y delgadas que se encuentran en contacto con la superficie de la cabeza del fémur y tienen a su cargo cometidos diversos:

- distribución del peso en la articulación de la rodilla cuando sobre la misma actúa una carga;
- amortiguación del efecto producido por un golpe entre la parte superior y la inferior de la pierna mediante la absorción de la energía a través de su deformación;
- acoplamiento de las superficies de la articulación gracias al movimiento complementario del menisco (por distensión hacia adelante o por flexión hacia atrás) así como desplazamiento y deformación del mismo mediante movimientos rotatorios de la parte inferior de la pierna;
- acción direccional en el movimiento giratorio y deslizante del fémur sobre la parte plana de la cabeza de la tibia (fig. 63).

No solamente el menisco que ha sufrido cambios degenerativos, sino también el que está intacto, pueden sufrir lesiones como consecuencia de los accidentes descritos anteriormente. Así tenemos que a través de distensiones y flexiones de carácter muy acentuado no les resulta posible a los meniscos de los cóndilos femorales ajustarse a ellos con prontitud y tal circunstancia trae como resultado el que los situados entre el fémur y la tibia resulten bloqueados. A tal situación puede llegarse, por ejemplo, cuando tiene lugar una distensión forzada de la articulación de la rodilla como sería el caso al chutar con fuerza durante un partido de fútbol (teoría del pinzamiento óseo). También en los movimientos de torsión, combinados con una distensión y una flexión (movimiento «twist»), es posible que el menisco no pueda seguir el movimiento de los cóndilos y resulte aprisionado como si estuviera cogido por unas pinzas y arrancado de su inser-

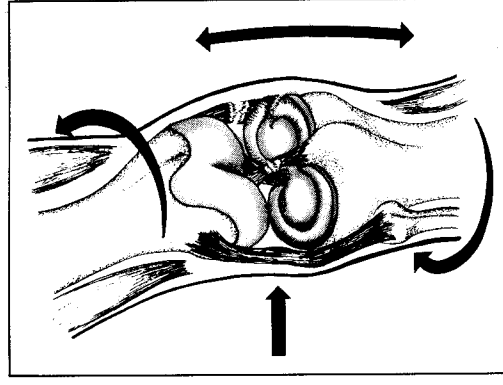


Fig. 64. «Triada desgraciada»

ción capsular. Las lesiones y desgarros de menisco se presentan claramente diferenciados como, por ejemplo, un *bloqueo del movimiento* por aprisionamiento de parte del menisco desgarrado o un *movimiento de torsión doloroso* de la parte inferior de la pierna respecto a la superior en distintas posiciones de flexión.

Las lesiones de menisco se presentan asimismo combinadas con las ligamentosas capsulares, cabiendo señalar a este efecto la conocida como «tríada desgraciada», una variedad de lesión particularmente grave que con carácter simultáneo incluye el desgarrado del ligamento lateral interno, de los ligamentos cruzados anteriores y del menisco interno (fig. 64).

Tal como ha puesto de manifiesto en estos últimos años la artroscopia, van acompañadas las lesiones ligamentosas capsulares y también las de menisco, de derrames sanguíneos en las articulaciones de la rodilla. De ello puede deducirse que, en presencia de un derrame de esta clase en la articulación de la rodilla, resulta necesaria una artroscopia y no, en cambio, la antigua práctica de una punción con el subsiguiente período de reposo tras proceder a un escayolado.

Por otra parte tenemos que a través de reconocimientos llevados a cabo en estos últimos años se ha sabido que los derrames de tipo permanente en la articulación de la rodilla conducen a lesiones de carácter enzimático en los cartílagos. Una lesión inadvertida y por ello carente de la debida atención profesional en los ligamentos cruzados puede conducir, por ejemplo, a una pérdida permanente de estabilidad de la articulación de la rodilla, la cual no resulta muscularmente compensada y que como secuela puede acabar incluso en una degeneración de la articulación.

Asimismo, en el diagnóstico de la extirpación quirúrgica de menisco lesionado se ha introducido, en estos últimos años, un cambio. Unos prolongados estudios han puesto de manifiesto que la aparición de una artrosis en la articulación de la rodilla como consecuencia de una extirpación total del menisco, se produce más pronto y con mayor frecuencia que en el caso de que sólo se trate de la ablación de la parte que ha sufrido desgarrado. Esta clase de operaciones son hoy en día posibles recurriendo a la microcirugía sin que ello obste a que

previamente se someta al afectado a una artroscopia.

**Lesiones tendinosas.** Los elementos extensores de la articulación de la rodilla sirven, por un lado, para llevar a cabo funciones dinámicas como, por ejemplo, el incorporarse tras flexionar las rodillas, el distender las piernas en las carreras y el chutar a la pelota en la práctica de fútbol y, por otro lado, para correspondizarse del afianzamiento estático de la articulación. Comparte en este cometido es el tendón del cuádriceps, en el que la rótula se halla encuadrada como hueso menor, y que en su parte inferior también es conocido como tendón rotuliano. Junto a la rótula discurren tensores laterales, que sirven de refuerzo a la cápsula articular. El desgarrado del tendón del cuádriceps y del rotuliano se produce sólo en raras ocasiones como, por ejemplo, al saltar o al sufrir un fuerte choque acompañado de efecto de frenado, con lo que ya no resulta posible una distensión de la articulación de la rodilla. Con carácter simultáneo es posible que aparezcan lesiones óseas como, por ejemplo, el desgarrado de una parte de la rótula o de la tuberosidad tibial (*tuberositas tibiae*). Destaca, en tales casos, la posición elevada de la rótula.

- De capital importancia aparece, una vez más, al final del reconocimiento de la lesión de la articulación de la rodilla, la advertencia sobre la *indispensable necesidad de una exploración radiológica*, en este caso una artrografía y, en presencia de derrames sanguíneos, también una artroscopia.

**Vendaje para la rodilla.** Si resulta necesaria la aplicación de un vendaje de primeros auxilios a la articulación de la rodilla, aparece recomendable el conocido como *vendaje de concha*. Realización: vuelta circular sobre la parte superior de la pierna, vuelta transversal a través del hueco popliteo hasta llegar al sector recto de la parte inferior del muslo, vuelta transversal orientada hacia abajo a través del hueco popliteo hasta llegar al sector recto de la parte superior de la pierna con nuevo cubrimiento ascendente en sentido transversal a través del hueco popliteo hasta llegar al sector recto de la parte inferior del muslo, y así sucesivamente. La anchura de la venda utilizada para este cometido no debe ser inferior a 10 cm (fig. 65).

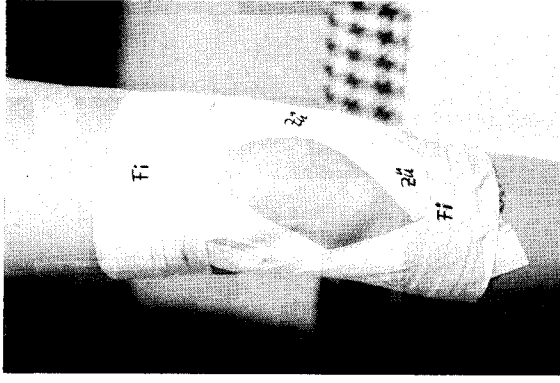


Fig. 66. Vendaje funcional en la rodilla

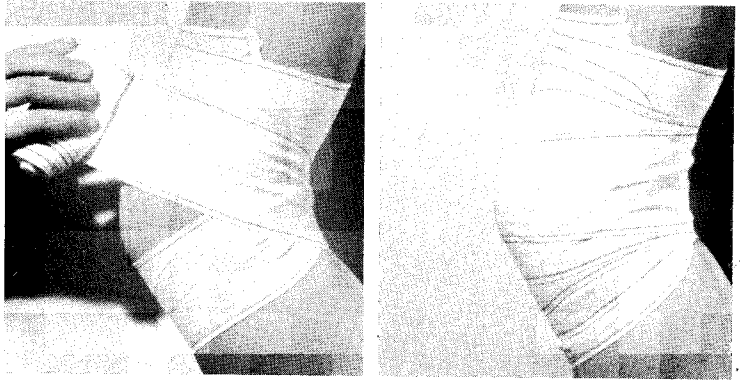


Fig. 65. Vendaje de concha en la rodilla



En el *vendaje funcional de soporte*, las bandas de sujeción se sitúan encima de la articulación de la rodilla y alrededor de la parte inferior del muslo y, debajo de dicha articulación, alrededor de la parte superior de la pierna. Las bridas discurren ahora, según se trate de la venda lateral interna o de la externa lo que debe ser objeto de soporte, por la parte interna o externa de la articulación de la rodilla. El recorrido tiene lugar desde la parte superior de atrás hacia la inferior de delante y después cruza otra de las bridas desde la parte superior de delante hacia la inferior de detrás. Cada tres bridas cruzadas se fijan mediante una banda en los puntos de sujeción. Las bandas de remate discurren entonces en forma helicoidal alrededor de la articulación desde la parte inferior del muslo a la superior de la pierna, con lo que las bandas se cruzan de nuevo sobre el punto correspondiente de la articulación (fig. 66).

### Lesiones del hombro

La cintura escapular cuenta, gracias a su estructura anatómica, con un notable grado de libertad de movimientos. Diversas articulaciones contribuyen a que así sea:

- la *articulación del hombro propiamente dicha*, la cual se halla constituida por la esfera humeral y, en estrecho contacto con ella, por la cápsula del omoplato. La blanda cápsula articular que la rodea hace posible un amplio juego de movimientos (articulación gleno-humeral);
- el *acromion*, el cual viene a ser el elemento de unión entre el extremo externo de la clavícula y la parte superior del omoplato y recibe su capacidad de sostén a través de un haz de rígidos ligamentos (articulación acromio-clavicular). Una seguridad adicional al respecto la consigue la clavícula del omoplato gracias a un conjunto de rígidos ligamentos que la unen a la apófisis coracoides (ligamento coraco-clavicular). Un fuerte ligamento tensor entre la parte superior del omoplato y la apófisis coracoides (ligamento coraco-acromial) viene a servir de elemento de cobertura de la articulación del hombro propiamente dicha;

Fig. 67. Vendaje de mochila

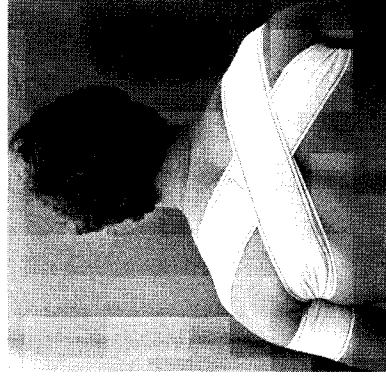
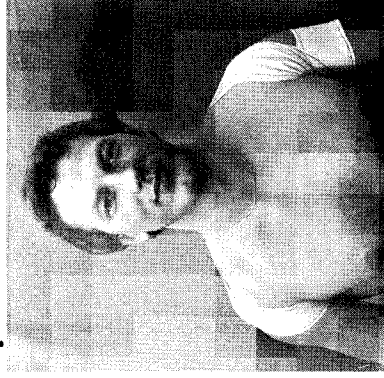


Fig. 68. Vendaje Desault

- la articulación entre la parte interna de la clavícula y el esternón queda asimismo fijada a través de un conjunto de rígidos ligamentos (articulación esterno-clavicular);
- una posibilidad adicional de movimiento la consigue la cintura escapular a través del omoplato, abundante en ligamentos, que no se halla fijado a la espalda.

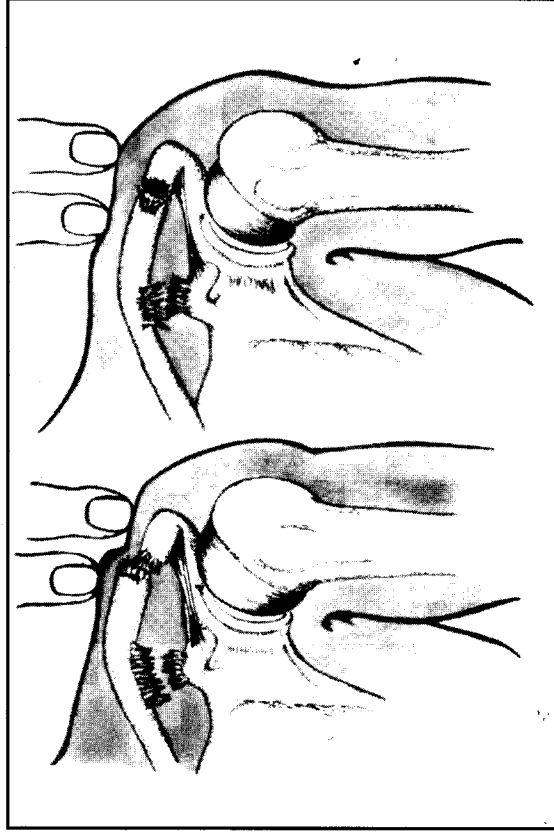
Un elevado número de músculos internos y externos garantizan el movimiento y la estabilidad de la articulación con prestaciones coordinativas muy elevadas. El grupo interno tiene su origen en el omoplato y la espalda y discurre, en forma agrupada como si de un manguito se tratara, por debajo de la parte superior del omoplato hasta llegar al punto superior de la esfera humeral donde están insertados. Estos músculos, que contribuyen a un movimiento de rotación, vienen descritos, en forma conjunta, como manguito rotatorio. Entre el grupo constituido por los músculos externos y dotados de gran fuerza cabe citar el deltoides, los pectorales y también el bíceps y el tríceps del brazo y el dorsal ancho (*M. latissimus dorsi*). Mediante la libre movilidad por un lado y las precisas posibilidades coordinativas por otro se convierte el brazo en una especie de palanca en las prácticas deportivas, y con el que se pueden llevar a cabo múltiples funciones. La articulación del hombro, como consecuencia de lo indicado, se halla expuesta a múltiples riesgos de le-

sionarse, con lo cual pueden producirse traumatismos, tanto en forma directa como indirecta.

A continuación detallamos las posibilidades de lesión:

- Por *caída*, debido a la cual puede sufrir daños la articulación del hombro, o bien por acción de palanca, con lo que resulta afectado el brazo extendido y apoyado o también doblado. Este tipo de lesiones pueden presentarse en prácticas deportivas tales como el esquí, el ciclismo y la equitación en grado especialmente elevado.
- Por *palanqueo*, en particular en deportes de competición en los que concurran técnicas de agarre, como es el caso en el judo, la lucha libre o el rugby.
- Por *desaceleración* o *frenado* fuertes, lo cual da lugar a lesiones en deportes tales como el fútbol o el baloncesto cuando un jugador sujeta el brazo a otro.
- Por *sobreesfuerzo extremo* que afecta la coordinación y la capacidad de movimiento, lo que lleva al «fracaso» en prácticas tales como la gimnasia sobre el suelo y en trapezio y el levantamiento de pesas en halterofilia, y a una falta de coordinación al término de un movimiento en disciplinas como el lanzamiento de la jabalina o el disco y en determinadas técnicas de rebote y contragolpe usuales en deportes como el tenis.

Fig. 69. Fractura súbita del acromion con «fenómeno de tecla de piano».



El elevado número de posibilidades de sufrir alguna lesión guarda una estrecha relación con el desarrollo alcanzado por la estructura de la articulación del hombro.

**Fracturas óseas.** La *fractura de clavícula* resulta frecuente en las caídas y tiene lugar como consecuencia de una deformación anormal, la mayor parte de las veces en el tercio central de la clavícula, con fuerte presencia de dolor al menor movimiento. Resulta posible, en estos casos, seguir un tratamiento tanto conservador como quirúrgico.

Como vendaje de primeros auxilios deberá utilizarse el denominado de *mochila*, que consiste en un cruzamiento en forma de ocho alrededor de los hombros, con lo cual dicho cruzamiento queda situado sobre la espalda y las dos partes del ocho ejercen una tracción hacia atrás sobre las articulaciones de ambos lados. Gracias a ello, los extremos de la fractura se aproximan hasta llegar a ponerse en contacto (fig. 67).

Las *fracturas de húmero* se producen asimismo con cierta frecuencia como consecuencia de caídas en las que el impacto es recibido por el hombro o por el brazo en posición de apoyo. Las líneas de fractura pueden discurrir a diferentes alturas a lo largo del húmero pero, la mayor parte de las veces, aparecen en la cabeza articular o en sus proximidades. A la hinchazón subsiguiente le acompaña un apreciable dolor causado por *compresión* y también por cualquier *movimiento* si lo hubiere.

Los primeros auxilios consisten, una vez más, en una *intensiva aplicación de frío* acompañada de *inmovilización* y el uso de un vendaje, a cuyo fin se recurre al conocido como de *Desault* dado su carácter universal y apropiada utilización en las fracturas de la cintura escapular.

**Realización:** Tras un almohadillado bajo la axila del brazo lesionado, por ejemplo mediante algodón hidrófilo, comienza la labor de adosar al cuerpo el brazo ligeramente doblado por el codo mediante vueltas de vendaje que se inician en la axila sana, discurriendo después por la espalda hasta llegar al hombro del lado lesionado, cruzando acto seguido por encima de la parte delantera del brazo adosado y por debajo del codo del lado lesionado para pasar a continuación a la espalda y, por la axila del lado sano, seguir por encima del pecho hasta llegar al hombro del lado lesionado,

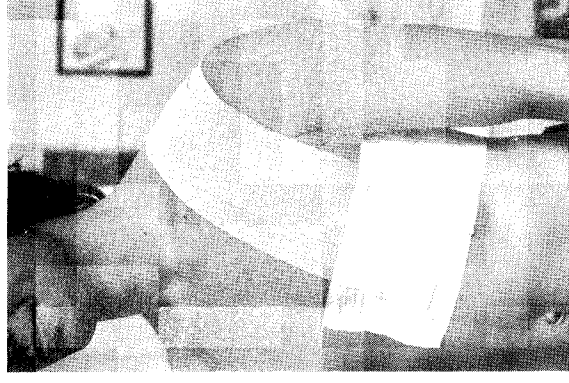
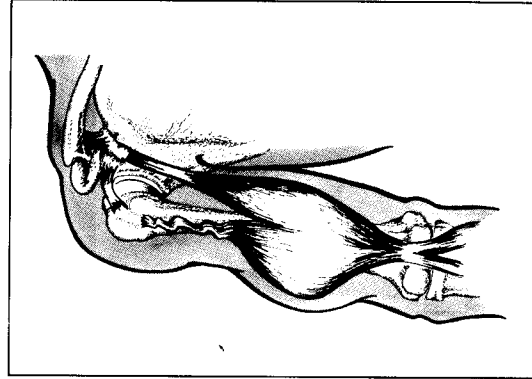


Fig. 70. Vendaje funcional del acromion



Fig. 71 y 72 a. Vendaje ascendente del hombro



parte posterior del brazo e inferior del codo, tras lo cual se efectúa un nuevo cruzamiento de pecho y una vez más a través de la axila, y así sucesivamente (fig. 68).

La *fractura de omoplato* es relativamente rara y habitualmente se da en el punto próximo al cuello. También cabe que se produzca algún desgarro en la apófisis coracoides.

**Lesiones de la cápsula y ligamentos.** Los mecanismos conducentes a un accidente y a los que ya nos hemos referido anteriormente son asimismo causa de *luxaciones y dislocaciones de las articulaciones del hombro* que afectan en grado diverso a los ligamentos y a la cápsula, con lo que el matiz entre distensiones y desgarros resulta muy tenue.

Las luxaciones hacen su aparición, en elevada medida, como resultado de movimientos hacia adelante y hacia abajo. El carácter de la lesión es típico por cuanto el contorno del punto afectado presenta un aspecto prácticamente igual que el del lado sano, y en el lugar en que normalmente se encuentra la esfera articular cabe apreciar, a través del tacto, la presencia de una oquedad. Este tipo de luxación muestra tendencia a la repetición, por cuyo motivo, tras producirse de tres a cuatro veces, resulta aconsejable proceder a un tratamiento quirúrgico. La luxación de la cabeza del húmero como consecuencia de un movimiento hacia atrás es rara.

A una luxación acompaña, en grado más o menos intenso, formas características de desgarro capsular.

Como vendaje de primeros auxilios resulta igualmente aconsejable el Desault (pág. 107).

La *fractura súbita de acromión* se presenta, generalmente, tras un trau-



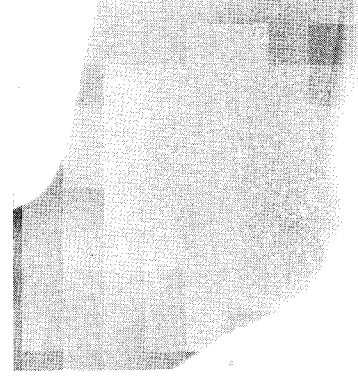
Fig. 72 b. Desgarro tendinoso (bíceps)

matismo que ejerce su acción, desde abajo, sobre la articulación del hombro, por ejemplo al apoyarse con la mano tras una caída. También en este caso tenemos que existen diferencias tenues entre una distensión de la articulación del hombro, una semidistensión o una distensión completa. Cabe señalar, asimismo, que en forma distinta resultan afectados en este caso los ligamentos acromio-claviculares y los coraco-claviculares. Dado que tras una rotura súbita y total de los ligamentos, el extremo de la clavícula se desplaza hasta situarse en la parte superior del omoplato a través de un movimiento ascendente o descendente, se habla entonces de un «fenómeno de tecla de piano» (fig. 69).

Como vendaje de primeros auxilios resulta recomendable o bien un Desault o una técnica especial, con lo cual las vueltas se llevan a cabo en forma circular y afianzadas por una fuerte acción tensora alrededor de la cintura escapular y del codo ligeramente doblado del brazo contiguo. Las vueltas finalizan por último en forma circular sobre el brazo para fijar todo el conjunto.

Tratándose de distensiones de carácter ligero y para asegurar la capacidad en la práctica deportiva, puede incrementarse la estabilidad valiéndose de *vendajes funcionales*. En este caso las bandas de sujeción quedan situa-

Fig. 73. Bursitis del codo (Bursitis del olécranon)



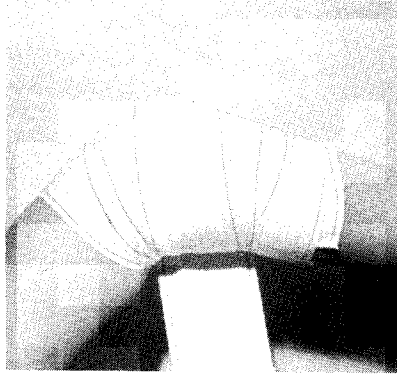


Fig. 74. Vendaje cupulario en el codo

das sobre el lado afectado de la caja torácica mientras que las de trabazón discurren en forma arqueada por encima de la articulación del hombro lesionada (fig. 70).

La *fractura súbita de la articulación esterno-clavicular* se presenta sólo en raras ocasiones y se manifiesta a través de una notable hinchazón en el punto afectado de la parte superior del esternón.

**Lesiones musculares.** El desgarro de los *músculos rotadores* se produce principalmente cuando el brazo gira adentro o hacia afuera para vencer una resistencia, como ocurre en la práctica de algunos deportes de pelota y también de competición. Indicios característicos de la lesión es el dolor que se experimenta al imprimir un giro al brazo y la imposibilidad de levantar éste de un modo activo entre los 60 y los 120 grados o evitar que descienda. **Da-**do que en este recorrido se producen fuertes dolores, se da al mismo el nombre de «arco doloroso». Esta lesión exige un diagnóstico muy preciso, por cuyo motivo resulta necesaria una exploración radiológica de contraste antes de iniciar cualquier tratamiento quirúrgico.

Los desgarros musculares pueden asimismo presentarse en el ámbito del deltoides. En este caso cabe apreciar, junto al dolor local y la formación de una depresión, una reducción funcional del músculo afectado.

➡ Como vendaje de primeros auxilios cabe utilizar el que se aplica a la *articulación del hombro con carácter ascendente*. ➡

**Realización:** Vuelta en torno al brazo lesionado en la región donde se encuentra la inserción del músculo deltoides, comenzando desde fuera hacia atrás; cruzamiento ascendente por debajo de la axila y por encima de la parte superior del omoplatto, discurrendo luego por la espalda para llegar, a través de la axila no lesionada, a la parte superior del omoplatto del hombro lesionado, para pasar a continuación por debajo de la axila del hombro lesionado y ascender para formar un cruza-

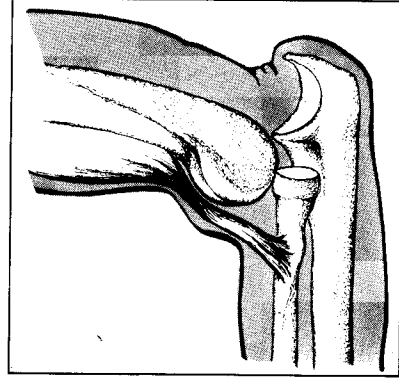


Fig. 75. Luxación del codo

miento en forma de ocho, y así sucesivamente. Se precisa para ello de vendajes de 8 cm de anchura (fig. 71).

El desgarro del *tendón del bíceps* es una forma de lesión que se presenta con frecuencia entre los deportistas ya mayores que ya han visto afectado dicho tendón con anterioridad. Incluso un traumatismo de carácter ligero, en especial tras una pausa deportiva de cierta duración, puede conducir a un desgarro total del tendón, circunstancia que bajo forma de un abultamiento anormal cabe observar en la parte del brazo donde se encuentra el músculo flexor (fig. 72). La práctica quirúrgica viene condicionada por la edad del lesionado, el tipo de deporte practicado y la profesión. En el caso de lesionados de cierta edad cabe que ocurra el que los tendones no afectados en el cabezal del bíceps menor no pueden llevar a cabo su función en forma total.

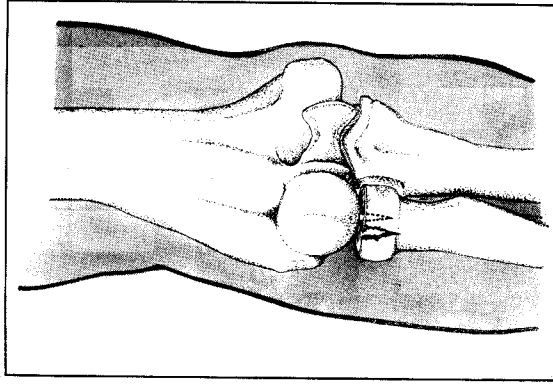
## Lesiones del codo

En la articulación del codo resulta posible efectuar dos movimientos en distinto sentido. La flexión y la extensión se desarrollan en la *articulación bisagra* que se encuentra entre la superficie articular del húmero por una parte y el cúbito y el radio por otra. Los movimientos rotatorios del antebrazo se pueden realizar gracias a la presencia de una *articulación conoidea*, en la que el cabezal del radio gira dentro de un resistente ligamento articular de forma orbicular. Al igual que ocurre con la articulación del hombro, la del codo también queda expuesta, en la práctica deportiva, a sufrir lesiones bastante considerables, y así tenemos que una caída, ya sea sobre el codo en sí o sobre la mano apoyada en el suelo, puede constituir la causa de las mismas.



Fig. 76. Colocación de un pañuelo plegado en forma triangular

Fig. 77. Fractura de cabeza del radio (fractura Meissel)



En las lesiones leves, desolladuras, magulladuras y heridas de tipo diverso debe asimismo tomarse en consideración la inflamación de la bolsa sinovial, la cual, tras una caída sobre el codo, puede presentar indicios de un subiguiente derrame (*bursitis olecrani*). La inflamación puede derivar hacia un proceso crónico, por cuyo motivo resulta frecuentemente necesario proceder a una intervención quirúrgica (fig. 73).

➤ La aplicación de frío y de vendajes de compresión constituyen las medidas generales más importantes de primeros auxilios y, en lo que a técnica se refiere, procederá utilizar de nuevo el vendaje cupulario, con el cual el cruzamiento de las vueltas en ocho se sitúa sobre la articulación del codo (fig. 74). ➤

La luxación de la articulación del codo se produce frecuentemente al caer sobre la mano con el codo doblado, con lo que la parte articulada del cúbito se desplaza hacia atrás o hacia el lado extensible de la articulación. Junto al dolor presenta la articulación una apreciable limitación algo elástica en su capacidad de movimiento, pudiendo apreciar en la parte extensible de la misma una profunda depresión perceptible al tacto. El reajuste o realineación puede ser rápido pero, sin embargo, sólo en el caso de que lo lleve a cabo una mano experta. Resulta imprescindible una exploración radiológica ya que, con carácter simultáneo, es posible que se haya producido alguna fractura ósea. De acuerdo con la forma en que ha tenido lugar la lesión cabe que estén también afectados la capsula articular y los ligamentos estabilizadores, por cuyo motivo una curación mediante la oportuna inmovilización resulta necesaria. De todos modos, deberá evitarse que el codo, debido al riesgo de sufrir una consiguiente reducción apreciable de la capacidad de movimiento, permanezca inmovilizado durante un dilatado período de tiempo (fig. 75).

➤ El codo distendido, tras la aplicación de medios de refrigeración local, deberá ser inmovilizado, como medida general de primeros auxilios, con un vendaje Desault o con un pañuelo plegado en forma triangular. ➤

Realización: El pañuelo se coloca de forma que, extendido sobre el pecho y el abdomen, el vértice del triángulo se halle orientado hacia el codo lesionado, el lado mayor sobre el pecho y el abdomen de la mitad sana del cuerpo y uno de los picos, tras discurrir por encima del hombro sano, llegue hasta la nuca. El brazo lesionado deberá situarse con el codo doblado sobre el pañuelo, el pico inferior llevado hacia arriba por encima del brazo y del hombro del lado lesionado y llegar hasta la nuca donde se anudará con el otro pico (fig. 76).

Las fracturas de húmero se presentan bajo diversas formas, por cuyo motivo el sentido del traumatismo es detalle importante. Especial riesgo entraña el tipo de distensión en la fractura del húmero, pues el agudo reborde de la misma puede dañar los vasos y nervios contiguos. Junto a una fractura simple puede asimismo aparecer otra de tipo múltiple en el punto de articulación del húmero.

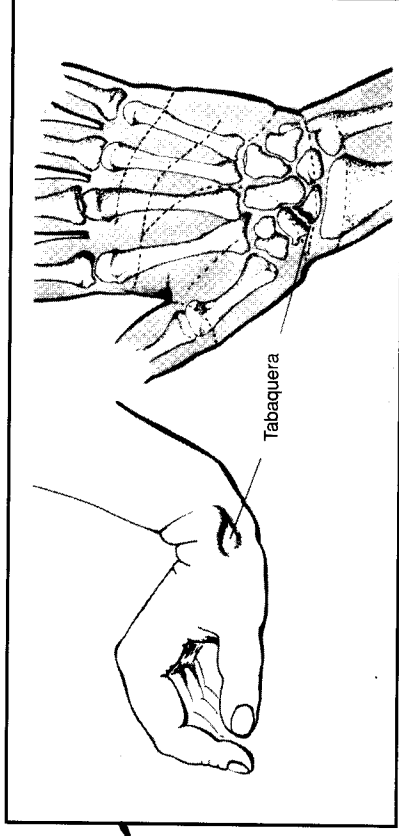


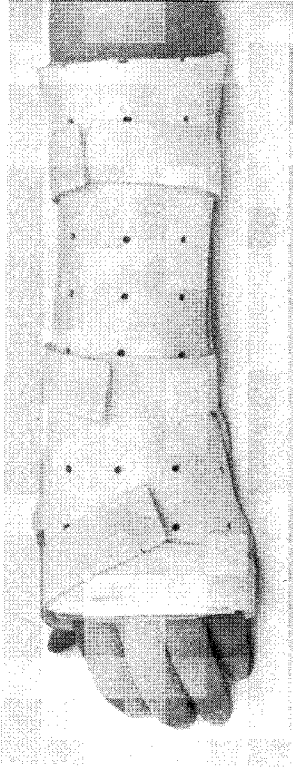
Fig. 78. Fractura de escafoides

En lo que se refiere al antebrazo pueden producirse fracturas tanto en el radio como en el cúbito pero, en la práctica, resultan más frecuentes en la cabeza del radio con pluralidad de variantes que adoptan formas transversales, múltiples o de cuello (fig. 77). El codo se fractura con facilidad cuando se encuentra bajo la acción directa de un traumatismo o bien como consecuencia de un golpe o una caída.

En todas las lesiones de codo que se producen a consecuencia de una caída cabe que se produzca, con carácter simultáneo, otra en los huesos del antebrazo en la parte correspondiente a la muñeca o en sus inmediaciones, por cuyo motivo también aquí, al proceder a prestar los primeros auxilios, deberá comprobarse si existe alguna lesión.

Hay que destacar asimismo que las manipulaciones efectuadas por mano inexperta en el caso de fracturas y luxaciones implican un riesgo de lesión paralela por lo que al sistema vascular y nervioso respecta.

Fig. 79. Vendaje entablillador en el antebrazo (material termoplástico)





Un *vendaje funcional* protector contra las lesiones por distensión de la articulación del codo cabe aplicarlo en forma apropiada del modo siguiente: con el codo ligeramente flexionado se sitúan las bandas de sujeción aproximadamente en el centro de la parte doblada del brazo y en igual punto por lo que se refiere al antebrazo. Las bandas de trabazón se colocan en forma de puente desde una banda de sujeción a otra y se procede a su fijación. Con este procedimiento cabe evitar una distensión como, por ejemplo, la originada por una caída pero también por el rechazo de una pelota por el portero en un deporte como el fútbol (fig. 21, pág. 51).

### Lesiones de la muñeca

Las lesiones por dislocación en el sector en torno a la muñeca sin afectar a los huesos son, en términos generales, de carácter leve, aun cuando y pese a ello precisan de una inmovilización inicial con aplicación de medidas antiinflamatorias al objeto de evitar ulteriores daños deportivos (atletismos).

Las *lesiones óseas* se presentan en los antebrazos ya sea con carácter aislado, en particular en el radio, o bien incluyendo a éste y el cúbito. Las fracturas se caracterizan por un intenso dolor en cuanto se ejerce alguna presión o se efectúa algún movimiento, y a menudo se observa la presencia de una apreciable deformación de la muñeca.

En las caídas sobre el brazo extendido y la muñeca doblada hacia arriba resulta frecuente el que se produzca una fractura de *escafoides*. En tal tipo de lesiones conviene tener presente que la falta de tratamiento o incluso un tratamiento inadecuado puede traer como consecuencia una disminución de la capacidad de movimiento y que éste venga además acompañado de dolor. Al proceder al reconocimiento se descubre frecuentemente la lesión por un dolor localizado que se manifiesta ejerciendo presión sobre la prolongación del dorso del pulgar en dirección a la muñeca, donde al extender dicho dedo se observa la presencia de una depresión, a la cual se da el nombre de *tabaquera* (fig. 78).

El tratamiento conservador de una fractura de *escafoides* mediante la aplicación orbicular de un vendaje escayolado puede requerir un plazo de hasta 8 semanas, debiendo tenerse en cuenta que la total capacidad de esfuerzo en la práctica deportiva no se alcanzará hasta que hayan transcurrido 16 semanas por lo menos. En las fracturas parciales de tipo obliquo aparece recomendable un tratamiento quirúrgico.

Cualquier limitación dolorosa del movimiento tras una caída o cualquier otro traumatismo en la muñeca es sospechosa de fractura y, por ello, exige que se proceda a un examen radioscópico.

La *fase de postratamiento* de todas las lesiones de muñeca, incluidas las fracturas, iniciada tras haber finalizado el proceso de curación primaria, es decir, conseguida la suficiente estabilidad en el movimiento, si bien todavía no la de esfuerzo, puede abreviarse con la utilización de vendajes entablilladores adecuados. Así tenemos que en los comercios de artículos sanitarios cabe encontrar abundante material de soporte apropiado para el antebrazo y la muñeca constituido por tejido plástico o cuero, con cuya uti-

lización resulta posible realizar esfuerzos de carácter deportivo y proteger los puntos lesionados en forma muy efectiva de ulteriores riesgos. Procede destacar que esta clase de material de soporte también se ofrece bajo forma de tejido termoplástico. En la práctica de los deportes de competición, como por ejemplo el fútbol, se utiliza dicho material de soporte en sustitución de los vendajes escayolados (fig. 79).

Una protección profiláctica contra las lesiones de muñeca, en especial dislocaciones, puede conseguirse con la aplicación de un *vendaje de soporte*. En este vendaje, la parte adhesiva bajo forma de bandas de sujeción se coloca alrededor del antebrazo a una distancia aproximada de una mano del engarce de la articulación y también en torno al metacarpo. Sobre la parte flexora y la extensora de la muñeca se sitúan, en primer lugar, bandas de trabazón cruzadas y encima de ellas y discurriendo en sentido longitudinal otras bandas de igual carácter, las cuales se inmovilizan mediante bandas de fijación aplicadas sobre las de sujeción. En cuanto a las bandas de remate cabe señalar que discurren en forma helicoidal, entrecruzándose desde el metacarpo hasta el antebrazo.

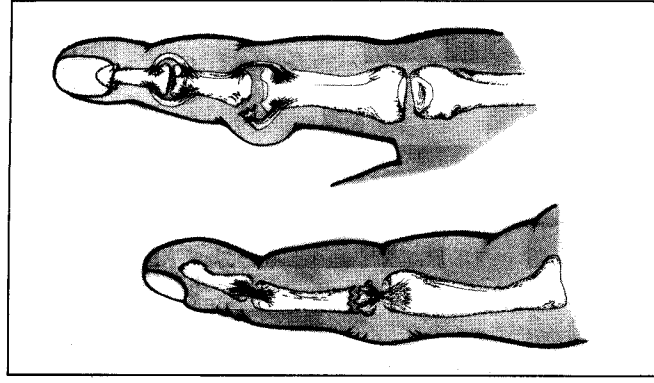
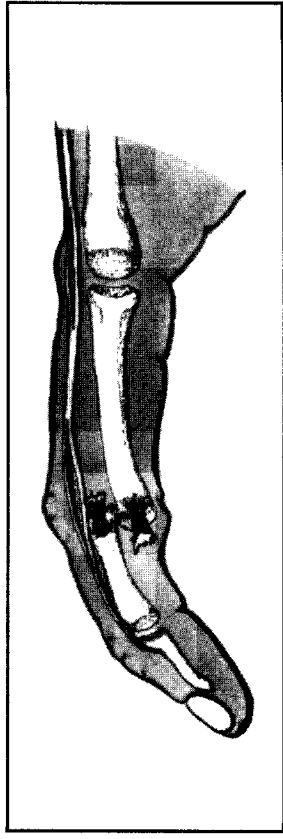


Fig. 80. Desgarro óseo de la cápsula articular de un dedo y de los ligamentos laterales

Fig. 81. Luxación de la articulación de un dedo





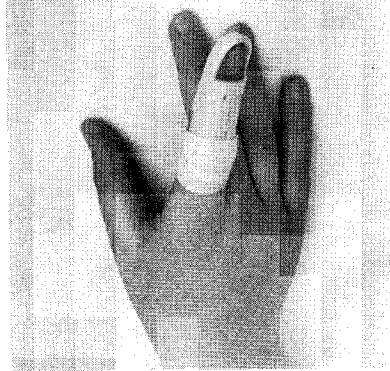


Fig. 82. Fénula Stack

Fig. 83. Deformación por rotura del tendón extensor del dedo en su parte media



## LESIONES DE LA MANO Y DEDOS

Alrededor de un tercio de las lesiones de las extremidades superiores afectan el metacarpo y los dedos. Desgraciadamente, las de los dedos son, en elevada medida, consideradas como de escasa importancia, tanto por los deportistas como por sus cuidadores y ello da lugar a que, en muchos casos, se traduzcan no sólo en una reducción de la capacidad funcional en el ámbito deportivo sino también el profesional.

En las lesiones metacarpianas resulta muy frecuente el que se producen fracturas óseas en dicho punto. Su origen cabe situarlo o bien en una torsión axial muy acusada como, por ejemplo, una caída sobre el puño cerrado o un puñetazo propinado en sentido longitudinal, o también como resultado de un esfuerzo tangencial derivado de un golpe sufrido por propia acción del deportista o por acción externa como, por ejemplo, el impacto de un stick de los utilizados en el hockey. El tratamiento no debe iniciarse antes de haber procedido a efectuar una radioscopia.

En las lesiones de los dedos puede afirmarse que el origen, en elevada medida, se encuentra en un golpe recibido teniendo los dedos extendidos.

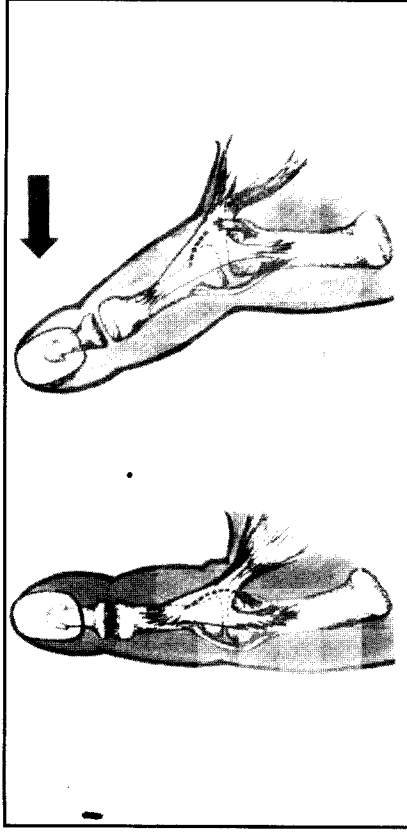
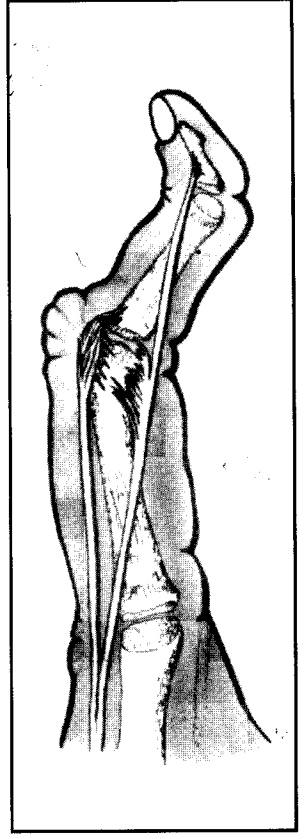
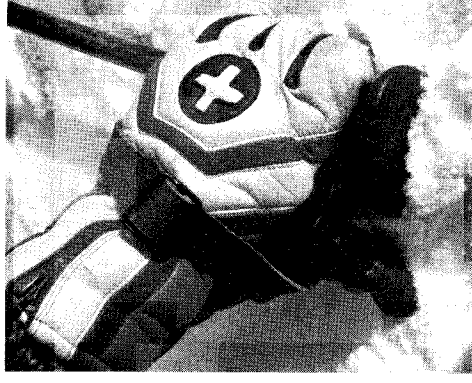


Fig. 84. Lesión del pulgar en la práctica del esquí. El ligamento lateral interno se rompe debajo de los tendones del músculo aductor del pulgar



A tal fin cabe destacar que deportes tales como el baloncesto, el voleibol y el balonmano son los más propensos a ser causa de lesiones de este tipo. Sin embargo, precisa señalar que también pueden producirse cuando se hace uso de técnicas especiales de sujeción en deportes de competición, en especial, en las diversas modalidades de lucha.

Las fracturas de falange se manifiestan, en parte, a través de desviaciones axiales de los huesos de los dedos así como de hinchazón y dolor cuando se ejerce alguna presión. Cabe subrayar que las articulaciones contiguas del dedo no aparecen hinchadas. En su gran mayoría resulta posible una curación conservadora con la utilización de vendajes escayolados. Si se aplica la inmovilización propia de los primeros auxilios, se utilizan como soporte los dedos contiguos.

La dislocación articular incluye, en mayor o menor grado, una lesión paralela del conjunto ligamentoso-capsular del dedo, motivo por el cual un desgarró, sobre todo de los ligamentos laterales es totalmente posible, y tal circunstancia se pone de manifiesto a través de una radioscopia. También se aprecia algunas veces cerca de la parte plana de la articulación la presencia de desgarró óseos laterales, lo cual indica que algunos liga-



Fig. 85. Vendaje de los dedos

Fig. 86. Vendaje funcional de los dedos

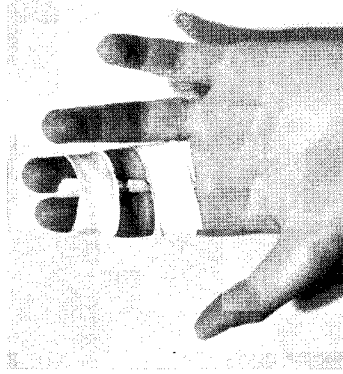
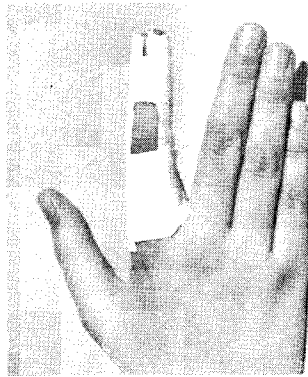


Fig. 87. Vendaje funcional de un dedo



mentos se han separado de su inserción ósea (fig. 80). Tal tipo de lesión afecta principalmente las articulaciones centrales y extremas de los dedos. De acuerdo con la importancia de la lesión, precisa adoptar una decisión respecto a la conveniencia de aplicar un tratamiento continuativo de carácter quirúrgico o conservador.

Las dislocaciones de las articulaciones de los dedos, aun cuando no se vea afectado el conjunto ligamentoso-capsular, requieren un ulterior tratamiento físico de tipo intensivo pues en su gran mayoría y antes de recuperar totalmente la capacidad funcional se mantiene una hinchazón durante largo tiempo.

Las luxaciones de las articulaciones de los dedos siempre vienen acompañadas de un desgarramiento de la cápsula o de los ligamentos laterales. El carácter de la lesión resulta identificable por la forma atípica que adopta la articulación y por la reducción de la capacidad de movimiento. Una vez más conviene llamar la atención acerca de evitar cualquier práctica curativa por manos de profanos, ya que una manipulación inadecuada puede pro-

vocar la aparición de fracturas óseas adicionales que eventualmente requerirán un tratamiento quirúrgico. Destacamos asimismo que resulta indispensable practicar una radioscopia (fig. 81).

En las lesiones de los tendones, la rotura de los extensores aparece en primer término cuando se trata del extremo de los dedos. La clase de lesión es claramente observable pues el extremo doblado del dedo no puede ser extendido en forma activa. La curación puede ser llevada a cabo de modo conservador mediante vendajes de sostén, los cuales harán que la parte afectada del dedo permanezca extendida (fig. 82). Una situación especial se presenta cuando la parte media del tendón extensor se rompe en la parte correspondiente a la articulación central y los tendones laterales intactos del tendón de la articulación final se desprenden lateralmente de dicha articulación, de modo que el dedo se dobla en dicho punto y el extremo permanece extendido. También en este caso resulta necesario un tratamiento quirúrgico (fig. 83).

En las lesiones de pulgar debe hacerse mención de la dislocación de la articulación de su base con eventual desgarramiento de los ligamentos laterales internos. Este tipo de lesión se presenta con frecuencia al caer sobre el pulgar en posición acodada, posición que es muy habitual en la práctica del esquí. Extremo a destacar es que se pone de manifiesto con una notable hinchazón y un dolor cuando se ejerce presión sobre el sector afectado. Si el pulgar aparece inclinado hacia afuera, extendiéndose a lo largo del radio, cabe presumir que se ha producido un desgarramiento del ligamento lateral interno. En tal caso, resulta necesaria una operación quirúrgica ya que uno de los tendones del músculo aductor del pul-



Fig. 88. Vendaje funcional del pulgar

Fig. 89. Vendaje funcional del pulgar

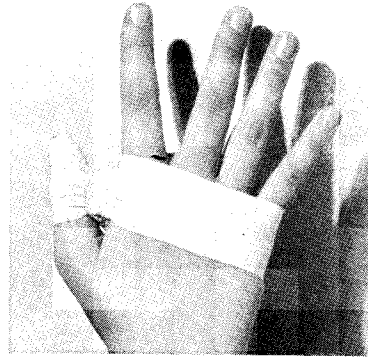




Fig. 90. Férula termoplástica para los dedos



gar puede desplazarse e introducirse entre los ligamentos. También en este caso resulta necesario, para poder establecer un diagnóstico exacto, proceder a una radioscopia (fig. 84).

 **Primeros auxilios:** En los primeros auxilios se utiliza, para los vendajes de los dedos, los pulgares y las manos, una combinación de vueltas circulares en torno a la muñeca y cruzadas por encima del dorso de la mano o bien de la parte extensora de la articulación inicial del pulgar junto con vueltas helicoidales en la zona correspondiente a los dedos (fig. 85). 

Los *vendajes de soporte y funcionales* entran en consideración y cobran gran importancia en las lesiones que a menudo se producen en los juegos de pelota, a cuyo fin resulta posible aplicar numerosas técnicas. Así tenemos, por ejemplo, que el dedo afectado puede quedar protegido contra el posible efecto de un renovado esfuerzo o de una repetición de lesión fijándolo al contiguo, que se encuentra indemne, mediante bandas aplicadas en forma circular e introduciendo previamente entre ambos un acolchamiento de algodón en rama o de goma espuma (fig. 86). Otra técnica, en la que sólo un dedo es sometido a vendaje, consiste en aplicar bandas que discurren alrededor de la articulación lesionada. En el caso de que un dedo reciba soporte en forma individualizada (fig. 87), las bandas habitualmente utilizadas de 3,5 cm de anchura deberán cortarse longitudinalmente o bien utilizar otras de anchura menor. Las bandas de sujeción no deben dar la vuelta completa alrededor de la base y de la punta del dedo, situando las bridas en la parte interna y externa del mismo y procediendo a su afianzamiento mediante bandas de fijación y de remate. Si se desea evitar que se produzca una distensión adicional del dedo, cabe valerse de bridas que discurren desde la parte interna de éste en posición algo doblada y bajo forma de puente cruzado por encima de la palma de la mano lleguen hasta una banda de sujeción en la muñeca. Estas bridas deberán quedar firmemente ancladas, con ayuda de bandas adecuadas, en la palma de la mano y en la parte flexora del dedo.

El *vendaje de la articulación inferior del pulgar* se ajusta a iguales principios: las bandas de sujeción cruzan por encima de la muñeca hasta el extremo superior del pulgar. Las de trabazón discurren asimismo por encima del pulgar, en sus partes externas, interna y flexora, de modo que prácticamente queda envuelto en sentido longitudinal por ellas. Tras la fijación de dichas bandas en las de sujeción, se procede a un recubrimiento de la articulación inferior en forma cruzada se extiende por encima de la articulación inferior (fig. 88).

El sistema más sencillo para evitar que se produzca una distensión del pulgar hacia atrás consiste en valerse de una larga brida aplicada en torno a él y del metacarpo, la cual, entre el pulgar y el índice, es rodeada con una estrecha banda que presta solidez al conjunto (fig. 89).

Aparte todo lo indicado existe la posibilidad de proteger el dedo contra lesiones mediante el uso de entablillado termoplástico. Este entablillado también puede ser utilizado, bajo determinadas condiciones, en algunas prácticas deportivas de carácter ordinario (fig. 90).

## LESIONES DE LA ESPALDA

En las estadísticas relativas a accidentes deportivos, las lesiones de la espalda sólo ocupan, afortunadamente, un espacio muy reducido. En su gran mayoría tienen carácter leve como, por ejemplo, contusiones o también distensiones, tanto de los ligamentos de la columna vertebral como de la musculatura dorsal, todo lo cual, con un tratamiento apropiado, desaparece tras breve tiempo y hace posible recuperar totalmente la capacidad deportiva. Sin embargo, conviene adoptar algunas precauciones cuando se trata de contusiones y distensiones de carácter importante ya que el daño que, debido a tal circunstancia, puede sufrir la médula espinal no siempre resulta posible descartarlo.

Las lesiones de la espalda se originan, en reducida medida, como consecuencia de un traumatismo directo (choque, golpe) y, en mayor grado, bajo la acción de los de carácter *indirecto*. Por ejemplo:


- distorsión en sentido longitudinal (salto sobre las piernas extendidas, caída sobre las nalgas, contacto craneal con el suelo al lanzarse de cabeza a aguas poco profundas);
- distensión o flexión acentuadas (trauma del lanzador sobre la columna vertebral, puñetazo recibido de frente en el boxeo);
- torsión combinada con distensión o flexión (distorsión provocada por caída o esfuerzo extremo de la nuca como, por ejemplo, en la lucha).

Todas estas situaciones conducen a *distorsiones* y a *fracturas*. Prácticas deportivas tales como gimnasia, cama elástica, zambullidas en el agua, saltos de esquí alpino, luge, carreras de coche, hípica y lucha apacecen, en las estadísticas relativas a lesiones de la espalda, en primer término. El esfuerzo de distorsión axial conduce, en especial en prácticas tales como el vuelo a vela y el paracaidismo, a la posibilidad de sufrir una lesión.

En las lesiones de espalda también existe el riesgo de que diversas estructuras, ya sea con carácter individual o conjunto, pueden resultar afectadas. Así tenemos que tal riesgo existe para la musculación, los ligamentos, las vértebras junto con sus articulaciones y apófisis y también la médula.

En las *contusiones de la espalda* es la musculatura la que en mayor medida queda afectada y cuando se trata de lesiones de mayor importancia cabe que se produzcan, asimismo, fracturas de las apófisis espinosas y de las transversales.



Los primeros auxilios consisten en aplicación local de frío, colocación en posición horizontal y profilaxis antishock. 

Una contusión de la espalda de carácter grave puede conducir a una *commoción medular (commotio spinalis)*, la cual se caracteriza por una sintomatología temporal que permite identificar la presencia de lesiones en la médula.

Los síntomas de una *lesión medular* son:

- parálisis muscular, trastornos en el sentido del tacto, dificultades respiratorias y alteración de las funciones de la vejiga y de los intestinos.

En cuanto a los síntomas de una *mielitis transversa* son:

- parálisis muscular simétrica por debajo del punto en que se halla lesionada la columna vertebral;
- ausencia de tacto por debajo del mismo punto;
- parálisis de la vejiga y del intestino recto.


Las *distracciones* en secciones aisladas de la columna vertebral hacen acto de presencia en muchas prácticas deportivas, cuando se produce un movimiento de torsión de la columna en forma repentina, pasajera o como consecuencia de haber seguido una técnica equivocada. En la lucha, tales distracciones pueden aparecer como consecuencia de traumatismos externos. A este tipo de lesión pertenece la fuerte tortícolis en la parte del cuello correspondiente a la columna vertebral y también el lumbago en torno a las caderas. Asimismo puede ser resultado de levantar un peso excesivo. La voz popular se refiere a estas situaciones, con notable ligereza, diciendo que se trata del «desplazamiento de una vértebra» o de un «nervio pinzado». Estas descripciones, sin embargo, no coinciden con el verdadero carácter de tales lesiones, en las cuales, como es el caso para todas las distracciones articulares vertebrales acompañada de una reducción dolorosa de la capacidad de movimiento. La hinchazón provoca, además, una sensación de dolor en las raíces nerviosas contiguas, lo cual da lugar a una contracción muscular de la que se deriva un estado de rigidez de la espalda.



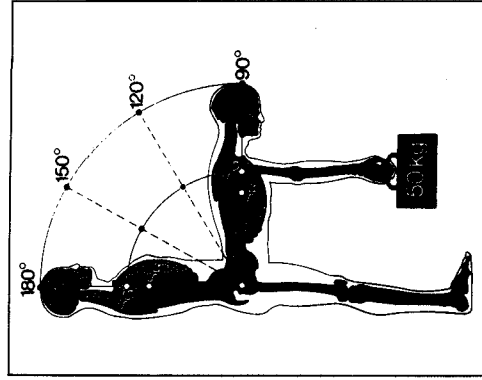
**Primeros auxilios:** Los primeros auxilios consisten en proceder a una inmovilización de los segmentos móviles lesionados, ya sea recurriendo a una posición gracias a la cual no se experimenta dolor o, si la parte afectada se encuentra próxima al cuello, valiéndose de un vendaje de soporte, el cual, por ejemplo, puede ser aplicado utilizando un pañuelo de riño plegado longitudinalmente o un chal algo largo. La barbilla queda con

**Tabla 7.** Carga soportada por las vértebras lumbares de un hombre de 70 kg de peso en situaciones diversas (según Münchinger)

Andar (con tacón plano)	aprox. 20 kp
Andar (con tacón alto)	aprox. 40 kp
Bajar escaleras (con tacón alto)	aprox. 100 kp
Salto descendente desde una altura de 50 cm: caída suave	aprox. 80 kp
caída dura	aprox. 240–320 kp
Caída desde 4 m de altura	aprox. 360–440 kp
Caída sobre las nalgas	aprox. 400–800 kp

ello apoyada sobre dicho vendaje, de modo que la contracción de la musculatura del cuello queda reducida. Para un ulterior tratamiento resulta necesario valerse de medidas físicas y medicamentosas, las cuales tienen como fin aliviar la contracción muscular por un lado y la hinchazón de la columna vertebral por otro. 

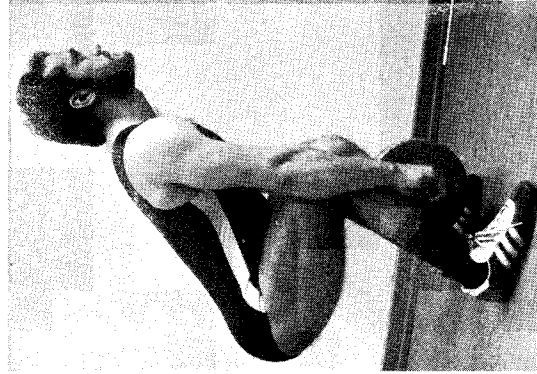
La *luxación de columna vertebral* viene provocada por la acción ejercida por un fuerte traumatismo que da lugar a que una vértebra se desplace de su posición respecto a la contigua. Esto resulta especialmente frecuente en los movimientos extremos de la columna vertebral en las proximidades del cuello cuando se efectúa un lanzamiento. El peligro de que resulte dañada la médula espinal se halla estrechamente vinculado con el carácter de la lesión y la posible fractura vertebral y es ciertamente elevado.



**Fig. 91.** Carga ejercida sobre la columna vertebral por elevación incorrecta de un peso de 50 kg. La carga o esfuerzo de compresión sobre las vértebras lumbares es igual a:

180° = 90 kg    120° = 630 kg  
150° = 360 kg    90° = 720 kg  
(Fuente: Båker 1983)

**Fig. 92.** Técnica de elevación. (Izquierda: correcta. Derecha: incorrecta.)



❖ **Primeros auxilios:** Los profanos no están en condiciones de valorar la importancia de la lesión. Los primeros auxilios consisten, en primer lugar, en una profilaxis antishock y una inmovilización, siendo necesaria, en el caso de que hayan quedado afectadas las vértebras cervicales, valerse de una protección adicional contra cualquier movimiento. No precisa subrayar, a este respecto, que toda manipulación puede provocar daños adicionales. Un fuerte desplazamiento de las apófisis espinosas bajo forma de escalonamiento perceptible al tacto no siempre resulta identificable. Si dentro de un breve período de tiempo, después de haberse producido el accidente, se pone de manifiesto una recuperación amplia de la capacidad de movimiento por parte del lesionado, entonces cabe que se trate de una «simple» distorsión de la articulación vertebral y que tras un trastorno funcional temporal queda restablecida la aptitud para soportar esfuerzos. En cambio, si permanece una reducción dolorosa de la capacidad de movimiento, resulta absolutamente necesario llevar a cabo una exploración radiológica. Procede destacar, por último, que conviene prestar gran atención a cualquier indicio de que se halla presente una lesión medular. ❖

Las lesiones de la musculatura dorsal pueden adoptar cualquier forma, desde la distensión al desgarro. Los primeros auxilios se aplican siguiendo los principios generales establecidos para las lesiones musculares (pág. 69).

Las fracturas de vértebra y las lesiones del disco intervertebral se producen, principalmente, en la práctica de deportes tales como hípica, esquí de descenso y salto así como en paracaidismo. Conocida es la resistencia que ofrecen los huesos en general y las vértebras en particular a la compresión, con valores que llegan hasta  $1.500 \text{ kp/cm}^2$  ( $15.000 \text{ N/cm}^2$ ), pero tal circunstancia sólo se da, sin embargo, cuando el esfuerzo actúa en sentido axial. Si al mismo tiempo ejercen su acción traumatismos tangenciales sobre las vértebras, ello da lugar a que la estabilidad resulte notablemente disminuida. Como cabe apreciar en la Tabla 7, habitualmente ya dejan sentir su influjo de modo apreciable esfuerzos diversos de la parte lumbar de la columna bajo forma de fuerza axial sobre las correspondientes vértebras.

También la resistencia a la compresión de los discos vertebrales es muy elevada y pueden soportar esfuerzos axiales de hasta  $1.000 \text{ kp}$ . Sin embargo, en los traumatismos en los que coinciden en forma simultánea una flexión o una distensión junto con un esfuerzo de torsión cabe que resulten afectadas no sólo las vértebras sino también los discos intervertebrales. Así tenemos que ha podido comprobarse experimentalmente que la capacidad de resistencia a un esfuerzo de compresión de los referidos discos alcanza su límite máximo cuando dicho esfuerzo, tanto en la flexión como en la distensión, se sitúa entre  $100$  y  $500 \text{ kp}$ .

Resulta perfectamente comprensible que la tolerancia al esfuerzo de un disco intervertebral previamente lesionado sea apreciablemente menor y más elevada en cambio la posibilidad de verse nuevamente afectado, lo

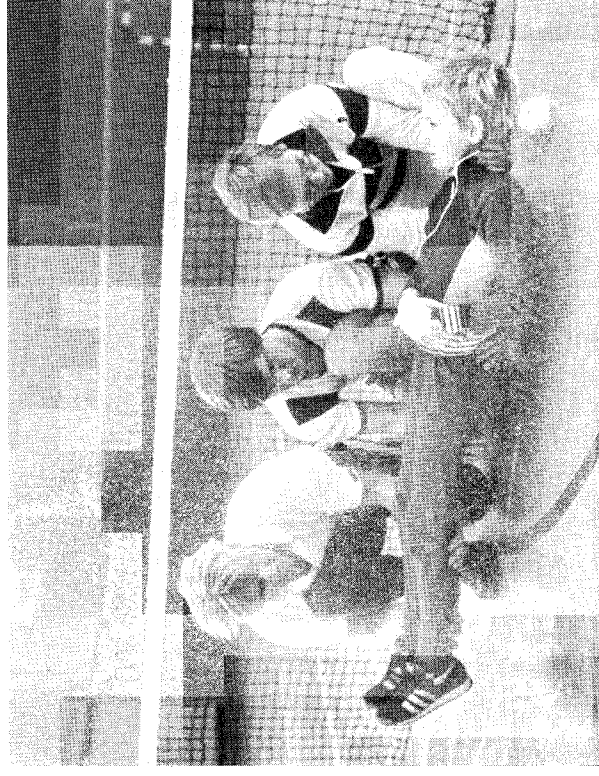
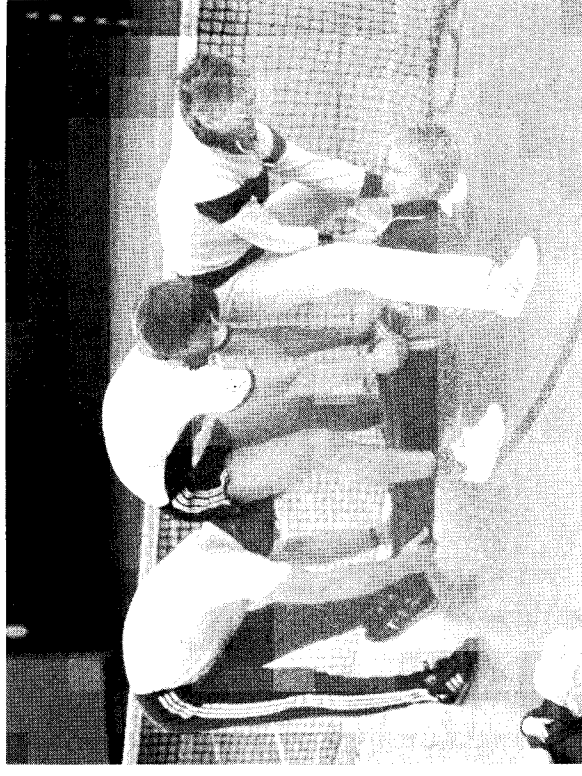


Fig. 93. Transporte de lesionados en la espalda



cual, por ejemplo, puede muy bien ocurrir en la práctica de la halterofilia. La técnica adecuada en este deporte es, por tanto, la de procurar que sea la fuerza axial la que actúe sobre las vértebras y los discos intervertebrales (figs. 91 y 92).

En las *lesiones de la columna vertebral* pueden presentarse, con carácter individual, los casos siguientes:

- fractura aislada de vértebra, generalmente bajo forma de aplastamiento;
- lesión aislada del disco intervertebral;
- fractura de vértebra con lesión de disco intervertebral;
- lesión compleja de columna vertebral (fractura de vértebra, de anillo vertebral y de apófisis, desgarro de la estructura ligamentosa general y lesión del disco intervertebral);
- fractura aislada del anillo vertebral y de la apófisis.

### Primeros auxilios en las lesiones de espalda Diez reglas a seguir en las lesiones de espalda

- 1.— Si un lesionado se queja, tras un accidente, de dolor fuerte en la espalda, cabe pensar que ha quedado afectada la médula.
- 2.— Si se aprecia un trastorno en el sentido del tacto, una alteración motora y una deformación observable, ya sea a simple vista o a través del tacto, en la apófisis espinosa, deberá deducirse de ello que la médula ha quedado dañada.
- 3.— Las funciones vitales gozan de primacía por lo que a su mantenimiento respecta.
- 4.— Cuando no resulta posible adoptar las medidas necesarias para evitar un gran peligro, deberá colocarse al lesionado en una posición lo menos dolorosa posible. En caso contrario procederá valerse de una maniobra de traslado adecuada (maniobra de salvamento de Rauterk).
- 5.— Deberán retirarse todos los objetos que haya en los bolsillos, ya que en los trastornos del tacto pueden ser causa de ulceraciones.
- 6.— Evitar la pérdida de calor, no siendo permisible la utilización de fuentes sustitutivas tales como bolsas de agua o similares ya que, como consecuencia de los posibles trastornos del tacto, pueden dar origen a quemaduras y, por dilatación vascular periférica, privar a los tejidos corporales internos del necesario riego sanguíneo (peligro de shock).
- 7.— Si se sospecha la presencia de daño en las vértebras cervicales deberá evitarse todo movimiento innecesario de la cabeza y solicitar la ayuda de otra persona para inmovilizarla.
- 8.— Si se teme que exista una luxación, en modo alguno deberá intentarse una reposición.
- 9.— La rigidez que como consecuencia del dolor adquiere en forma refleja la musculatura de la espalda constituye una apreciable protección contra ulteriores lesiones. Para el transporte resulta aconsejable valerse de una superficie plana y dura.

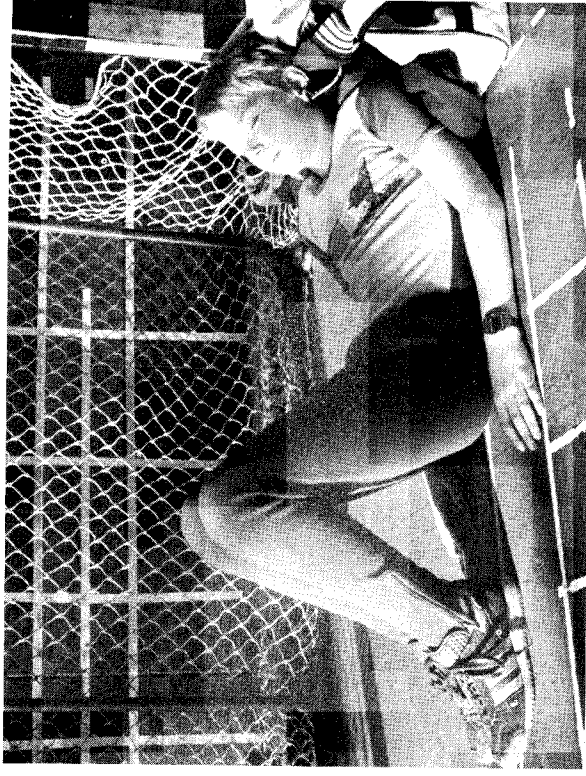


Fig. 94. Posición para lesionados en el abdomen

- 10.— El traslado a un centro hospitalario para proceder a una exploración radiológica y neurológica es medida necesaria que debe adoptarse sin pérdida de tiempo.

### LESIONES DE LA CAVIDAD ABDOMINAL

Las lesiones de la cavidad abdominal pueden reconocerse como origen de traumatismos sobre las partes blandas o ser resultado concurrente de otras sufridas en la columna vertebral. Las lesiones con carácter de herida abierta son, afortunadamente, muy raras si bien, en otras épocas, hacían su aparición de vez en cuando en el esquí de descenso debido a utilizar, para la señalización del recorrido, pértigas de madera.

En los traumatismos sin presencia de lesión aparente pueden existir no sólo *contusiones* que afectan a órganos internos con acompañamiento de fuerte hinchazón sino también *desgarros* (en los riñones y en el bazo a consecuencia de golpes y no solamente en la práctica del boxeo). Muy de temer es el desgarro de bazo (esplénico), el cual a veces no se deja sentir hasta que han transcurrido algunas horas e incluso días desde que se produjo la lesión causante del mismo. El peligro de shock por traumatismo del plexo solar y del abdomen resulta muy elevado. Este tipo de lesiones son posibles debido a pelotazos o codazos en deportes como el fútbol, a coces o a caídas sobre los palos de esquí y también por impacto contra el manillar de una bicicleta.



Debe prestarse especial atención a las lesiones que afectan a los órganos sexuales masculinos. En cuanto a las contusiones y magullamientos que implican en forma visible los tejidos y son causa de derrames sanguíneos deben ser objeto de tratamiento médico. Cabe señalar que en determinados deportes, tales como el hockey y el fútbol americano, la utilización de un protector (cotilla) constituye la mejor medida preventiva.

En las lesiones de la cavidad abdominal no cabe, a primera vista, determinar si la parte afectada es la *musculatura abdominal* o si también queda implicado, en forma concurrente, algún *órgano interno*. Como elemento indicativo de una lesión interna no sólo debe tenerse en cuenta el aspecto de la parte externa afectada y el dolor que a ello acompaña, sino también los cambios que constituyen lo que se denomina el cuadro clínico, es decir:

- decaimiento del estado general,
- mareo y vómitos,
- trastornos circulatorios (shock a consecuencia de hemorragia interna),
- enflaquecimiento creciente de la musculatura general del abdomen (rigidez defensiva),
- ausencia de rumor intestinal.



**Primeros auxilios:** En presencia de los síntomas descritos, los primeros auxilios constituyen solamente una atención eventual y procede colocar a la persona afectada en una posición adecuada y acelerar su transporte a un centro hospitalario.

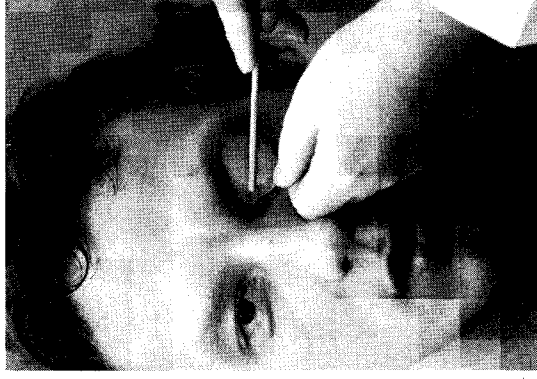
Errores muy graves son el de permitir que se incorpore u ofrecerle líquidos y medicamentos. Cuando se trata de lesiones de carácter ligero, que no exigen el internamiento obligado en un centro hospitalario, resulta recomendable observar el aspecto de la orina para determinar si hay en ella presencia de tonalidad rojiza (nefrorragia). Si las molestias presentan carácter continuado, deberá acudir de inmediato a la consulta de un médico.



## LESIONES DE TÓRAX

La complicación más temida en las lesiones de tórax es la penetración de sangre o de aire en el espacio que separa el tejido adherido a las costillas (pleura) y el torácico con el subyacente hundimiento de la mitad de pulmón afectada y reducción de la capacidad respiratoria y de la del torrente

Fig. 95. Ectropionización



te circulatorio (hemotórax, neumotórax).

Una lesión de la pleura puede reconocer también como origen una fractura de costillas.



### Primeros auxilios:

En los primeros auxilios goza de preferencia urgente la prevención del estado de shock, a cuyo fin deberá colocarse al lesionado en una posición lateral estable y con la parte afectada del tórax orientada hacia abajo (pág. 31).

Todas las lesiones de tórax en las que concurra un dolor continuado deben ser objeto de atención médica.



## LESIONES DE LA CABEZA

Las lesiones de la parte blanda de la cabeza se producen, en elevado grado, como consecuencia de traumatismos tales como golpes, conmociones, magulladuras y contusiones. En posición destacada procede situar el rostro, las orejas y la nuca como partes más afectadas. Se trata de derrames sanguíneos tras sufrir una contusión, una herida muy localizada o una magulladura que prácticamente puede producirse en toda clase de disciplinas deportivas, con preferencia, no obstante, en la lucha y en los juegos de pelota (acción de material diverso utilizado en lanzamientos, impulsiones, miembros del equipo contrario o también del propio) así como en ciclismo y las carreras de automóviles.

### —Lesiones cutáneas



Los primeros auxilios se rigen por el principio de la aplicación de frío, vendajes asépticos y también comprensivos si las circunstancias así lo exigen. En una lesión de este tipo en la bóveda craneal (heridas en el cuero cabelludo) procede abstenerse de toda manipulación.



### —Hemorragias

Las hemorragias en la boca, nariz y orejas cabe que constituyan un indicio de fractura de la base del cráneo.

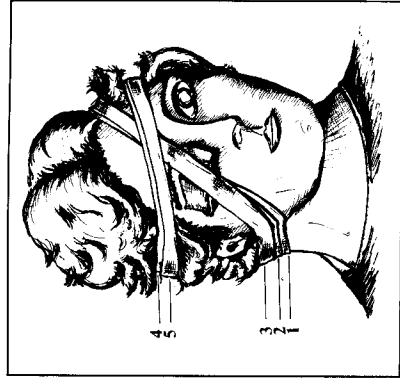


Fig. 96. Vendaje ocular

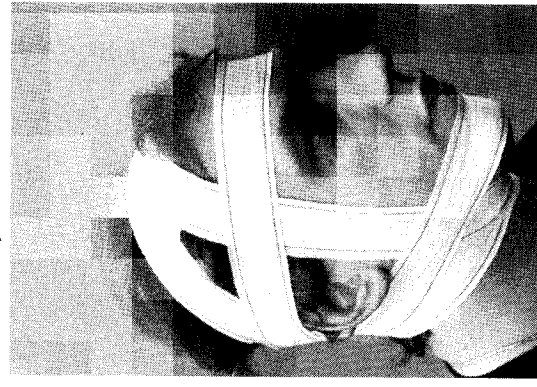
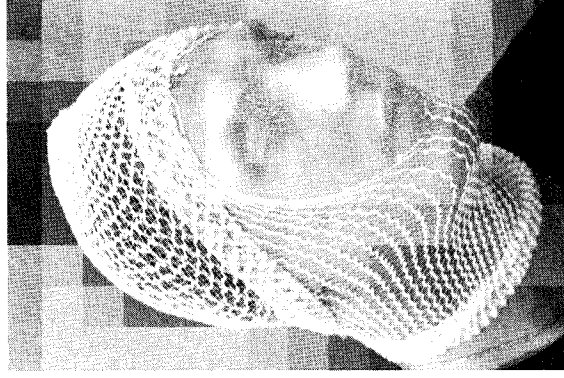


Fig. 97. Vendaje craneal de sostén




Fig. 98. Vendajes craneales



—Lesiones por presencia de cuerpos extraños en los ojos


En los deportes, cuerpos extraños de reducido tamaño, tales como granos de arena y motas de polvo, son causa de apreciables molestias.

Estos cuerpos pueden ser extraídos procediendo del modo siguiente: desplazar hacia abajo el párpado inferior y mover el cuerpo extraño en dirección a la nariz con el pico de un pañuelo cuyo tejido no desprenda hilazas. Si el cuerpo extraño se encuentra debajo del párpado superior, deberá ser éste empujado hacia abajo hasta entrar en contacto con la pestaña del inferior y después dejar que retroceda de nuevo. Tras ello, dicha pestaña procede a eliminar el cuerpo extraño. La ectropionización (reversión del párpado hacia afuera) (fig. 95) sólo permite completar la labor precedentemente descrita. Si no se consigue la eliminación o bien la persona afectada se queja de un escozor o flujo lagrimal continuado, cabe sospechar que existe lesión de la córnea y, por consiguiente, que resulta necesario acudir al oculista. A efectos de traslado conviene, si ello es posible, vendar ambos ojos. 

—Lesiones en los oídos

A consecuencia de magulladuras o contusiones, en especial durante la práctica del boxeo y de la lucha, pueden producirse derrames sanguíneos en la aurícula (hematoma ótico).



Los primeros auxilios, en tales casos, consisten en la aplicación de frío y de compresión. 

—Lesiones oculares

Requieren, en toda circunstancia, acudir a la consulta de un oculista. Incluso tratándose de una simple contusión, cabe que haya resultado dañada la córnea y ello dé origen a un desprendimiento de retina.

—Contusiones craneales

Vienen acompañadas de hinchazones parcialmente fuertes que, en general, se describen con el nombre genérico de chichones. Se trata de derrames sanguíneos debajo de la piel que recubre el cráneo (hematoma del cuero cabelludo), a cuyo fin los primeros auxilios consisten en la aplicación inmediata de frío. En todas las contusiones craneales debe considerarse, en primer lugar, la posibilidad de que se haya producido una fractura y observar detenidamente si existe algún indicio de lesión cerebral (pág. 27).

## Vendajes de primeros auxilios en la cabeza Lesiones en los oídos y en los ojos

En las lesiones de este tipo deberá hacerse uso de vendajes especiales para tal fin.

**Realización:** El vendaje para los oídos y también para los ojos deberá aplicarse de modo que cada dos vueltas se cruce y se superponga: una vuelta alrededor de la frente y parte posterior de la cabeza, prosiguiendo por encima de los ojos para volver de nuevo a la parte posterior de la cabeza; la vuelta final deberá terminar sobre la frente. El proceso deberá repetirse varias veces. Un proceder análogo es el que deberá seguirse en el caso de los oídos (vendados de 4 o 6 cm de anchura). Como medida práctica cabe utilizar, asimismo, parches oculares y vendas especiales para los oídos, material éste que, sin embargo, no siempre se encuentra entre el destinado a primeros auxilios (fig. 96).

*Lesiones del maxilar inferior*

En las lesiones sufridas en el ámbito del maxilar inferior se recurre al uso de vendajes de sostén de la cabeza.

**Realización:** Debe comenzarse por el lado derecho de la coronilla, descendiendo por la mejilla del mismo lado hasta llegar a la barbilla, después ascender por la mejilla izquierda hasta alcanzar de nuevo la coronilla. Paralelamente a la parte superior de la cabeza, descender por detrás de la oreja derecha hasta llegar a la nuca, seguir entonces hacia la izquierda y, por debajo de la oreja, discurrir por el ángulo posterior del maxilar inferior y ascender otra vez por la mejilla derecha hasta la coronilla. Descender nuevamente por detrás de la oreja izquierda hasta llegar a la nuca, y por debajo de la oreja derecha de nuevo al ángulo posterior del maxilar inferior. Seguir por la mejilla izquierda hasta la coronilla y descender por detrás de la oreja derecha hasta alcanzar la nuca. Vuelta alrededor de la barbilla

hasta llegar a la nuca y vuelta final alrededor de la frente (venda de 6 cm) (fig. 97).

#### *Lesiones de la bóveda craneal*

Para las lesiones de la *bóveda craneal* existen hoy en día vendajes elásticos en forma de tubo o reticulares así como triangulares (fig. 98).

## LESIONES ESPECIALES EN LOS DEPORTES ACUÁTICOS Y DE INVIERNO

Junto a las posibilidades usuales de lesionarse existen además, en el caso de los deportes acuáticos y de invierno, riesgos especiales derivados de la acción de los rayos solares y de la hipotermia.

### Hipotermia

Con el uso de medidas de prevención adecuadas, sobre todo por lo que se refiere a prendas de vestir apropiadas, se mantiene un equilibrio entre la producción y la pérdida de calor. Conviene no olvidar que en la cesión creciente de calor acaba apareciendo un estado de hipotermia y que a este peligro se hallan mucho más expuestos los niños que los adultos.

Son cuatro los factores responsables de la cesión de calor:

- *Emisión directa*

La temperatura del agua, de la nieve y del aire es, normalmente, menor que la del cuerpo, lo cual da lugar a que el hombre ceda calor, en forma continuada, a su entorno. La cesión de calor en contacto con el agua resulta, como es lógico, apreciablemente mayor que cuando el contacto tiene lugar con el aire.

- *Radiación*

Una cesión especialmente notoria es la que se produce en aquellos puntos del organismo que cuentan con un riesgo sanguíneo mayor, como por ejemplo, las manos, la nuca y la cara.

- *Enfriamiento por evaporación*

El agua o el sudor evaporados sobre la superficie del cuerpo provoca una ulterior cesión de calor, la cual resulta especialmente significativa en el caso de quienes practican el surf y la vela y únicamente llevan puesto un traje de baño. Estos deportes, sin uso de prendas que conserven el calor corporal, sólo deben practicarse en días particularmente calurosos.

- *Respiración*

También a través de la respiración se produce una cesión de calor, la cual resulta especialmente acusada cuando dicha respiración tiene carácter forzado.

La hipotermia se presenta en tres fases:

—En la *fase defensiva* la temperatura corporal desciende desde 36 a 34 °C. El cuerpo busca producir calor a través de un temblor muscular generalizado. La piel, en los puntos en que se halla al descubierto, palidece y el rostro adquiere una tonalidad azulada (cianótica). La persona afectada experimenta dolores en los pies y en las rodillas. El pulso se reduce mientras que la respiración es cada vez más rápida. Como síntomas físicos de carácter complementario cabe citar que hace su aparición un estado de miedo y nerviosismo.

—En la *fase de agotamiento* se sitúa la temperatura corporal entre 33 y 27 °C. En esta fase cesan los temblores musculares y se observa la presencia de rigidez general e incapacidad para moverse, así como dificultades respiratorias. La actividad cardíaca se vuelve irregular y desaparece la sensación de dolor. La persona afectada experimenta una sensación de cansancio, apatía y, en muchos casos, pierde el conocimiento. Este estado implica un elevado peligro de muerte y requiere la aplicación de un tratamiento adecuado en un centro sanitario.

—La *etapa de paralización* se caracteriza por una relajación general de los músculos, pérdida del conocimiento y paro respiratorio. La temperatura corporal desciende por debajo de los 27 °C.




Las medidas de primeros auxilios persiguen, como objetivo principal, elevar la temperatura interna del cuerpo (cerebro y órgano de la caja torácica y de la cavidad abdominal) sin que, como consecuencia de ello, la «sangre central» se mezcle con la «periférica» y tal circunstancia se traduzca en una ulterior hipotermia de los órganos internos. En la *fase defensiva*, con la aparición de temblores musculares y dolores, la persona afectada todavía puede ayudarse a sí misma, si valiéndose de unas prendas de vestir apropiadas, trata de evitar que se presente de nuevo una hipotermia y renuncia a desarrollar cualquier actividad corporal. Procede destacar que si se permanece en cuclillas la cesión de calor es mínima. Especialmente importante es la protección de la nuca contra la hipotermia valiéndose de prendas de vestir o de una manta de lana. La permanencia en un entorno o en un local de temperatura cálida o expuesto a los rayos del sol es medida necesaria. Digamos asimismo que, en los deportes de invierno, la utilización de hojas de papel de aluminio para tal fin es especialmente apreciada.

En la *fase de agotamiento* y en la de *paralización* sólo resulta posible la ayuda a través de otras personas. En ambas situaciones resulta válido el principio según el cual conviene calentar el tronco y dejar al descubierto los brazos y las piernas. Esto puede conseguirse a través de la aplicación de compresas húmedas calientes sobre el pecho y el abdomen (no directamente sobre la piel ya que existe el peligro de provocar escaldaduras). El pecho y el abdomen deberán rodearse finalmente con una manta pero dejando al descubierto, como se ha señalado anteriormente, los brazos y las piernas al objeto de impedir que se produzca una mezcla de la sangre a menor temperatura de las extremidades con la del tronco. El

calentamiento mediante baños de cuerpo entero no debe en modo alguno ser llevado a cabo por profanos ya que existe el peligro de mezcla sanguínea que acabamos de mencionar. Si la persona afectada todavía conserva el conocimiento, puede proporcionársele bebidas calientes y azucaradas.

Totalmente prohibidas resultan las prácticas siguientes:

- Estimular activamente el calentamiento corriendo o golpeándose con los brazos,
- ducharse con agua caliente permaneciendo de pie,
- aplicar masaje o fricción con fuerza las extremidades,
- ingerir alcohol.

Si quien sufre hipotermia presenta síntomas de paro respiratorio, deberá procederse de inmediato a aplicar la respiración artificial y al mismo tiempo, con carácter adicional, efectuar un masaje cardíaco por parte de personal especializado. La reanimación no debe interrumpirse demasiado pronto pese a no conseguir resultados positivos; al contrario, conviene prolongarla hasta que hayan transcurrido dos horas pues no debe olvidarse que las perspectivas de éxito en el caso de una hipotermia, con un metabolismo de ritmo reducido y una menor necesidad de oxígeno, son muy elevadas. 

En el caso de náufragos y de sepultados por una avalancha, la hipotermia constituye un problema existencial. Tal como pone de manifiesto la tabla 8, las posibilidades de supervivencia se reducen rápidamente con una temperatura ambiental decreciente.

**Tabla 8.** Tiempo de supervivencia del hombre en el agua en función de la temperatura de ésta

Temperatura 0 °C	Tiempo de supervivencia 12 minutos.
Temperatura 2,5 °C	Tiempo de supervivencia 26 minutos.
Temperatura 5 °C	Tiempo de supervivencia 55 minutos.
Temperatura 10 °C	Tiempo de supervivencia 2 horas y media.
Temperatura 15 °C	Tiempo de supervivencia 6 horas y media.
Temperatura 20 °C	Tiempo de supervivencia 16 horas.
Temperatura 25 °C	Tiempo de supervivencia 3 días y más.

## Ingesta de agua salada

Una persona adulta pierde al día aproximadamente 2,5 litros de agua a través de los riñones, los pulmones, la piel y los intestinos. En cambio, en el caso de un náufrago a quien falta el agua, la pérdida se reduce a 0,5 litros al día para compensar la menor cantidad bebida. La ingesta de agua salada puede tener efectos mortales ya que para la eliminación del cloruro sódico

co (sal común) disuelto en ella se requiere el concurso del agua dulce existente en el cuerpo y, como consecuencia de ello, el náufrago se ve abocado a experimentar un *shock por deshidratación*. Los estudios llevados a cabo respecto a siniestros marítimos han puesto de manifiesto que en los botes y las balsas salvavidas en los que se bebió agua salada murieron diez veces más náufragos que en aquellos en que tal circunstancia no tuvo lugar.

## Diez reglas a seguir en un naufragio

- 1.— ¡Mantener la calma! Permanecer en un bote o una balsa durante el mayor tiempo posible.
- 2.— No despojarse de ninguna prenda de vestir y protegerse la cabeza contra la acción de los rayos solares.
- 3.— Evitar movimientos innecesarios, incluidos los nataatorios.
- 4.— A partir del instante en que se dé la orden de abandonar el buque beber la mayor cantidad posible de agua pero ¡en modo alguno alcohol o agua salada!
- 5.— Colóquemonos el material de salvamento prescrito, cuyo mayor poder de sustentación se encuentra a la altura del pecho y junto a la nuca y evitemos sumergir el rostro en el agua.
- 6.— Permanecemos junto a otros náufragos y busquemos material de salvamento con capacidad de sustentación.
- 7.— ¡No perdamos en ningún momento la esperanza de ser salvados!
- 8.— Principio básico de la terapia a seguir en caso de hipotermia: calentar el tronco y los órganos internos y evitar cualquier mezcla con la sangre periférica que se encuentra a menor temperatura.
- 9.— Principio básico de las medidas a adoptar en el caso de una congelación e hipotermia locales: recalentamiento lento con ausencia total de masajes.
- 10.— ¡Nunca deberá ingerirse alcohol! Sí, en cambio, bebidas calientes y azucaradas. ¡Tampoco deberá tomarse medicamento alguno!

## Ahogamiento

Los primeros auxilios a prestar a un ahogado van orientados, en primer lugar, a conseguir su reanimación a través de la respiración boca-nariz. Análogas medidas especializadas, tales como sostener el afectado cabeza abajo para así expulsar el agua ingerida, sacudiéndolo incluso para que así ocurriera, carecen de utilidad alguna, y tampoco la tienen prácticas extra-torácicas como ejecutar movimientos de tracción y compresión con sus brazos. Cabe destacar, no obstante, que las posibilidades de conseguir el éxito en la reanimación se elevan si la inmersión se ha producido en agua fría.

## Congelaciones

En los deportes de invierno pueden presentarse, bajo la acción del frío y en especial en los puntos no protegidos del cuerpo tales como las orejas, la

nariz, los dedos de la mano e incluso los del pie, síntomas de congelación. Conviene destacar que los daños derivados de tal circunstancia no sólo pueden hacer su aparición con temperaturas inferiores a cero grados sino también a nivel de 8 grados positivos. Así, por ejemplo, cuando sopla un viento fuerte y frío y se está practicando el esquí, este hecho favorece una mayor radiación. Debe asimismo tenerse en cuenta que la ingestión de alcohol favorece la congelación ya que los vasos periféricos se dilatan y la cesión de calor se intensifica. Otro punto a tener en cuenta, con relación a esta cuestión, es que unas prendas de vestir húmedas y apretadas, así como un calzado demasiado estrecho que se traduce en una disminución de la circulación sanguínea, constituyen factores que favorecen la congelación.


De acuerdo con la importancia del daño sufrido, las congelaciones se dividen en:

- 1.º grado: Ampollas, ulterior enrojecimiento, alteraciones del sentido del tacto, las cuales van desde pérdida del mismo hasta cambios tales como sensación de picor (lesión de la epidermis y la dermis).
- 2.º grado: Palidez cadavérica, hinchazón, ampollas, llagas, úlceras (dañada asimismo la hipodermis).
- 3.º grado: Palidez cérica, pérdida del sentido del tacto, ennegrecimiento por necrosis tisular, lesión de los tejidos situados debajo de la piel.



#### Primeros auxilios:

- apartar las prendas de vestir apretadas y húmedas del punto afectado;
- propiciar una reacción inmediata aprovechando para ello el propio calor corporal, por ejemplo, debajo de las axilas, en el rostro o debajo de las nalgas, cuando se trata de una congelación en el sector correspondiente a los pies;
- reactivación con ayuda del agua del baño, cuya temperatura deberá oscilar entre 10 y 40 °C. El dolor establece el límite máximo a que podrá calentarse el agua;
- tratándose de congelaciones abiertas (2.º y 3.º grado) procederá utilizar vendajes esterilizados y secos. Además convendrá aplicar cierta protección contra cualquier riesgo ulterior por acción del frío.

Cualquier medida posterior de primeros auxilios deberá responder al principio siguiente: *¡la reacción debe partir de los diversos órganos existentes en el tronco!* Esto significa proporcionar bebidas calientes y eventualmente incluso alcohol pero todo ello sólo cuando la persona afectada se encuentre en un ambiente cálido. 

*Debe considerarse totalmente prohibido:*

- masajes y fricciones;
- aplicación local de cremas y líquidos estimulantes de calor;

—apertura de ampollas;

—provocar una reacción rápida por inmersión en agua caliente y también mediante el uso de calor seco como, por ejemplo, el transmitido por bolsas de agua caliente, estufas o radiadores.

### Quemaduras del sol

En todas las modalidades de deporte acuático y de invierno, así como en el montañismo, la piel resulta dañada por la acción de los rayos ultravioleta de la luz solar. En las alturas, la absorción de dichos rayos a través de la atmósfera es menor, aparte el hecho de que son reflejados por los cristales de nieve así como por cualquier superficie líquida o gotas de agua en suspensión. Otro punto a considerar es que las gotas de sudor y los cristales de nieve actúan además como si fueran un espejo cóncavo.

Asimismo tenemos que debido a la presencia de un viento frío, cualquier lesión sufrida por la piel es minusvalorada como quemadura (eritema eólico) pues el enfriamiento de las señales de inflamación reduce el calor. En los eritemas solares las quemaduras de la piel oscilan entre las de primer y tercer grado y los primeros auxilios que procede aplicar se ajustan a los principios establecidos para las quemaduras en general (pág. 66).

**Prevención:** Pomadas protectoras de factor elevado (6-10) que deberán aplicarse a una piel que no esté afectada por transpiración. Prendas de vestir holgadas y cerradas, gatas y crema labial. Tras una habituación de varios días deberá sustituirse la crema protectora por otra de factor más reducido (2-5). (Factor de protección: Cuando sin elemento protector alguno contra los rayos del sol se presenta un enrojecimiento de la piel después de transcurrir unos 10 minutos, deberá hacerse uso de una crema de factor 6 y multiplicar el período indicado por esta cifra con lo que se obtendrá otro de duración igual a 60 minutos. Para una nueva aplicación consecutiva de crema protectora de factor 6 deberá tenerse en cuenta que su acción se reduce aproximadamente la mitad, es decir unos 30 minutos.)

### Ceguera provocada por la nieve

Los rayos ultravioletas provocan un cuadro clínico especial como consecuencia de su acción sobre los ojos: enrojecimiento del tejido conjuntivo y dolor, así como alteraciones en la percepción tanto de las imágenes en blanco y negro como en color, todo ello acompañado de dolores de cabeza. La permanencia en un local oscuro y la aplicación de compresas frías así como de elementos contra el dolor constituyen los medios apropiados para un tratamiento correcto.

### Insolación

Se caracteriza por una irritación del tejido meníngeo bajo la acción calorífica de los rayos infrarrojos de la luz solar. Se manifiesta a través de sín-

tomas tales como dolor de cabeza, mareos y desorientación. El peligro que encierra una insolación se ve acentuado si en un plazo menor de un año se ha sufrido una conmoción cerebral.



Primeros auxilios:

Trasladar la persona afectada a un punto sombreado y presidido por un ambiente fresco, aplicar asimismo compresas húmedas y frías alrededor de la cabeza.



CONDUCTA A SEGUIR DURANTE Y DESPUÉS DE LA LESIÓN: PAUSA DEPORTIVA

Las lesiones cuya curación no ha sido completa, conducen a otras de carácter secundario bajo la acción de un esfuerzo demasiado temprano o excesivamente elevado. Así tenemos que si en el sector correspondiente a la parte superior de la articulación del tobillo se produce una dislocación con distensión de los ligamentos y de la cápsula que provoca una disminución de la estabilidad de dicha articulación, el período de convalecencia normal requerido será de cuatro semanas. Si la articulación del tobillo es sometida demasiado pronto a un esfuerzo sin que exista la debida protección mediante vendajes funcionales de soporte o calzado de carácter estabilizador tanto externa como internamente, el conjunto ligamentoso capsular quedará debilitado. Pueden hacer entonces su aparición otras dislocaciones que, por una parte, resultan más dolorosas y, por otra, exigen un período de tiempo más prolongado para su curación. De este modo se constituye lo que ha de servir de base para la subsiguiente aparición de síntomas de desgaste y agotamiento (degeneración, artrosis) de las estructuras articulares, tales como necrosis de los cartílagos, calcificación de los ligamentos y deformación ósea. Es por tanto necesario que se respeten los períodos de convalecencia y rehabilitación, los cuales establecerá el médico de acuerdo con las circunstancias. Sin embargo, estas pautas deportivas y de suspensión de todo entrenamiento pueden ser acortadas sin que de ello se derive daño alguno, si se aplica un tratamiento de seguimiento de carácter óptimo y se recurre al uso de todas las ayudas existentes para tal fin, tales como vendajes, férulas funcionales o calzado especial. Conviene recordar, sin embargo, que estas medidas no van orientadas a posibilitar la actividad deportiva sino, en primer lugar, a conseguir una más rápida rehabilitación. Como es natural, todo deportista lesionado quiere saber cuándo podrá volver a practicar de nuevo su deporte pero, por diversas razones, no resulta posible dar indicaciones exactas sobre este punto pues, en función de la clase de tejido afectado, el tiempo de recuperación puede ser de muy distinta duración. Así tenemos, por ejemplo, que un músculo que goce de un buen riego sanguíneo, así como también la piel, se recuperan con mucha mayor rapidez que el tejido conjuntivo de los tendones y los ligamentos. También el esfuerzo funcional da lugar a diferentes pausas de desigual duración. Amplias diferencias de tiempo derivan del curso seguido por el proceso de curación, el cual puede prolongarse en el caso de que surja alguna complicación. Finalmente

tenemos que tampoco existe ninguna regla unitaria con relación a los métodos seguidos en el tratamiento médico. Todo docente especializado en la terapéutica de los accidentes y en ortopedia debe esforzarse en transmitir a sus jóvenes alumnos métodos de cuya eficacia esté convencido y que especialmente ha desarrollado a través de su propia experiencia. Debido a tal circunstancia cabe muy bien que a un deportista, tras haber sido sometido a una operación de menisco, se le prescriban cuatro semanas de reposo por un médico mientras que por otro se le recomiende un período de ocho. También según el tipo de tratamiento, por ejemplo operación corriente de menisco o bien ablación de éste en función de la situación apreciada en un reflexograma articular, la pausa deportiva puede ser de muy distinta duración. Una diferencia todavía mayor puede concurrir tras una operación encaminada a reconstituir los ligamentos cruzados anteriores de la rodilla. En una situación así difieren los períodos de tiempo tras los cuales cabe reanudar en forma plena la actividad deportiva, pudiendo los mismos oscilar entre 16 y 54 semanas. A ello contribuye, con carácter decisivo, la técnica aplicada para llevar a cabo la operación. En la Tabla 9 se dan algunas indicaciones respecto a la duración del período de curación de diversas lesiones. Durante dicho período, con ausencia de esfuerzos deportivos, conviene realizar en forma creciente ejercicios gimnásticos de recuperación que de un modo gradual habrán de llevar a una práctica funcional plena. A este ámbito pertenecen la relajación y los masajes musculares, los ejercicios contralaterales (por ejemplo de la pierna no afectada), los movimientos dirigidos y los de carácter activo, y también la ejercitación de fuerza para llegar a una total recuperación. Las medidas

Tabla 9. Tiempo promedio necesario para la curación de lesiones

Tejido	Tipo de lesión	Tiempo necesario para la curación
Hueso	Fractura	2-8 semanas de acuerdo con el grosor y carga que deba soportar el hueso
Músculo	Distorsión Desgarro fibroso	4-6 días hasta 4 semanas hasta 12 semanas
Ligamento-Cartilago	Desgarro muscular	2-4 semanas 6-8 semanas (tanto en el caso de escayolado como de tratamiento quirúrgico)
Tendones	Desgarro (p. ej. tendón de Aquiles)	8-10 semanas
Piel	Corte-Desgarro	Hasta una semana de acuerdo con su importancia



generales de tipo complementario del tratamiento físico, tales como baños y radiaciones, pueden acelerar el proceso de curación.

De igual modo que reviste gran importancia el que tras sufrir una lesión se actúe en forma correcta, también es necesario prestar atención a cualquier indicio de que se ha producido una lesión por leve que ésta sea. A menudo no les resulta fácil, a entrenadores y cuidadores, determinar si la queja de que se experimenta un dolor es verdaderamente resultado de una lesión o bien si el deportista, por cualquier razón, está tratando de hacerse con una coartada para justificar su pobre rendimiento de los entrenamientos o la desgana que en ellos muestra. En los años de juventud y en la niñez, la presencia de dolores en las articulaciones o en la espalda debe ser considerada como una señal de alarma ya que existen enfermedades de carácter ortopédico que ya sea con lentitud o en forma súbita aparecen y bajo la acción de ulteriores esfuerzos se traducen en daño permanente (necrosis aséptica de los huesos, enfermedad de Scheuermann). También los dolores derivados de esfuerzos, así como cambios tisulares perceptibles al tacto o a la vista, pueden constituir un indicio de la existencia de hinchazones. En una situación de este tipo el consejo a seguir es el de acudir de inmediato a la consulta de un médico.

## FASES DEL TRATAMIENTO EN LAS LESIONES DEPORTIVAS

En una lesión que se presenta con tanta frecuencia como es, por ejemplo, la *dislocación* de una articulación, debe establecerse un tratamiento que parta del supuesto que del examen médico no se deduce la necesidad de seguir un tratamiento quirúrgico o conservador que exija la utilización de vendajes rígidos.

Procede distinguir cuatro fases:

Primera fase: *Primeros auxilios*.

Para aliviar el dolor e impedir la hinchazón deberá procederse a la aplicación de frío y de vendajes circulares compresivos a lo largo de un período de dos horas; también será necesario un posicionamiento elevado y la inmovilización de la parte afectada.

Segunda fase: *Reducción de la hinchazón y retardo de la inflamación*.

En un sentido amplio deberán utilizarse cremas extendidas sobre compresas terapéuticas, no cerradas, debiendo señalar que durante las primeras 24 horas las cremas utilizadas no deberán contener heparina. La acción en profundidad de las cremas y linimentos, como ya hemos señalado con anterioridad, debe ponerse en duda, como lo confirman numerosos trabajos científicos sobre la penetración del principio activo a través de la piel. En las primeras 24 horas resulta apropiado, en particular, el uso de cremas biológicas destinadas a retardar la inflamación así como algunas otras cuyo propósito es combatir la hinchazón. No conviene utilizar preparados que provoquen reacciones caloríficas. El cubrir la capa de crema

aplicada directamente sobre la piel con una tela húmeda actúa de modo favorable. Transcurridas de 12 a 24 horas resulta posible una aplicación de calor bajo forma de baños locales de temperatura alternada y compresas de hielo, lo cual da origen a una reacción que se traduce en un incremento del riego sanguíneo. Consecuencia inmediata de tal circunstancia es una reducción de cualquier derrame sanguíneo y de la inflamación a través de una reabsorción. Las aplicaciones físicas bajo forma de radiaciones que activen el riego sanguíneo resultan algunas veces posibles. En el curso de los primeros tres o cuatro días deberán cambiarse las compresas antes descritas de dos a tres veces por jornada y proceder a inmovilizar y elevar por encima del nivel del corazón la parte del cuerpo afectada por la lesión.

Tercera fase: *Recuperación*.

Si transcurridos tres o cuatro días la hinchazón se ha reducido aparentemente, se aplicará un vendaje de soporte semirrígido (adhesivo de cola de cinc) que sólo sirve como protección de los esfuerzos cotidianos pero no de los deportivos. Un vendaje de este tipo sirve también durante un período de aproximadamente diez días para uso puramente físico pero no para la práctica de ejercicios de movimiento que supongan un esfuerzo. Resulta válido, en estos casos, el principio según el cual el llevar a cabo lo más pronto posible ejercicios funcionales y someter con ello a entrenamiento los músculos implicados evita el que se sufra un retroceso en el proceso de recuperación. La actividad muscular, conviene tenerlo presente, provoca un incremento del riego sanguíneo y con ello imprime una mayor rapidez a la curación. Con relación a las articulaciones del tobillo destaquemos que cabe conseguir una mayor protección recurriendo a la utilización de material especial, como por ejemplo calzado revestido internamente de cuero o de modelo terapéutico. Esta clase de material encierra la ventaja de que permite hacer uso de compresas combinadas con pomadas o ungüentos durante la noche.

Cuarta fase: *Esfuerzo*.

Dos semanas después de haber sufrido la dislocación resulta posible aplicar un esfuerzo de carácter creciente y con límite previamente fijado, a cuyo fin y como medida de protección deberá hacerse uso de vendajes de soporte. Transcurridas cuatro semanas aproximadamente, la lesión deberá haberse curado y la parte afectada estar en condiciones de resistir un nuevo esfuerzo.

## ENFERMEDADES: DIAGNÓSTICO ERRÓNEO COMO LESIÓN DEPORTIVA

Debe subrayarse aquí con fuerza que detrás de algunos cambios clasificados como lesiones deportivas, con presencia de leves síntomas de inflamación e hinchazones escasamente perceptibles, pueden esconderse enfermedades verdaderamente graves. Como ejemplo de éstas citaremos las siguientes:

- infecciones de la piel y de los tejidos blandos como, por ejemplo, erisipela (enfermedad infecciosa acompañada de un estado febril);
- infecciones de las articulaciones, artritis;
- infecciones de los huesos y de su entorno, osteomielitis;
- tumores benignos y malignos de las partes blandas y de los huesos.

Por consiguiente, todo cambio tisular conocido o de reciente aparición relacionado con la práctica deportiva, acompañado o no de dolor espontáneo o vinculado a cualquier esfuerzo, debe ser objeto de reconocimiento médico si no muestra tendencia a la regresión en el curso de pocos días.

# Atlopatías

El aparato locomotor del hombre muestra una notable tolerancia con relación a los deportes de alta competición como consecuencia de una compleja configuración morfológica que, en parte, se pone de manifiesto a través de diversos procesos creativos pero, sobre todo, como consecuencia de una apreciable adaptación conseguida mediante el estímulo que supone un entrenamiento apropiado. Con un esfuerzo que no rebase los límites máximos de tolerancia fisiológica de las especificaciones correspondientes a los tejidos, no debe temerse que se presente lesión alguna en el aparato locomotor, siempre y cuando estos límites guarden relación con los cambios naturales que los tejidos experimentan como resultado de enfermedades o del paso del tiempo.

La intensidad deportiva creciente, no sólo en los deportes de alta competición sino también en los de carácter popular, nos acerca cada vez más a los límites máximos de tolerancia de los tejidos y algunas veces incluso se rebasan de forma apreciable, con lo que, si éste es el caso, quien así procede viene descrito como «deportista de primera fila». Debido a ello apenas si pasa un solo día sin que los medios de comunicación nos informen de las lesiones sufridas por algún deportista famoso, circunstancia ésta que en otros tiempos tenía lugar en mucha menor escala.

Con relación al tema de las lesiones deportivas o atlopatías, las opiniones emitidas se muestran, en estas últimas décadas, muy contradictorias. En el curso de los años veinte, Bätzner acuñó la expresión «patología de la función», con la cual quería expresar que toda utilización excesiva de los tejidos del aparato locomotor, ya fuese en el trabajo o en la práctica del deporte, conducía irremisiblemente al deterioro, a la fractura, al desgaste y a la degeneración. Opiniones autorizadas más recientes sostienen que esto sólo es válido para los tejidos en los que concurra una constitución patológica o cierta propensión a enfermar. Esto ha dado origen, durante los años sesenta, a la aparición de los cálculos biomecánicos de Pauwels, los cuales establecen que el esfuerzo en el caso de un desarrollo defectuoso de la cadera (por ejemplo, *coxa valga*) era diez veces superior que en una situación en la que la articulación en dicho punto es sana y normalmente desarrollada. De ello se infiere que un esfuerzo perfectamente tolerable por la articulación sana de la cadera daría lugar, en cambio, a una lesión si fuese aplicado a una de desarrollo defectuoso. Estos cálculos condujeron al postulado según el cual en ausencia de accidentes y

concurriendo unas condiciones anatómicas y deportivas óptimas, las atlopatías resultan prácticamente inexistentes.

La frase que cabe leer en un conocido manual sobre traumatología en los deportes y según la cual el concepto de atlopatía resulta absurdo en el ámbito deportivo, si lo que se desea es elevar el nivel de rendimiento y también el estado de salud en general, pone de manifiesto que los pensamientos éticos e ideológicos han encontrado lugar en la discusión de tales lesiones. De aquí que todavía esté por aclarar la actitud contradictoria de la medicina respecto al deporte dadas las reservas que por una parte mantiene sobre las posibilidades de lesionarse que tiene el deportista mientras que, por otra, apoya los esfuerzos crecientes de los atletas hasta el límite de lo defendible y ello sin que tenga reparo alguno en proscribir el concepto de actividad sana con relación a los deportes de alta competición del momento actual.

Las numerosas estadísticas existentes sobre lesiones deportivas no nos permiten formarnos una idea homogénea sobre la cuestión. Por una parte, tenemos el grupo formado por múltiples deportistas cuyo nivel de esfuerzo, duración del mismo respecto al momento de la verificación y concurrencia de factores reductores suponen elementos difíciles de relativizar. Por otra parte tenemos que la clasificación de las lesiones deportivas basándonos en la misma investigación, puede ser manipulada de diversas maneras, y así cabe observar que en ella sólo en parte han sido tomadas

Tabla 10. Frecuencia porcentual de las lesiones deportivas en diferentes grupos investigados

Grupo investigado	Autor	Lesiones deportivas en el aparato locomotor.
Gimnastas femeninas de 1ª categoría	Neugebauer 1974	50 %
Halterófilos	Wilcke/Riecke 1969	50 %
(Vértabras cervicales)	Wilcke/Riecke 1969	72 %
Boxeadores	Wilcke/Riecke 1969	90 %
(Vértabras cervicales)	Groher 1959	82 %
Saltadores de palanca	Riehle 1971	95 %
Gimnastas femeninas de cama elástica	Krahl/Steinbrück 1978	23 %
Pacientes de ambulatorio deportivo	Segesser 1978	57,2 %
Pacientes de ambulatorio deportivo	Kvist/Finnland 1977	57,4 %
Luchadores olímpicos	Heiss 1928	10 %

Clase de deporte	Amplitud del entrenamiento
Halterófilo, peso ligero	7-20 levantamientos/día-7 levantamientos día/año
Halterófilo, peso pesado	70-100 levantamientos/día-40 levantamientos día/año
Gimnasta de cama elástica	Hasta 2.500 saltos/día
Saltador de palanca	40-120 saltos/día; alrededor 35.000/año
(acrobático y deportivo)	
Nadador	Hasta 20 km diarios
Corredor de fondo	30-40 km diarios y más
Lanzador de jabalina	5.000 lanzamientos de jabalina/año
	5.000 lanzamientos con pelotas, pesas, etc.
Remero	8.000-12.000 km/año
Patinador artístico	En el bloque oriental más
	Hasta 70 saltos/día en sesiones de entrenamiento intensivo
Clases diversas de deporte	30-40 horas de entrenamiento semanales

Tabla 11. Amplitud del entrenamiento en los modernos deportes de competición

en consideración las lesiones de aparición tardía o las de carácter secundario mientras que las de tipo primario, dado su carácter de cuadro clínico temporal, han sido omitidas.

En sustancia es posible afirmar que las lesiones deportivas primarias vienen definidas como un cambio reductor de la capacidad del aparato locomotor, el cual, sin embargo, a través de una disminución apropiada del esfuerzo y un tratamiento adecuado, puede volver a recuperar su plena capacidad deportiva y eliminar toda molestia limitativa. Las lesiones deportivas secundarias se caracterizan por unos defectos permanentes y reducción de la capacidad de esfuerzo. La divisoria entre ambos tipos es imprecisa, por cuyo motivo el establecer límites estadísticos de carácter específico constituye labor muy difícil.

La estadística precedente viene a destacar que determinadas actividades deportivas, en forma parecida a lo que ocurre en las lesiones causadas por accidentes durante su práctica, ponen de manifiesto una especial predisposición a la lesión. La frecuencia de las lesiones deportivas se ha incrementado apreciablemente en la época actual, lo cual resulta totalmente lógico si se tiene en cuenta que el deportista amateur de hoy en día se entrega a esfuerzos, durante las sesiones de entrenamiento, que hace veinte años sólo se exigían en los deportes de competición o, también, que el campeón olímpico de hace veinte años no tendría hoy posibilidad alguna de rivalizar, en determinadas disciplinas deportivas, para clasificarse.

No obstante, no sólo la intensidad con que se lleva a cabo el entrenamiento es responsable de que aparezcan las lesiones deportivas sino que también precisa considerar factores tales como el material utilizado y el estado general del cuerpo. Así tenemos que una pérga de las utilizadas en la época actual para el salto somete a una aceleración muy elevada los

segmentos móviles de la columna vertebral y que en las pistas de material sintético se alcanzan elevadas velocidades y se somete a un gran empuje los músculos, tendones y cartílagos articulares. Finalmente procede destacar que en algunas prácticas deportivas, el límite, por lo que al movimiento respecta, cambia y se toleran unos esfuerzos mayores. Esto se aprecia claramente en las disciplinas técnicas en las que resulta habitual valerse de métodos para conseguir un mayor grado de distensión y extensibilidad de la musculatura y los ligamentos musculares así como una evidente capacidad de rotación de la columna vertebral. Como ejemplo cabe citar aquí el moderno deporte de las carreras de esquí con el considerable despliegue de fuerza por parte de la musculatura del muslo y de la correspondiente articulación de la rodilla.

## CAUSAS DE LAS ATLOPATÍAS

En términos generales cabe afirmar que en toda circunstancia en que se presente un *desequilibrio entre esfuerzo y capacidad para llevarlo a cabo* se producirá una lesión. Esto puede significar, por una parte, que concurrirá una sobrecarga absoluta e incorrecta que ejerza su acción sobre un aparato locomotor sano o bien que la capacidad de esfuerzo del deportista, como consecuencia de cambios sufridos por los tejidos, esté disminuida. Dicho de otro modo cabe afirmar que unos factores externos, exógenos o específicamente deportivos conducen a una *sobrecarga absoluta* mientras que unos factores endógenos y específicamente deportivos dan lugar a que un esfuerzo reducido se convierta en una *sobrecarga relativa*.

### Carga incorrecta y sobrecarga absoluta

La *intensidad y la duración del esfuerzo desplegado en el entrenamiento* correspondiente a un deporte de competición han podido ser, en estos últimos años, objeto de refuerzo a través de la investigación intensiva llevada a cabo en el campo de la medicina deportiva y ello hasta un nivel que casi parece propio de una fábula. Los esfuerzos extremos que los modernos deportes de alta competición exigen provocan, entre los profanos, reacciones de incredulidad y asombro, y los médicos y los fisiólogos se muestran escépticos sobre su capacidad de tolerancia.

Los esfuerzos llevados a un máximo provocan, en determinadas prácticas deportivas, lesiones por sobrecarga en ciertos puntos del aparato locomotor que acaban tomando carta de naturaleza. Este es el caso para el hombro de los lanzadores de peso o de jabalina, el codo de los tenistas, la rodilla de los nadadores, la ingle de los futbolistas y el pie desviado (fig. 99).

También el *material deportivo* puede ejercer una influencia decisiva en la aparición de lesiones. Esto cabe demostrarlo, por ejemplo, con una raqueta, la cual puede estar constituida por materiales diversos, presentar distintos cordajes y tener diferentes empuñaduras. Igualmente ocurre en los deportes de invierno en que unos esquís mal elegidos, por lo que se refiere a estabilidad y longitud, pueden dar origen a un efecto de sobrecarga.

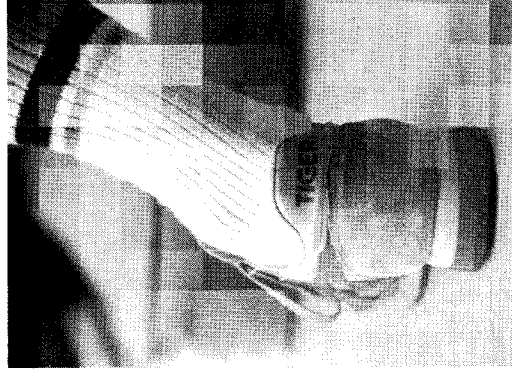
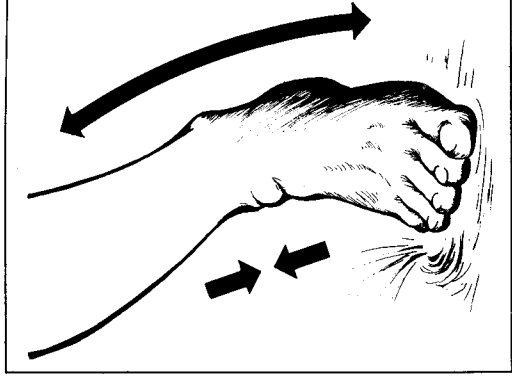
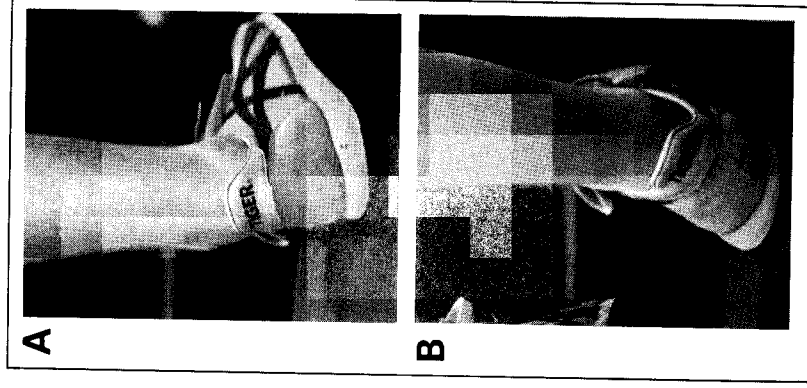


Fig. 99. Pie desviado



Dado que las modernas *superficies deportivas*, tales como pistas, céspedes y entarimados de material sintético, ya no pueden disociarse de la práctica de los deportes modernos, procede destacar que junto a su cada vez más amplia utilización se ha incrementado el número de lesiones, en especial por lo que se refiere a las extremidades inferiores. Determinadas superficies «naturales» —tales como las pistas de ceniza y algunos céspedes— se caracterizan por absorber una parte de la energía originada por el movimiento, tanto en lo que se refiere a la fase de soporte como a la de impulso. En cambio, tratándose de modernas superficies deportivas, la energía deformadora se «refleja» en los pies a través de una elasticidad creciente y una elevada acción desacceleradora, lo cual conduce a una fuerza oscilante que actúa sobre los tejidos, los músculos, los tendones, los huesos y el perióstio hasta alcanzar un valor de 100 hertzios. A través de diversos cálculos se ha llegado a la conclusión de que la aceleración negativa (retardo) sufrida por los pies en contacto con una superficie de material sintético llega a los 10 g ( $1 \text{ g} = 10 \text{ m/seg}^2$  = aceleración provocada por la fuerza de gravedad) mientras que sobre un césped, este valor es sólo de 2-3 g (Prokop). La industria ha estado tratando durante años y con éxito sólo parcial, conseguir un material de recubrimiento del suelo y un calzado que viniera a reducir el esfuerzo del deportista. Conviene destacar que a tal fin resulta necesario que la suela de los zapatos deportivos absorba, por un lado, la energía de desacceleración y el impacto de los talones junto con la consiguiente onda de choque y, por otro, sea capaz de reducir la adherencia e intensificar su capacidad de deslizamiento. Asimismo es conveniente que el material de las plantillas o de acolchamientos

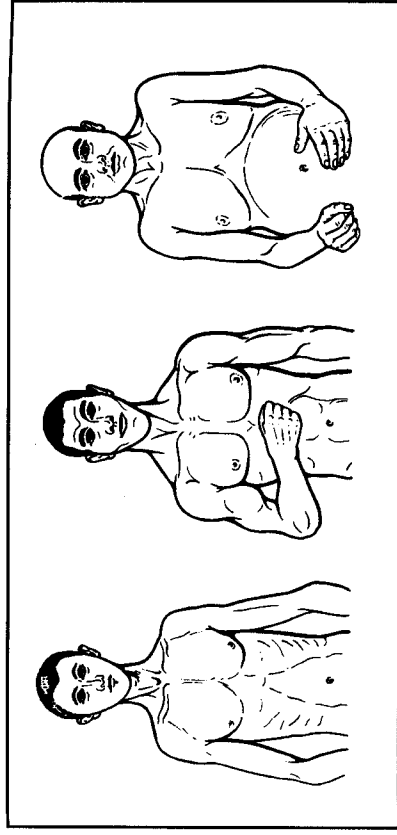


**Fig. 100.** Posición del talón en una carrera. A. Incorrecta. B. Corrección activa. C. Corrección pasiva mediante un suplemento (uña supinadora)

to de los talones posea unas elevadas cualidades de amortiguación. Resultado de todos los esfuerzos desplegados es que actualmente se dispone de suelas que absorben el 94 % de la energía liberada en el choque a través de la deformación (suelas con cámara de aire 58,2 %) y reducen las ondas de choque a aproximadamente la mitad y las distribuyen a lo largo de un período mayor, es decir desde 15 a 25 milisegundos. Existen materiales que con un grosor de 6 mm consiguen una amortiguación igual a 30 mm de goma de crepe.

Una lesión primaria característica que tiene su origen en el tipo de recurrimientos señalados es la dolorosa periostitis de la tibia, conocida asimismo como «síndrome del tartán». Hizo su aparición por primera vez durante los Juegos Olímpicos de Melbourne y en deportes practicados sobre la superficie asfáltica de pistas recalentadas y dio origen al nombre de «síndrome de Melbourne».

Hasta qué punto el calzado puede ser causa de lesiones en el deporte queda puesto de manifiesto por las declaraciones formuladas por algunos médicos deportivos, según los cuales un tercio del calzado utilizado actualmente en carreras sobre pista y en el esquí resulta prácticamente inutilizable y que el que se usa en el fútbol es uno de los peor diseñados. Quienes se dedican a la medicina deportiva y los expertos en biomecánica han señalado repetidamente la necesidad de que el calzado utilizado cuente con una firme sujeción del talón y un reforzamiento de su parte interna y fomentar el uso de una construcción fisiológica de la superficie de apoyo del pie, gracias a lo cual el sector correspondiente al talón esté ordenado de tal modo que, en su parte externa, se vea reforzada por una elevación del pie. El



**Fig. 101.** Diferentes tipos de estructura corporal según Kretschmer. De izquierda a derecha: leptosomático, atlético, pícnico (Mörke/Betz/Mergenthaler, Biologie des Menschen, 1959). (Copyright ©: Quelle und Meyer Verlag, Heidelberg-Wiesbaden)

calzado adecuado para los corredores debe amortiguar el pie al entrar en contacto con el suelo en el movimiento de descenso, prestar soporte a la articulación del tobillo al objeto de impedir que pueda doblarse el talón hacia adentro y que el pie, como consecuencia de un movimiento de rotación, se vea llevado hacia la parte interna de su extremo anterior. La forma ideal, al correr, supone que la parte posterior del pie se encontrará supinada al levantarse (giro hacia adentro) y que la anterior estará pronada durante el impulso hacia adelante (giro hacia afuera). Esta técnica en las carreras es, por una parte, susceptible de ser aprendida y, por otra, estimulada a través de una posición estable y rígida de la parte de la planta del pie correspondiente al talón.

Constituyen lesiones deportivas primarias características que pueden tener como origen el uso de un calzado inadecuado, las irritaciones y los cambios en el sector correspondiente al tendón de Aquiles (aquilodinia) y al tendón del músculo tibial posterior (síndrome del tibial posterior) así como sobrecargas de la cápsula interna y de los ligamentos internos de la parte superior de la articulación del tobillo así como de la rodilla.

## Carga incorrecta y sobrecarga relativa

### Constitución

Queda fuera de toda duda que la capacidad de resistencia al esfuerzo por parte del aparato locomotor depende de unos factores genéticos específicos. Los tipos clásicos en cuanto a su constitución, según Kretschmer, o sea leptosomáticos, pícnicos y atléticos, se encuentran, de diferentes maneras, predestinados para los deportes de alta competición (fig. 101). Así tenemos que el leptosomático dispone de un excelente de-

sarrollo funcional del aparato locomotor para la práctica de los deportes de resistencia pero en cambio no le resulta posible desarrollar un adecuado complejo muscular con el que proteger su columna vertebral en la práctica de deportes que impliquen un elevado esfuerzo estático, tales como la lucha u otras que exijan soportar grandes sobrecargas. Resulta de todo punto obvio que esta clase de deportes forzosamente le causarían lesiones. También las relaciones generales, condicionadas por la constitución corporal, entre la longitud de las extremidades y la del tronco así como la del peso del cuerpo con su volumen, puede constituir factores negativos para la práctica de determinadas actividades deportivas.

El estudio específico de las aptitudes deportivas acompañado de la correspondiente selección de las prácticas más idóneas supone, en los deportes de alta competición, una importante medida protectora.

### Sexo

La cuestión de si el sexo femenino se encuentra amenazado en medida cada vez mayor de sufrir lesiones deportivas es objeto hoy en día, como ya lo fue anteriormente, de viva discusión. Sin duda alguna existe una diferencia condicionante, en parte genética, del aparato locomotor femenino en comparación con el del hombre, debido a ciertas propiedades especiales que el primero presenta respecto a las estructuras tisulares. Así tenemos, por ejemplo, que gracias a una mayor elasticidad natural del tejido conjuntivo se aprecia en el sexo femenino una flexibilidad extrema de las articulaciones y de la columna vertebral. Hasta qué punto esta propiedad ha sido aprovechada en el deporte de alta competición queda puesto de manifiesto por el desarrollo alcanzado por la gimnasia femenina en estos últimos años. Queda por ver, sin embargo, en qué medida unos ulteriores estudios pueden poner de manifiesto un incremento de las lesiones entre las más jóvenes generaciones de gimnastas femeninas. No obstante, existe actualmente la tendencia a considerar que debe contarse con que se produzcan tales lesiones, lo cual no había sido objeto de observación hasta ahora por lo que concierne a los gimnastas masculinos.

También convendrá tener en cuenta el hecho de la participación de la mujer en deportes que hasta ahora habían sido practicados en exclusiva por los hombres, como por ejemplo el fútbol y el culturismo, e incluso el boxeo, y observar los efectos que de tal circunstancia se deriven.

El acusado y prolongado esfuerzo que se halla presente en la práctica deportiva femenina de estos últimos años ya se ha traducido, considerado desde un punto de vista científico, en un tipo de lesiones de carácter específico. Así tenemos que no sólo se aprecian cambios estructurales en el cuerpo como consecuencia de una menor presencia de grasas en él sino que, al mismo tiempo, en algunos casos ha tenido lugar un retraso e incluso suspensión de la menstruación debido a cambios hormonales. Esta denominada «amenorrea secundaria» se demuestra, en muchos casos, como irreversible. En una publicación americana se recomienda a las corredoras que deseen tener hijos que limiten la distancia semanal recorrida en sus entrenamientos a 15-25 km.

### Edad

Con relación a la edad de los deportistas cabe señalar que un esfuerzo demasiado elevado puede lesionar a quienes están en período de desarrollo pero también a las personas adultas.

Desde la pubertad a la juventud la masa muscular supone un 30 % del peso total del cuerpo, mientras que en un adulto esta cifra es del 40 %. Debido a tal circunstancia existe, como es natural, un límite por lo que se refiere a las sobrecargas, tanto para los niños como para los jóvenes. Sin embargo, conviene subrayar que determinadas estructuras esqueléticas muestran, durante el crecimiento, una elevada sensibilidad con relación a la acción ejercida ya sea por una fuerza o una carga. Una ley fisiológica (Merk-Jansen) señala que la sensibilidad de los tejidos resulta proporcional a la velocidad con que tiene lugar el crecimiento. Este principio ha sido con frecuencia y en gran medida ignorado en la época moderna cuando se ha tratado del entrenamiento de niños y jóvenes para participar en deportes de alta competición, lo cual viene confirmado por el elevado número de lesiones sufridas por ellos en este ámbito. Si la participación deportiva en edad infantil y juvenil ha de perseguir un objetivo que busque fundamentalmente mejorar el nivel de salud, deberá evitarse, por parte de entrenadores, preparadores y médicos responsables, el que pueda tener lugar un agotamiento desmesurado de las reservas de capacidad física.

El crecimiento de los niños se halla sujeto, hasta llegar a la pubertad, a unos principios específicos, de acuerdo con los cuales pueden concurrir diversos márgenes de tolerancia a la carga, sobre todo por lo que se refiere al nivel de esfuerzo soportado por los tejidos óseos y cartilaginosos. La musculatura de quienes se encuentran en proceso de desarrollo aparece, desde un punto de vista histológico, como siendo madura, experimentando únicamente, en ulterior fase de crecimiento, un incremento en el volumen de la misma. Lo mismo cabe decir por lo que concierne a los tejidos tendinosos, los cuales, al llegar a la edad adulta adquieren una elasticidad todavía mayor. La flexibilidad de las articulaciones alcanza su más alto nivel cuando la elasticidad del conjunto ligamentoso-capsular es máxima, o sea a la edad de 10-12 años, siendo por ello el momento en que resulta posible conseguir un buen nivel de entrenamiento. En cambio, los tejidos cartilaginosos y óseos, sobre todo en sus puntos de crecimiento, se muestran altamente sensibles.

Como nos enseña la anatomía, el crecimiento longitudinal de la mayoría de huesos tiene lugar en sus extremos. En estos puntos (epífisis) se observa la presencia de un sector constituido por cartílagos planos que gradualmente se osifican. En cuanto a las inserciones tendinosas cabe ver, asimismo, puntos con presencia de cartílagos de crecimiento, o sea lo que se conoce como apófisis. Estos cartílagos se rigen por leyes distintas que los huesos plenamente desarrollados: una sobrecarga que ejerza su acción sobre ellos desemboca en una desaceleración del crecimiento mientras que una reducción se traduce en un incremento del proceso de desarrollo. Las lesiones mecánicas suponen la presencia de un punto débil, sobre todo cuanto al término del proceso de formación de los extremos óseos la elasticidad de los cartílagos se aminora mientras que,



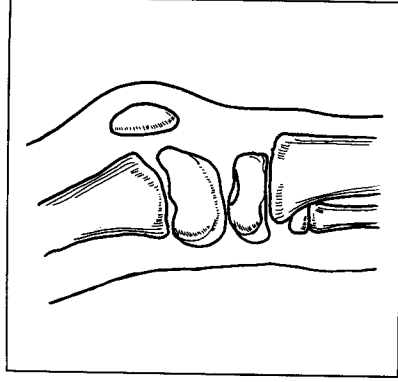


Fig. 102. Desplazamiento de epífisis

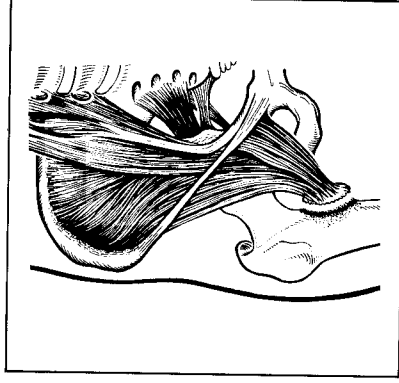


Fig. 103. Desgarro de apófisis

por el contrario, la resistencia de los huesos todavía no ha alcanzado su nivel máximo.

El gran peligro que concurre en una lesión mecánica consiste en el *desplazamiento de la epífisis* como consecuencia de ser todavía muy flexible el punto de contacto de los huesos en una articulación, circunstancia que resulta más probable en la edad comprendida entre 10 y 15 años, sin que pueda descartarse la posibilidad de que se deba a un rasgo hereditario. La localización típica de este desplazamiento de epífisis se presenta en las articulaciones del hombro, en la apófisis femoral y también en la de la tibia (fig. 102).

Igualmente peligrosos son los puntos de unión de los tendones con los huesos (apófisis). Bajo la acción inapropiada de determinadas clases de carga, con presencia de una fuerza notoria y una osificación defectuosa de la apófisis, pueden producirse desgarros en éstas (fig. 103).

Conocidos son los desgarros en:

- la espina iliaca antero-inferior (característicos entre los sprinters), punto de origen del músculo recto anterior del muslo (*M. rectus femoris*);
- el reborde inferior del isquion, punto de origen del músculo flexor de la rodilla: carreras al sprint, saltos, esquí y fútbol;
- el trocánter mayor del fémur, punto de inserción de los glúteos;
- el trocánter menor, punto de inserción del músculo iliaco-lumbar;
- la inserción del ligamento de la rótula en la rodilla;
- las epífisis interna y externa del húmero en la articulación del codo, punto de inserción de la musculatura flexora y distensora del antebrazo.

También el verdadero cartílago de las articulaciones da muestras de una elevada sensibilidad. Por ello, y principalmente entre los niños y los jóve-

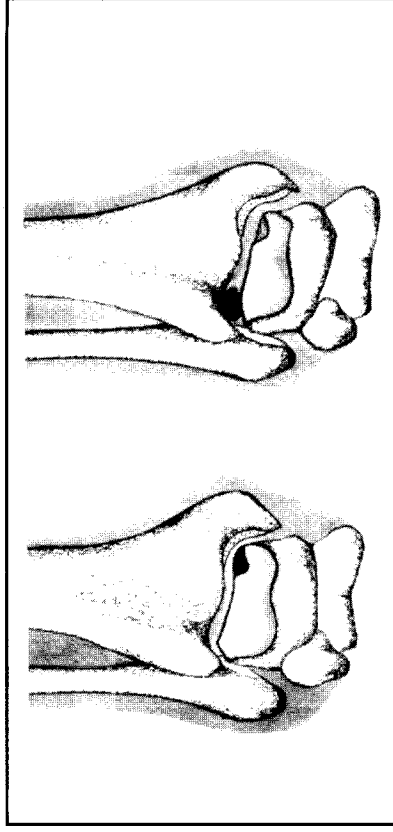


Fig. 104. Osteocondrosis disecante (ratón articular)

nes y respecto a las apófisis (nunca las cótilas) de las articulaciones puede tener lugar, por influjo de una lesión, una *rotura de cartílago* en huesos contiguos y perfectamente sanos. En el punto afectado permanecen entonces dichos cartílagos, ya sea en la superficie de la articulación o proyectados hacia su parte interna como cuerpo articular libre, permaneciendo cautivos en la cavidad existente en la superficie de la articulación al igual que ratones dentro de su madriguera. El origen de esta enfermedad del crecimiento, a la que se da el nombre de osteocondrosis disecante, no ha quedado todavía debidamente esclarecido pues los factores mecánicos y el deporte a ellos asociados no son por sí solos responsables de tal circunstancia (fig. 104).

También por lo que se refiere a la aparición de una enfermedad de crecimiento, la conocida como *necrosis ósea aséptica* se discute como origen, junto a otros factores tales como alteraciones hormonales y trastornos en la circulación sanguínea, la sobrecarga mecánica. Los cambios que junto a un proceso local y limitado de destrucción ósea total tienen lugar se perciben no sólo en torno a las apófisis y epífisis. La necrosis ósea aséptica se presenta asimismo en los huesos primarios de las manos y los pies, en la diáfisis de los huesos largos, en el cuerpo de las vértebras y en la pelvis y no, en cambio, en huesos que no se hallan sometidos a un esfuerzo mecánico continuado, como es el caso para las costillas o la bóveda craneal. Los cambios externos constatados, tales como dolor a la presión o al esfuerzo, así como alteraciones funcionales, cabe ponerlos de manifiesto mediante una exploración radiológica, motivo por el cual las señales de alarma para someterse a un reconocimiento médico resultan de todo punto obvias muy pronto. Rasgo característico de esta enfermedad es que sólo se manifiesta en una determinada edad, en parte condicionada por el sexo, y que tras seguir un curso rápido y previsible se cura o desaparece, es decir, los huesos vuelven a tener capacidad de resistencia a la carga siempre y cuando la curación no haya tenido lugar en forma defi-

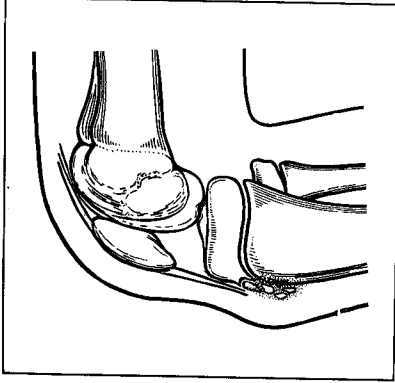


Fig. 105. Enfermedad de Schlatler

ciente, en cuyo caso ello se traduce en una determinada reducción de la capacidad deportiva.

De entre la clase de dolencias a que aquí nos referimos, una de carácter típico es la necrosis ósea aséptica, la cual, en honor de quien primero la describió, recibe el nombre de «enfermedad de Schlatler». Se trata de una osteonecrosis (muerte de los tejidos óseos) que afecta la parte rugosa de la tibia así como la inserción de los ligamentos de la rótula y que en grado mucho mayor afecta a los jóvenes en edades comprendidas entre los 8 y los 14 años (fig. 105). Los síntomas son: dolor a la presión y también en grado agudo al aplicar una carga a la articulación de la rodilla en acción distensionadora así como hinchazón. En la mayoría de los casos se consigue una mejoría con unos cuidados de tipo específicamente deportivo y, en parte, con una inmovilización temporal mediante la aplicación de vendaje escayolado, siendo sólo en raras ocasiones necesario recurrir a una operación quirúrgica. Durante el tratamiento puede introducirse la práctica de deportes compensatorios. Tras la curación, la cual puede desarrollarse con o sin presencia de complicaciones, resulta de nuevo posible gozar de una plena capacidad de esfuerzo.

Pueden presentarse ulteriores osteonecrosis en los siguientes puntos (entre paréntesis el nombre de quien primero la describió y que algunas veces ha servido para denominarla):

- cabeza del fémur (enfermedad de Perthes): entre la edad de 3 y 9 años;
- cabezas de los huesos metatarsianos segundo y tercero (Köhler II): entre la edad de 10 y 18 años;
- escafoides del pie (Köhler I): entre la edad de 3 y 8 años;
- semicircular de la articulación de la muñeca (Kienböck): entre la edad de 20 y 30 años;
- polo inferior de la rótula (Sinding-Larsen): entre la edad de 8 y 11 años.

También la conocida como *enfermedad de Scheuermann*, que afecta la columna vertebral, puede ser incluida entre las osteonecrosis asépticas y la misma supone una alteración por osificación de las superficies superior e inferior de las vértebras en la fase de desarrollo de la pubertad (fig. 106). Hace su aparición entre la edad de 10 y 14 años, sobre todo entre los jóvenes, y en los casos más desfavorables conduce a una formación defectuosa de los rebordes anteriores de las vértebras, en particular dentro del sector correspondiente al tórax, las cuales adquieren una forma trapezoidal o cunei-

forme y, al mismo tiempo, experimentan un incremento en su perímetro (cifosis). Esta enfermedad recibe también el nombre de cifosis de los adolescentes o juvenil. En la mentada etapa de crecimiento, los rebordes de las vértebras en que el mismo tiene lugar (inserciones periféricas de los ligamentos largos de la columna vertebral) se muestran muy sensibles a la acción de cualquier esfuerzo. Asimismo tenemos que aun cuando la elasticidad del tejido cartilaginoso de los discos vertebrales se ha reducido, la resistencia a la compresión de las vértebras todavía no se ha consolidado en grado suficiente, lo cual da lugar a que el referido tejido cartilaginoso se vea sometido a compresión entre las superficies de las vértebras (nódulos cartilaginosos de Schmorl). Con relación a la aparición de todos estos síntomas y su correspondiente imagen en una exploración radiológica se establecen cuatro etapas, durante las cuales todavía resulta posible aplicar diferentes cargas o esfuerzos:

- *Etapa 1:* Dolor de espalda sordo y todavía independiente de cualquier esfuerzo. No se aprecia ningún cambio esencial en una exploración radiológica. Aparece necesario un control médico. Reducción del esfuerzo en los entrenamientos.
- *Etapa 2:* Inicio de cambios en los rebordes de las vértebras así como en las superficies superior e inferior de éstas. Reducción apreciable del esfuerzo, sobre todo en los deportes que exigen la aplicación de una elevada fuerza axial, como es el caso en el salto, el remo, la gimnasia, las carreras y la natación. Al mismo tiempo deberá seguirse un tratamiento que implique la práctica de ejercicios gimnásticos fisioterapéuticos.
- *Etapa 3:* Acusadas y constantes molestias en la espalda. Cambios apreciables que cabe constatar a través de exploración radiológica provocados por la enfermedad de Scheuermann. Suspensión absoluta de las actividades deportivas durante un mínimo de tres meses con tratamiento específico que implique la práctica de ejercicios gimnásticos fisioterapéuticos. Reanudación sin prisas del programa de entrenamiento y siempre que un dictamen médico así lo autorice.
- *Etapa 4:* Estado final de la enfermedad con inmovilización parcial de la espalda. Cualquier esfuerzo deportivo deberá guardar relación con los cambios subsistentes. La enfermedad alcanza su curación al término del período de crecimiento.

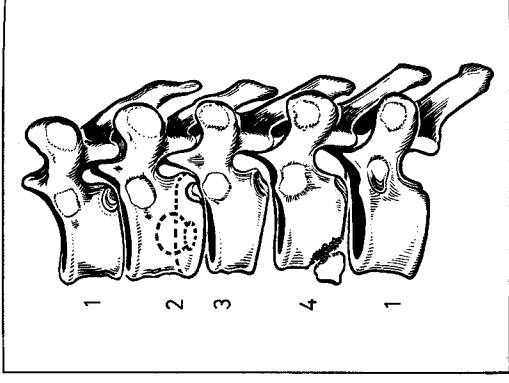


Fig. 106. Enfermedad de Scheuermann  
1—Vértebra normal  
2—Nódulos cartilaginosos de Schmorl  
3—Vértebra cuneiforme  
4—Fractura del reborde vertebral interno

Toda señal o indicio de dolor que un niño o un adolescente experimente en el sector correspondiente a la columna vertebral o en torno a las articulaciones, así como cualquier alteración funcional apreciable y debilitación del estado normal, deberá ser objeto de atención por parte de instructores, cuidadores y entrenadores para determinar si ello se debe a alguna de las enfermedades del crecimiento anteriormente indicadas y, en caso afirmativo, sugerir un tratamiento médico lo más pronto posible. Con gran frecuencia se aprecian señales de alarma, sobre todo como consecuencia de una ambición excesiva y una minimización de los riesgos por parte de los jóvenes así como de la peligrosa aceptación sin más de «problemas vinculados con el crecimiento». Un tratamiento adecuado o un cambio introducido en el entrenamiento pueden ser suficientes para evitar algunas de las lesiones deportivas.

El aparato locomotor de los *atletas adultos* experimenta, con el paso del tiempo, un cambio estructural derivado de la edad y otras circunstancias naturales, en especial por lo que respecta al tejido conjuntivo, que viene a reducir la capacidad de resistencia al esfuerzo. Si el deportista no se halla en condiciones, por la razón que fuere, de reducir su nivel de entrenamiento, cabe entonces que la intensidad elegida de esfuerzo lleve a forzar el ritmo con que se presentan los cambios propios de la edad y, como consecuencia de tal circunstancia, haga acto de presencia una artrosis. Unos reconocimientos médicos regulares, sobre todo por lo que concierne al corazón y sistema circulatorio, deben constituir la norma para los deportistas que sobrepasan la edad de treinta años. Mientras que el médico, con relación a los deportistas adultos y de acuerdo con la experiencia, con frecuencia sólo actúa como un consejero molesto, en el caso de los niños y adolescentes y en acción conjunta con los cuidadores deberá proceder como defensor para prevenir cualquier exceso y sobrecarga.

## PATOLOGÍA TISULAR

La sobrecarga reconoce como origen la presencia de esfuerzos, tanto de carácter regular como excesivo, cuyos efectos sean de compresión, tracción o flexión y que sobre todo a través de series estereotipadas de movimientos dejan sentir su efecto sobre el aparato locomotor. Esta clase de esfuerzos mecánicos pueden actuar o bien de forma continuada de un modo *ultrafisiológico* o esporádicamente pero de manera conjunta como *microtraumas*. De los cambios experimentados por tal motivo apenas queda libre ningún tejido del cuerpo. En particular, sin embargo, se ven afectados los tejidos braditróficos (con ralentización metabólica y bajo nivel de circulación sanguínea), tales como los tendones, ligamentos, cartílagos y tejidos constitutivos de cicatrices, los cuales ya en forma natural se muestran predispuestos a experimentar los procesos propios de la edad. El cambio experimentado por estos tejidos sólo puede ser diferido introduciendo cambios en el esfuerzo aplicado pues cualquier sobrecarga conduce, como resultado de su continuidad, a lo que se conoce como «fatiga del material» y si tiene lugar una lesión, la curación exigirá un período de tiempo mucho más prolongado que en el caso de un tejido que goce de una

buena irrigación sanguínea. No obstante, incluso tratándose de tejidos con una marcada actividad metabólica, tales como los que constituyen la musculatura, los huesos, la piel y el sistema vascular, resulta totalmente posible sufrir una lesión primaria. Los cambios comprobables en recubrimientos tisulares finos no tienen un carácter aislado. Así tenemos que cabe observar inflamaciones, lesiones tisulares localizadas con alteraciones del sistema circulatorio, fracturas óseas y cambios provocados por la edad acompañado todo ello por desintegración tisular, acumulación de grasa y de calcio y también formación de cicatrices.

## PATOLOGÍA CUTÁNEA

En las lesiones deportivas de la piel cabe hablar, en la mayor parte de los casos, de cambios que no son causa de reducción alguna en la capacidad de resistencia al esfuerzo.

La *formación de callosidades* tiene carácter de hipertrofia de la piel (desarrollo celular) que acaba manifestándose por adaptación a un estímulo ejercido por compresión. Cabe observar su presencia principalmente en la palma de la mano de los gimnastas, canotistas, remeros y windsurfistas. El que el encalecimiento patológico de los tendones flexores de la palma de la mano (contractura de Dupuytren) con bloqueo de la distensión digital reconozca como origen una irritación de carácter mecánico es circunstancia que no ha podido demostrarse científicamente de un modo inequívoco. Las hipertrofias cutáneas cabe verlas asimismo en la parte posterior del pie y por encima de los maléolos del tobillo en el caso de los que practican el patinaje artístico y también de los que participan en carreras sobre hielo, circunstancia que tiene su origen en la firmeza con que se aprietan los cordones para sujetar debidamente el calzado con que se practican estos deportes.

También en los distintos tipos de lucha deportiva hacen acto de presencia las callosidades como consecuencia de los grandes esfuerzos desplegados, como por ejemplo en la parte delantera de los pies al hacer un uso continuado de lo que se conoce como técnica de barrido para desestabilizar al contrario.

Como medida preventiva cabe aconsejar el uso de crema de grasa de ciervo para el cuidado de la piel. Las callosidades acompañadas de la formación de grietas y costras pueden tratarse con la utilización de productos que contengan ácido salicílico. Procede advertir contra el peligro de infección si se pretende recortar o arrancar las callosidades sin contar con los debidos conocimientos para ello.

Una ulterior forma de lesión deportiva de la piel es la presentada por las *estrías provocadas por la distensión*. Se trata, en este caso, de estrías longitudinales que en un primer momento adoptan una coloración azul rojiza para derivar con posterioridad hacia el blanco y que hacen su aparición como consecuencia de un desgarramiento de las fibras cutáneas elásticas bajo la acción de influjos mecánicos. Pueden surgir de modo fisiológico, debido a un crecimiento rápido, en la parte inferior de la espalda y asimismo en la superior del muslo, aun cuando también cabe observar su presencia en el

sector correspondiente al cinturón escapular tras un entrenamiento muscular intenso. Carecen de valor patológico.

También las *infecciones cutáneas* (pág. 41), que caracterizan algunas prácticas deportivas, pueden incluirse entre las lesiones de la piel. Lo mismo resulta válido para las *infecciones por hongos*, las cuales no sólo afectan a quienes practican los deportes acuáticos (pie de atleta) sino también a los corredores y ciclistas bajo forma de eritrasmas. En este terreno cabe decir que reviste importancia causal el uso de tejidos sintéticos con su reducida capacidad de reabsorción del sudor. Un cuidado regular del cuerpo, con baños frecuentes en agua caliente y uso de jabones y champúes apropiados, constituye, junto a la utilización de prendas de vestir limpias, una medida profiláctica eficaz.

Finalmente conviene hacer mención de los cambios cutáneos que bajo la acción regular de los rayos solares pueden sufrir los que practican el montañismo y deportes acuáticos. Se trata, por una parte, de un *curtimiento* acompañado de atrofia de la piel, así como de cambios ecematosos y finalmente de la formación de un epiteloma.

## PATOLOGÍA MUSCULAR

Entre las lesiones deportivas sufridas por la musculatura se encuentra, en primer término, su *calcificación* (miositis osificante) (pág. 74). Como derivación del síndrome de sobrecarga también tenemos, sin embargo, la *hipertonía muscular* (pág. 76), los calambres musculares (pág. 75) y la *miogelosis* (pág. 76).

## PATOLOGÍA DE LOS TENDONES Y LIGAMENTOS

Los tendones y ligamentos se hallan constituidos por tejido conjuntivo rígido, el cual se caracteriza por un elevado número de fibras colágenas que discurren en forma paralela y se encuentran firmemente unidas entre sí. Los tendones son órganos reguladores del correcto funcionamiento de los músculos y forman parte activa del aparato locomotor, mientras que los ligamentos tienen, por el contrario, encomendada la misión pasiva de cuidar de la seguridad de las articulaciones. Sobre esta estructura resulta posible ejercer, mediante un elevado número de esfuerzos de tracción ultrafisiológicos, una sobrecarga que se verá intensificada por la concurrencia de unas condiciones antifisiológicas. Como ejemplo de ello cabe citar la posición axial equivocada de los ligamentos de las articulaciones y, en el caso de los tendones, un desequilibrio entre la fuerza muscular y la capacidad de resistencia de los mismos, situación esta última que se da en un entrenamiento de carácter amplio del culturismo, sobre todo cuando tiene lugar, de forma complementaria, la ingestión de anabolizantes. Resulta posible someter a entrenamiento los tendones y los ligamentos pero los efectos del mismo se demoran cuando se trata de la musculatura. A este respecto procede subrayar que tal hecho juega un importante papel tras una suspensión muy prolongada de la práctica deportiva como consecuencia de haber sufrido una lesión.

No sólo los tendones y los ligamentos sino también sus órganos de sujeción, como por ejemplo las vainas tendinosas y las cápsulas sinoviales y, asimismo, el tejido liso de los tendones carentes de vaina (tendón de Aquiles), pueden verse afectados por una lesión. Los síntomas patológicos de los tendones y ligamentos enfermos (tendinopatía, ligamentopatía) no tienen carácter uniforme y es por ello que podemos encontrarlos con *estados inflamatorios* (-itis), *cambios puros por agotamiento* (-osis) y también estados imprecisos. La inflamación de los tendones (tendinitis), de su tejido liso (peritendinitis), de sus vainas (tenosinovitis) así como de las bolsas sinoviales (bursitis) se pone de manifiesto sobre todo a través de agudos y fuertes dolores al efectuar algún movimiento, pero también puede adoptar carácter crónico con presencia de hinchazones y secreción de fibrina, situación que puede darse con la inflamación de las vainas de los tendones, lo cual se conoce clínicamente con el nombre de «crepitación tendinosa» o «crepitación de bola de nieve». Los cambios se presentan preferentemente en el antebrazo de quienes practican deportes de rebote (tenis, tenis de mesa, badminton, squash) pero también cabe que aparezcan en el sector en torno a la articulación del hombro, sobre todo en los lanzamientos y en los cabezazos. En prácticas tales como las carreras y los saltos son, principalmente, los tendones de Aquiles y los tendones extensores de los dedos de los pies los que se ven afectados.

Con un tratamiento somero y una suspensión de esfuerzos corta, cabe que todos los cambios señalados adquieran un carácter crónico y deriven hacia una reducción de la capacidad de esfuerzo de tipo permanente. Trastándose de los tendones flexores de los dedos tenemos que, por ejemplo, quienes practican el canotaje e incluso el remo pueden sufrir una hinchazón de las vainas de dichos tendones, lo cual da lugar a un estrechamiento de las mismas que dificulta el deslizamiento de los tendones a su través. Un cambio característico lo tenemos en la inflamación crónica de las cápsulas sinoviales, tras la cual, después de la desaparición de la hinchazón primaria, resulta posible percibir, a través del tacto, la presencia de cuerpos extraños móviles (granos de arroz) en el interior de las bolsas sinoviales. Estos cuerpos, constituidos por fibrina coagulada, provocan, a través de una irritación mecánica, ulteriores inflamaciones.

Las situaciones de inflamación crónica del tejido externo de los tendones se extienden, con el tiempo, al tejido real de éstos y conducen a un agotamiento (tendinosis), circunstancia observable cuando concurren lesiones frecuentes por sobrecarga del tendón de Aquiles (aquilodinia). En estos casos cabe apreciar una disgregación del tejido tendinoso con rotura y disolución de las fibras colágenas que, en casos más avanzados, se transforma en una descomposición tisular con la subsiguiente calcificación. Si se somete a intervención quirúrgica esta clase de tejido se aprecia que recubierta por un delgado manto se encuentra una parte central totalmente destruida. Con un tratamiento amplio efectuado a tiempo, se estabiliza la parte sana y, tras un proceso multiplicador a cargo de determinadas células, se consigue la formación de nuevas fibras colágenas. A través de esta especie de proliferación tisular se busca, asimismo, explicar el efecto que el entrenamiento ejerce sobre los tendones.

Característica del cuadro sintomatológico en las lesiones sufridas por los tendones y los ligamentos, es la observación según la cual los problemas sólo surgen al iniciarse las sesiones de entrenamiento como consecuencia de un flujo circulatorio de sangre reducido, pero que a medida que la actividad adquiere un mayor ritmo se aprecia una disminución progresiva de los mismos. Para evitar ulteriores lesiones deportivas secundarias e irreversibles es necesario que junto a todas estas observaciones se aplique, lo más pronto posible, una reducción de esfuerzo y además se inicie un tratamiento.

## PATOLOGÍA DE LAS INSERCIÓNES TENDINOSAS

Las consecuencias de una sobrecarga sobre las inserciones tendinosas (tendinopatías y tendinosis de las inserciones) constituyen el bloque principal de lesiones deportivas de carácter primario. Los cambios tisulares ponen de manifiesto, al igual que en el caso de los tendones, transiciones de índole imprecisa entre irritación e inflamación así como alteraciones de

Fig. 107. Inserción tendinosa según Franke

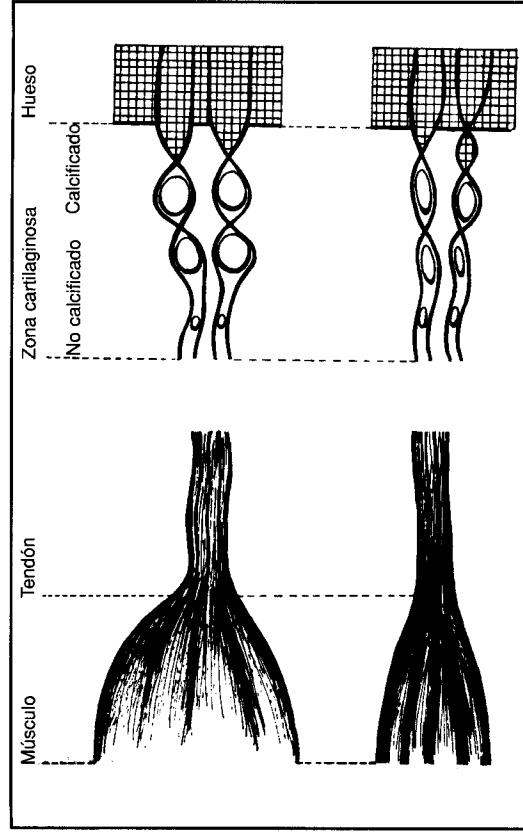
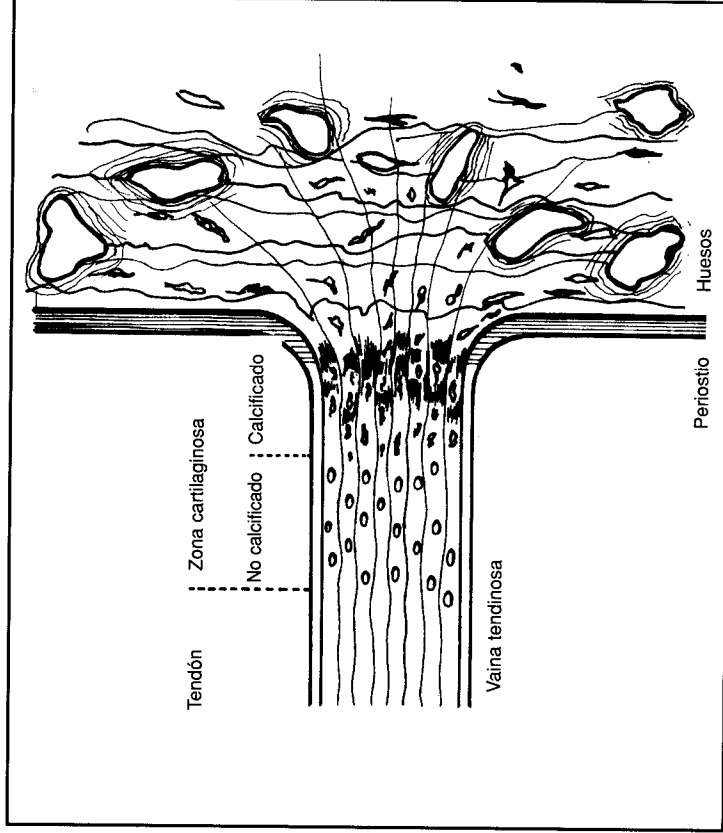


Fig. 108. Efecto de suspensión elástica del sector cartilaginoso no calcificado (según Becker). Superior: Sin carga. Inferior: Con carga de tracción

tipo degenerativo. Esta situación viene acompañada, en parte, por fuertes dolores que se manifiestan en forma espontánea, así como bajo los efectos de una compresión o de un esfuerzo. Aparte de ello cabe observar la presencia de hinchazones y finalmente, de un modo pasajero o permanente, se observan distorsiones en la capacidad funcional.

Las inserciones tendinosas, carentes de periostio (membrana que recubre los huesos), ponen de manifiesto una estructura característica, en la que las fibrillas colágenas de los tendones, ordenadas de forma paralela, se unen con la red de fibrillas colágenas de los huesos, distribuidas de forma espaciosa y aparentemente desordenada, y en ellas encuentran su elemento de sostén. A través de la interconexión de un sector cartilaginoso no calcificado y otro que sí lo está, entre los tejidos tendinosos puros y los óseos asimismo puros pueden conseguir, por una parte, un efecto de suspensión elástica y, por otra, garantizar un creciente acoplamiento con los huesos (fig. 107).

El efecto de suspensión elástica puede ser fácilmente entendido acudiendo a la figura 108. En estado de reposo, los haces de fibrillas colágenas se encuentran muy separados entre sí formando una especie de arco por la acción de partículas cartilaginosas, las cuales, al someterlas a una fuerte tracción, desarrollan un efecto de frenado sobre el proceso de elongación. Las lesiones provocadas por sobrecarga, los microtraumatismos repetidos, la tensión muscular elevada y mantenida de modo continuado así como los cambios tisulares de carácter local afectan no sólo los tejidos

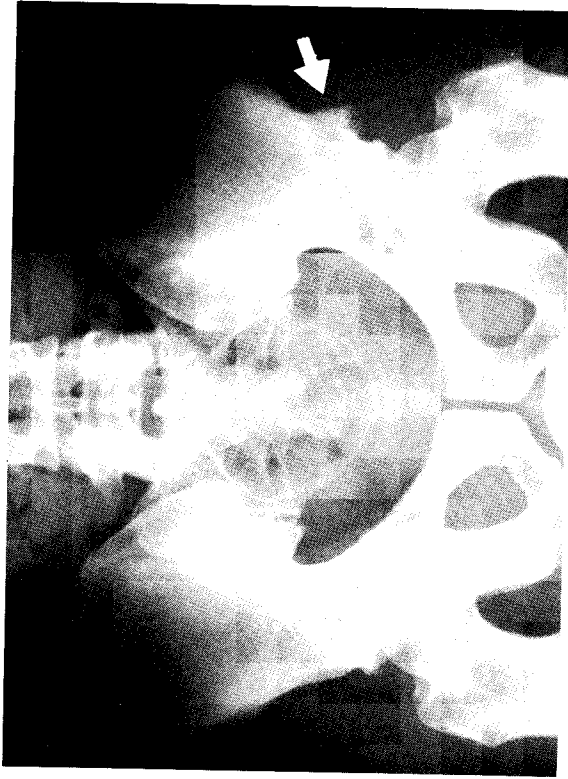
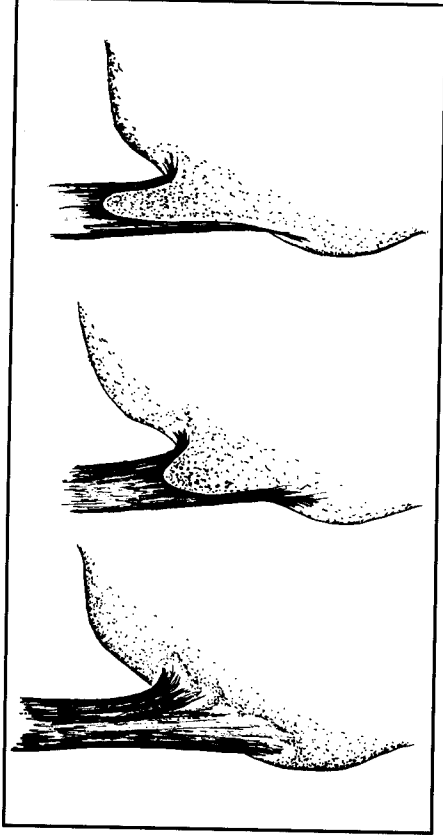


Fig. 109. Calcificación progresiva de una inserción tendinosa

tendinosos sino también la materia básica de los cartílagos que interconecta el sector ocupado por éstos. El tenue tejido que sirve de recubrimiento permite apreciar los cambios degenerativos que por interrupción de las fibrillas colágenas con presencia de necrosis y acumulación de grasa han tenido lugar en la parte correspondiente al tendón. En el estrato interconectado del tejido constituido por fibras cartilaginosas cabe observar una desintegración de la materia básica de los cartílagos, lo cual trae como con-

secuencia el que las fibrillas tendinosas ya no cuentan con protección alguna y hagan su aparición microdesgarros en el sector cartilaginoso calcificado. Procede destacar, asimismo, que los cristales libres de calcio provocan lesiones en las fibrillas colágenas de los tendones y que estos microtraumatismos de los tejidos así como las inflamaciones subsidiarias y características de éstos, constituyen la causa que provoca el dolor.

A través de un tratamiento específico y una suspensión amplia de los esfuerzos resulta posible, respecto a determinados puntos, el desarrollo de procesos restauradores (regenerativos), en el curso de los cuales unos determinados tipos de célula penetran en el tejido transitorio lesionado y dan origen a la formación de nuevas fibras colágenas. Sin embargo, si como consecuencia de una sobrecarga, el sector cartilaginoso del punto de transición de los tendones resulta fuertemente dañado, ello dará lugar a una creciente calcificación que se pondrá de manifiesto en una radioscopia a través de una imagen dentada en las inserciones tendinosas (fig. 109, pág. 164). Unos cambios de iguales características y resultado de igual proceso cabrá verlos en las inserciones ligamentosas.

El *tratamiento de la patología de las inserciones* constituye hoy en día, como en otras épocas, tema del que se derivan múltiples discusiones en el ámbito de la traumatología del deporte. De hecho, no corresponde únicamente a los médicos y a los fisioterapeutas actuar en esta cuestión, sino que en algunos casos de carácter sencillo y sin riesgo de posibles traumatismos, puede hacerlo también el propio deportista siguiendo su criterio o bajo la recomendación de entrenadores e instructores.

#### • Cuidados e inmovilización

**Médico:** Vendajes entablilladores (también el entablillado «indirecto». En el codo de los tenistas, por ejemplo, el entablillado y la inmovilización de la articulación de la muñeca desemboca en una inactivación del músculo extensor del antebrazo, de modo que el esfuerzo de tracción de la musculatura en el sector correspondiente a la inserción tendinosa se reduce. Por dicho motivo debe evitarse un entablillado de la totalidad de la articulación del codo con posible lesión cartilaginoso de la misma).

**Entrenador:** Cambios en el entrenamiento, suspensión de todo esfuerzo.

#### • Distensión de la musculatura

**Médico, fisioterapeuta:** Aplicación de calor, masajes, ejercicios de distensión a través de elongaciones y activación del antagonista.

**Entrenador:** Ejercicios de relajación, esfuerzos de carga sobre el antagonista.

(La musculatura tensa lleva a que se ejerza un esfuerzo continuado de tracción sobre la inserción tendinosa y que una ulterior carga de igual carácter, no amortiguada y de aplicación no escalonada, ejerza sus efectos sobre la inserción y ésta resulte sobrecargada.)

#### • Medidas locales de sobrecalentamiento (hiperemización)

**Médico, fisioterapeuta:** Aplicación de medidas físicas de carácter general, tales como radiaciones electromagnéticas, ultrasonidos e incluso activación tisular mediante fototerapia.



**Entrenador:** Recomendación de compresas húmedas calientes y también pomadas antiinflamatorias, masaje con hielo durante 5-10 minutos hasta que se aprecie un incremento de circulación sanguínea (hiperemia reactiva) (pág. 222).  
La aplicación de pomadas sobrecalentadoras resulta medida difícil de decidir ya que la mayor parte de las veces provoca un riego sanguíneo creciente de la piel y en mucho menor grado del tejido subyacente (pág. 231-232).

- **Medidas antiinflamatorias de carácter general y aplicación local**  
**Médico:** Prescripción de antiflogísticos locales y generales (medicamentos antiinflamatorios).  
Inyecciones locales de carácter anestésico (anestesia terapéutica) y medicamentos antiinflamatorios.  
La inyección de preparados conteniendo cortisona solamente deberá llevarse a cabo bajo indicación estricta. Dado que la cortisona ejerce efectos retardados sobre la capacidad regeneradora del tejido de las inserciones, su utilización constituye más una terapia sintomática que causal.  
Medidas físicas pasivas de carácter general con el propósito de retrasar la inflamación y activar el riego sanguíneo («radiaciones»).
- Entrenador:** Recomendar el uso de compresas húmedas con pomada incluso durante la noche (pomada, capa de algodón hidrófilo húmedo y caliente, vendaje circular y esponjoso, paño de lana con recubrimiento final), fricciones de pomada varias veces al día.

#### • Proceso cuidadoso y progresivo de rehabilitación deportiva

En primer término del proceso de rehabilitación deportiva debe figurar el entrenamiento muscular, con lo que también los tendones y las inserciones musculares quedan sometidos al mismo. Sin embargo, procede destacar que el efecto en este último caso no se pone de manifiesto hasta que han transcurrido dos meses desde que se sometió la musculatura a entrenamiento.

Las medidas físicas y locales de carácter general deben proseguir. Aparte de ellos debe corregirse, si así procede, cualquier carga errónea existente como consecuencia de la aplicación de técnicas inadecuadas o la utilización de material deportivo inapropiado.

#### • Medidas quirúrgicas de carácter general

Ante el fracaso de la terapia conservadora, las medidas quirúrgicas de carácter general persiguen como objetivo eliminar los tejidos que han perdido su capacidad de esfuerzo, degenerativos o inflamados y sustituirlos por otros de tipo cicatrizante firmes y susceptibles de resistir la carga adecuada.

## PATOLOGÍA ÓSEA

El tejido óseo se halla constituido de modo que bajo cualquier carga corporal pueda soportar la acción continuada de una fuerza compresora, ex-

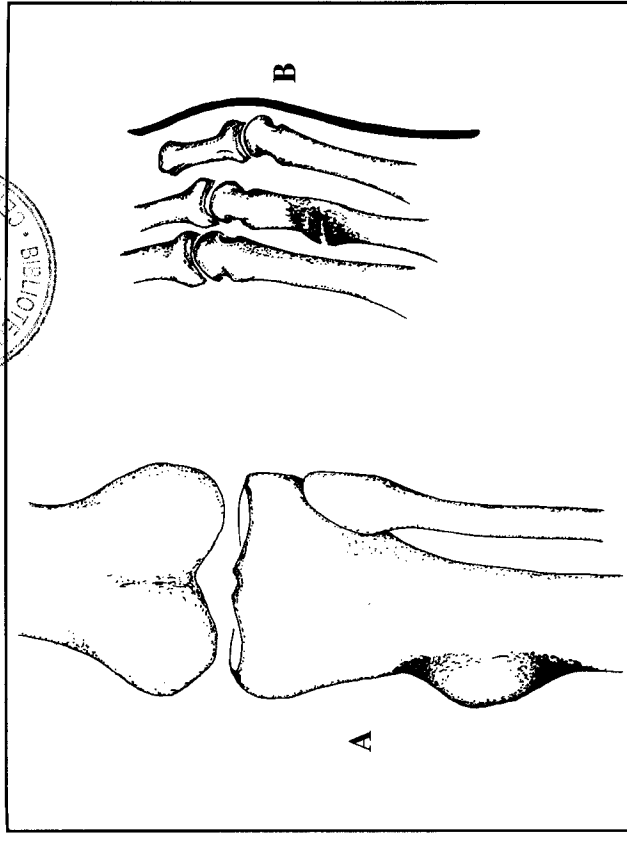


Fig. 110. Fractura por sobrecarga. A. De la tibia, reconocible por una fuerte neoformación ósea. B. De un metatarsiano, reconocible por una fisura transversal.

tensora, de tracción y de conmoción. En el punto en que las fuerzas se concentran y superponen, pueden hacer su aparición, en primer lugar, cambios producidos por la presencia de cristales inorgánicos en los tejidos óseos y desgarros en sentido longitudinal. Bajo la acción de microtraumatismos de carácter permanente surgen, transcurrido cierto tiempo, desgarros y fracturas, estas últimas conocidas como fracturas por sobrecarga. Este tipo de fracturas se observaron por primera vez en los huesos metatarsos de los soldados de infantería y fue por tal circunstancia que se les dio el nombre de «fracturas de marcha». En el deporte cabe encontrarse con ellas entre los corredores de fondo y en la parte central (diáfisis) de los huesos largos de las extremidades inferiores, es decir, no sólo en los huesos metatarsos sino también en el peroné así como en la tibia (fig. 110). Tenemos asimismo que es posible ver esta clase de fracturas en las inserciones tendinosas de los aductores, en la sínfisis del pubis, y la musculatura isquiorural (flexor de la articulación de la rodilla) en el isquion de la pelvis de algunos corredores. Resulta frecuente el que se las descubra por casualidad, cuando tras un prolongado período de experimentar molestias se hace necesaria una exploración radiológica.

Las lesiones deportivas de carácter especial con alteraciones estructurales de los rebordes de los cartílagos óseos se producen, sobre todo, en el punto de conexión de las costillas con el esternón. Son una conse-

cuencia de fuertes contusiones torácicas aun cuando también puede reconocer como origen esfuerzos muy acusados de la musculatura pectoral. El cambio experimentado por el cartílago constitutivo del esternón a la altura de la segunda costilla resulta extremadamente doloroso y es posible que se traduzca en una disminución de la capacidad de esfuerzo (síndrome de Tietze).

## PATOLOGÍA DEL CARTÍLAGO

La presencia de sobrecargas puede actuar no sólo en forma lesiva sobre la estructura anatómica especial de los cartílagos sino también provocar profundas alteraciones en su nutrición. Como es bien sabido a través de la anatomía, el cartílago es un tejido de soporte carente de sistema vascular y elástico constituido por células (condrocitos) y por materia básica sintetizada por ellas. La variabilidad en el número de fibrillas colágenas dentro de la materia básica condiciona los distintos tipos de cartílagos y les presta diferentes propiedades mecánicas de acuerdo con la función que les está asignada.

En el cartílago *hialino*, que recubre la superficie de las articulaciones, las fibras colágenas aparecen ordenadas de modo que una capa es tangencial y la otra longitudinal, lo cual hace posible soportar tanto los esfuerzos de tracción como los de compresión. En los cartílagos *fibrosos* se observa en primer plano la presencia de un gran número de fibrillas colágenas que discurren longitudinalmente en sentido paralelo y que entran en acción sobre todo cuando se halla presente un esfuerzo de tracción. Este tipo de tejido lo encontramos en los discos intervertebrales, los meniscos de las articulaciones de las rodillas y en las inserciones tendinosas. En los cartílagos *elásticos* se encuentran en lugar de fibras colágenas otras de tipo elástico que integran una red flexible y son las que constituyen el pabellón auricular y la epiglottis.

Las células cartilaginosas sintetizan no sólo las fibras colágenas sino también una parte de la materia básica, la cual está integrada por una red de moléculas de ácido hialurónico a la que se hallan engarzadas otras moléculas de proteína (proteoglicanos). Estas últimas ponen de manifiesto una ulterior división con proteínas portadoras de aspecto ramificado y mucopolisacáridos foliáceos fijadas a ellas (materia mucosa). Se caracterizan por su capacidad para absorber agua y asegurar de este modo la elasticidad y la resistencia al esfuerzo del cartílago. Toda alteración del sistema sintetizador de las células cartilaginosas y también del de nutrición, da lugar a notables cambios en las propiedades mecánicas del cartílago.

Las células del cartílago hialino de las articulaciones requieren glucosa para mantener su función de síntesis, la cual adquieren a través de un proceso de difusión que se inicia en la lubricación articular (líquido sinovial). La aportación de glucosa al flujo sinovial tiene lugar a través de células de la mucosa articular. El proceso de síntesis de las células cartilaginosas se desarrolla gracias a una glucólisis anaerobia, durante la cual se libera ácido láctico, el cual, como factor de acoplamiento, controla el suministro de glucosa proveniente de la mucosa articular.

Asimismo tenemos que un proceso activo de las células de la mucosa articular es la síntesis del ácido hialurónico, el cual es vertido en el líquido sinovial donde, tras un período biológico de dos días, se queda. Bajo la acción de una carga sobre las superficies articulares queda comprimido en el interior de los cartílagos (lubricación cartilaginosa) y se combina con los mucopolisacáridos sintetizados por las células cartilaginosas y con las proteínas de carácter portador. Las verificaciones llevadas a cabo han puesto de manifiesto que esta forma de nutrición de los cartílagos puede penetrar hasta una profundidad de 3 mm bajo la acción de una compresión variable pero sólo 1,7 mm en cambio y a través de difusión cuando interviene una reducción de carga.

En el cartílago fisiológicamente sano, las fibras colágenas aparecen en número constante, mientras que la proteína, por el contrario, experimenta una reducción, la cual, a través de una reposición llevada a cabo por las células cartilaginosas queda compensada y con ello se mantiene el equilibrio. El residuo descompuesto causado por la reducción penetra en el líquido sinovial, el cual, gracias a su participación tanto en el proceso reductor como en el constitutivo de los cartílagos, cumple con una doble misión. La frase: «el líquido sinovial es elemento purificador de los nutrientes y cloaca al mismo tiempo» describe claramente la situación.

La clave de una posible *lesión cartilaginosa* reside en la *alteración de la actividad metabólica* de las células, lo que se pone de manifiesto en un cambio en la capacidad sintetizadora de las proteínas (proteoglicanos) y que puede dar lugar a las tres situaciones siguientes:

1. *Cambios en el riesgo sanguíneo de la mucosa articular* con las consiguientes modificaciones cuantitativas y cualitativas del líquido sinovial. Esta clase de alteraciones en el riego sanguíneo se presentan, como algo natural, al llegar a cierta edad pero también pueden ser una consecuencia de enfermedades metabólicas (diabetes) y asimismo resultado de una inflamación de la mucosa articular que tanto puede suponer la aparición de un estado patológico, como por ejemplo reumatismo, como deberse a un posttraumatismo.

Una *reducción del riego sanguíneo* de la mucosa articular lleva de por sí a una disminución del líquido sinovial con deficiente contenido de sustratos nutritivos para las células cartilaginosas. Tras una fase transitoria de actividad creciente seguida de un estado de agotamiento, surge finalmente un empobrecimiento celular del cartílago debido a quedar detenida la formación de nuevas células.

Una *inflamación* de la mucosa articular conlleva, por el contrario, la formación creciente de líquido sinovial (aparición de un derrame), debido a lo cual se liberan asimismo fermentos, los cuales cuentan con la facultad tanto de disolver la materia básica del cartílago como de ejercer una acción tóxica sobre la actividad de las células cartilaginosas. Procede destacar que también un derrame sanguíneo en una articulación origina los mismos fermentos, lo cual supone que cualquier forma de derrame articular actuará de modo destructor sobre el tejido cartilaginoso.

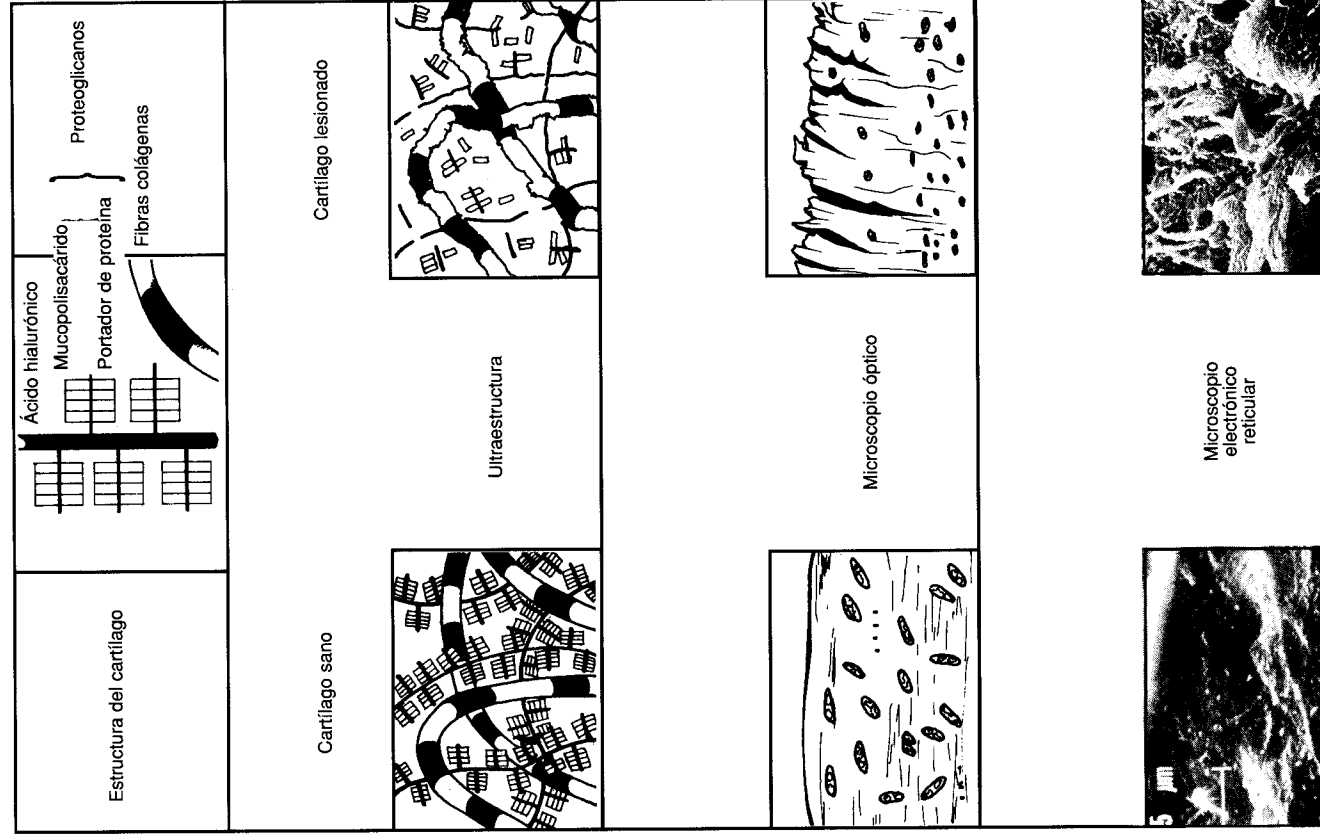


Fig. 111. Cartilagos sanos y lesionados (condropatía)

2. A consecuencia de una *carga compresora creciente*, como es el caso cuando intervienen esfuerzos elevados en la práctica deportiva, pero también debido a defectos axiales de las articulaciones reaccionan las células cartilaginosas con un incremento en la formación de proteoglicanos, lo que, a través de la absorción de agua, provoca un engrosamiento del cartilago y con ello da lugar a un empeoramiento de las condiciones de nutrición de las células cartilaginosas pero también a una fuerte reducción del nivel de proteoglicanos. Ante la necesidad de conseguir un incremento en la síntesis de proteoglicanos activan las células un proceso mediante el cual resulta posible obtener, partiendo de la materia básica disponible, los necesarios sustratos para el desarrollo, circunstancia que finalmente lleva a una destrucción del cartilago.
3. Una *compresión excesivamente leve sobre la superficie ósea*, como la que concurre cuando la articulación se encuentra en estado de reposo, lleva asimismo a que las células reciban una provisión deficiente de sustratos para el desarrollo. Esto explica la aparición de lesiones cartilaginosas a consecuencia de períodos de descanso excesivamente prolongados de una articulación como resultado del tratamiento de una lesión, como por ejemplo cuando se debe utilizar un escayolado.

Mientras el cartilago se halla lesionado entra en acción el proceso de reducción de los proteoglicanos, lo cual se traduce en que los mucopolisacáridos de las proteínas portadoras se desintegren y se disuelvan. Las moléculas de ácido hialurónico que permanecen experimentan asimismo una reducción, de modo que finalmente los arcos de fibras colágenas existentes en la superficie del cartilago resultan liberados y la fricción mecánica provocada por el movimiento queda suspendida. También las fibras colágenas sufren por último una reducción de carácter fermentativo, de modo que morfológicamente el debilitado entramado de soporte se rompe y hacen su aparición exfoliaciones, arrugas, estrías y finalmente una rugosidad rasgada de lo que hasta entonces había sido una superficie cartilaginosa totalmente lisa. Los residuos cartilaginosos provocan a su vez reacciones irritativas de la mucosa sinovial con la consiguiente formación de derrames y una nueva liberación de fermentos disgregadores del tejido cartilaginoso, con lo que se llega al punto en que se cierra el círculo vicioso. Los residuos cartilaginosos pueden dar lugar, finalmente, a una atrofia total del cartilago, en cuyo caso la situación es conocida con el nombre de «desgaste del cartilago». El curso de este tipo de lesión presenta un carácter algo difuso, por cuyo motivo establecer una divisoria exacta entre primarias y secundarias en el ámbito deportivo posiblemente nunca se consiga. Entre las lesiones deportivas de carácter secundario cabe citar la *artrosis*, la cual no es en realidad otra cosa que un desgaste articular.

## PATOLOGÍA DEL SISTEMA VASCULAR

El 85 por ciento del volumen total de sangre se encuentra en el sistema venoso y, de esta cifra, un 90 por ciento discurre por la parte profunda. Ahora bien, cabe señalar que a través de la práctica deportiva resulta ac-

tivada, en términos generales, la acción de bombeo muscular gracias a su mecanismo de presión y succión y que con ello ejerce un influjo positivo sobre el sistema venoso.

No obstante, conviene tener muy presente que un esfuerzo elevado de tensión muscular puede provocar bloqueos del flujo sanguíneo en el sistema venoso profundo, de lo cual se deriva una *acumulación sustancial de sangre* en dicho punto. Así tenemos que un cuadro clínico de esta clase resulta frecuente al someter a una tensión extrema la musculatura del hombro, por ejemplo en el lanzamiento del peso y en los golpes fuertes de raqueta en el tenis, en cuyos casos las venas del brazo experimentan una acumulación tan elevada de sangre, que no es raro el que aparezca de forma súbita una hinchazón acompañada de una coloración azulada de la piel y se perciba una sensación de agarrotamiento (síndrome de Paget-Schroetter).

En las prácticas deportivas donde resulta habitual el que concurren fuertes contracciones musculares, como por ejemplo en el salto de pértiga, en el fútbol, en el ciclismo, en la halterofilia e incluso en las diversas modalidades de carreras, las venas profundas pueden resultar comprimidas de tal modo que la sangre discorra preferentemente por las superficiales y que ello provoque la aparición, con el paso del tiempo, de *varices*. Esto resulta muy frecuente en la pantorrilla. Una compresión similar de las venas profundas se presenta asimismo cuando se toma asiento en determinadas posiciones, por ejemplo en el canotaje y en especial cuando se utilizan canoas de modelo canadiense.

Una buena medida preventiva contra la aparición de varices es utilizar medias elásticas de soporte que lleguen hasta debajo de la rodilla, las cuales en modo alguno debemos confundir con las compresoras. Esta clase de medias de soporte sirven, al mismo tiempo, como elemento protector contra la aparición de manchas por acumulación de sangre tras haber sufrido alguna lesión en torno a la articulación del tobillo. El material utilizado en su confección es fino y no resulta incómodo.

Mientras las varices no provoquen inflamaciones (varicosis) acompañadas de dolores, enrojecimientos e hinchazones, carecen de significado patológico y no requieren tratamiento médico alguno. En un cuadro clínico cabe distinguir entre un tratamiento conservador, con la utilización de vendajes húmedos y con presencia de pomadas antiinflamatorias en la fase inicial y vendajes de soporte en la fase siguiente por una parte, y medidas quirúrgicas, mediante las cuales las varices son objeto de ablación o intervención por otra.

## PATOLOGÍA DEL APARATO LOCOMOTOR

Las cargas equivocadas y las de carácter excesivo no sólo pueden resultar lesivas para el aparato locomotor que envejece de forma natural y progresiva sino también para quienes sufren alguna enfermedad. Tenemos, por consiguiente, que junto a tal circunstancia, dan lugar a un nivel elevado de achacosidad los cambios tisulares postraumáticos, las deformaciones corporales y los desarrollos defectuosos, los trastornos del sis-

tema circulatorio y los cambios tisulares acompañados de inflamaciones, como por ejemplo el reumatismo y las dolencias metabólicas, tales como la gota y la diabetes. El consejo médico con relación a la amplitud de la deficiencia resulta, en tales casos, imprescindible.

Muchos de los cambios sufridos por el aparato locomotor, como por ejemplo las variaciones de postura de la columna vertebral, pueden reconocer como origen una carga excesiva o de tipo erróneo o bien, como consecuencia de una práctica deportiva, verse acentuados o experimentar un empeoramiento. Esto concierne no sólo a los *cambios morfológicos* reconocibles sino también a las *molestias y limitaciones funcionales* resultantes de los mismos, lo cual nos lleva a inferir que no existe ninguna relación lógica entre los factores individuales. Tal circunstancia hace difícil, por tanto, evaluar el nivel de gravedad de una lesión deportiva y las consecuencias que de ello pueden resultar.

## Hipermovilidad

La hipermovilidad de las articulaciones o de la columna vertebral puede reconocerse como origen una predisposición posicional o patológica como resultado de una *debilitación del tejido conjuntivo* y también de unos *ejercicios intensivos de flexibilización*. Una debilitación congénita del tejido conjuntivo resulta reconocible, por ejemplo, por una sobredistensión de la articulación de la rodilla y también de la del codo e igualmente, por concurrir igual circunstancia, de la del pulgar y de la de la muñeca (fig. 112).

Esta clase de debilitaciones del tejido conjuntivo requieren la práctica de unos ejercicios musculares especiales con el propósito de conseguir un mejor control articular y evitar la aparición habitual de distorsiones (torceduras) o de luxaciones (dislocaciones). Especialmente peligrosos en este terreno son los tobillos, las articulaciones del hombro y la rótula junto con la parte superior de su articulación. En algunas prácticas deportivas la hipermovilidad es resultado de un entrenamiento sistemático a partir de la niñez, y de un modo especialmente extremo en los contorsionistas. Se trata de acróbatas que destacan en esta especialidad gracias a determinadas propiedades lordósicas y cifósicas. La sobredistensión de los liga-



Fig. 112. Hipermovilidad

mentos largos de la columna vertebral así como de los discos y ligamentos intervertebrales o la compresión de las pequeñas articulaciones vertebrales llevan con excesiva frecuencia a la aparición de importantes lesiones de columna. En la práctica actual de los deportes, la hipermovilidad puede, por una parte, constituir un impedimento mientras que, por otra, supone una condición previa para conseguir elevados rendimientos en muchas especialidades. De ello se infiere que una hipermovilidad de carácter general respecto a todas las articulaciones representa un riesgo especial en los deportes de fuerza, en la lucha y en los juegos de pelota. Asimismo tenemos que incluso en la natación, una hipermovilidad general puede resultar problemática cuando una activación excesiva del manto muscular compensatorio desemboca en una disminución del rendimiento. En las carreras, en cambio, no supone inconveniente alguno. Sin contar con una hipermovilidad general, determinados deportes, tales como la gimnasia de competición o simplemente deportiva y los saltos de palanca resultan hoy en día impensables.

Una hipermovilidad local, es decir, aplicada a articulaciones individuales, resulta imprescindible en toda especialidad que suponga lanzamientos para activar las articulaciones del hombro y del codo. La ausencia de hipermovilidad local, como por ejemplo cuando se halla presente una sobredistensión de la articulación de la muñeca, puede constituir factor desfavorable en gimnasia, ya que las contorsiones resultan falseadas y deben ser llevadas a cabo valiéndose de torsiones.

Entre la población en general se estima que la proporción de quienes cuentan con una hipermovilidad constitucional es de un 5-9 %. Para evitar las lesiones derivadas de accidentes y de prácticas deportivas resulta necesario someterse a un entrenamiento muscular de carácter especial con el propósito de conseguir un margen de seguridad mayor por lo que se refiere al control articular. En casos extremos, cuando se observa una acusada tendencia a sufrir luxaciones, será conveniente acudir a un tratamiento quirúrgico.

### Defectos axiales

Una articulación está óptimamente ajustada cuando existe un contacto uniforme y lo más amplio posible con el cartilago situado entre el cotilo (extremo cóncavo) y el extremo convexo. El origen de una alteración con el desarrollo armónico de una articulación presenta un carácter múltiple y se traduce por la presencia de irregularidades en la superficie articular, de modo que bajo la acción de una carga o un esfuerzo determinadas áreas del cartilago la experimentan en grado mayor.

Un ejemplo típico pone de manifiesto las variantes en cuanto a forma de la articulación de la cadera, lo cual se traduce en que entre el cuello y el fémur y su diáfisis (parte recta) así como entre el eje transversal del cuerpo y el cuello del fémur exista, en función de cada edad, un ángulo característico. Este ángulo varía durante el período de crecimiento bajo la acción del peso del cuerpo y de las proporciones de éste. Cuando concurre una cadera con coxa valga, el ángulo existente será mayor que el normal,

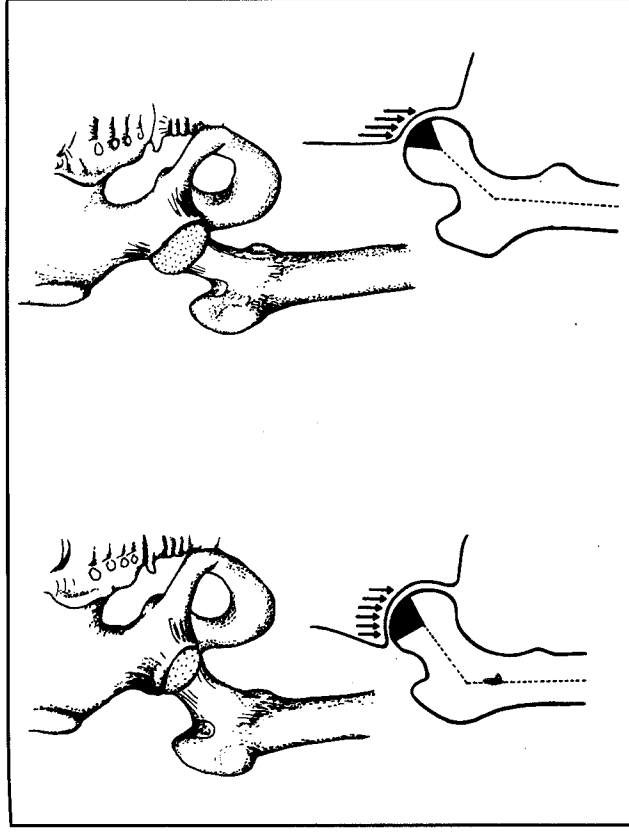


Fig. 113. Distribución de la compresión en una articulación normal de la cadera y en otras defectuosas (cadera con coxa valga y cotilo de reducido tamaño)

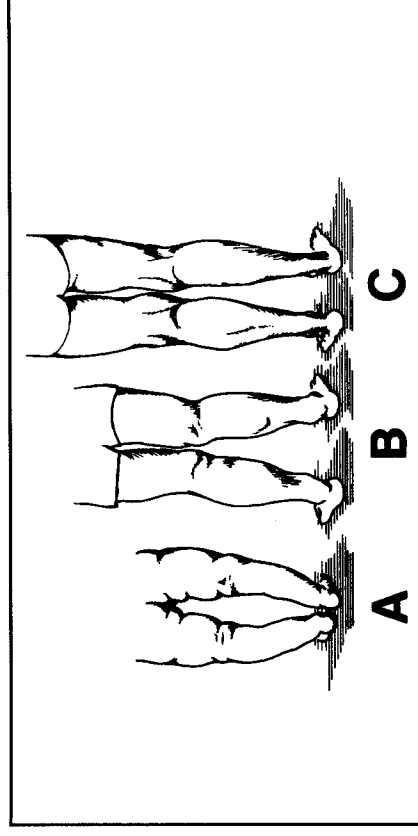


Fig. 114. Evolución del eje de las piernas. A. Piernas en «O» de un niño de muy corta edad. B. Piernas en «X» de un niño pequeño. C. Corrección espontánea en un niño de edad escolar

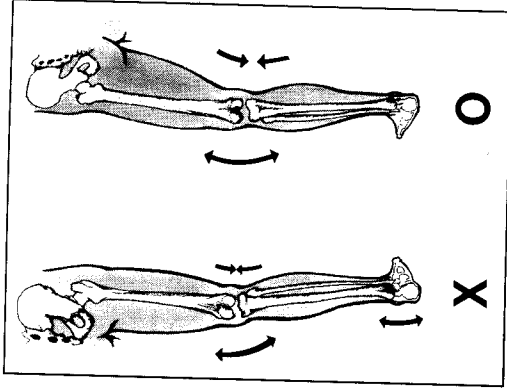


Fig. 115. Carga incorrecta sobre la rodilla por posición errónea del eje axial

es decir, la cabeza del fémur aparece desplazada del cotilo de la cadera. Una situación similar se produce cuando esta última sólo ajusta en forma reducida (displasia de cadera). Así tenemos que si una articulación normal de cadera es sometida, por parte de un adulto de peso corriente y durante su marcha, a una carga de aproximadamente 200 kp, la que soporta el cartilago es de unos 15 kp/cm<sup>2</sup>. En cambio, si el sector sobre el que recae la presión es de carácter reducido como consecuencia de concurrir una situación de cadera con coxa valga, entonces, y siempre en función del volumen corporal, dicha presión puede llegar a ser igual al décuplo de lo normal, es decir de 150 kp/cm<sup>2</sup>. Bajo unas condiciones dinámicas, como ocurre en las carreras y en los saltos, puede llegar a alcanzarse un límite de carga que supere el que puede soportar el cartilago y que de ello se deriven lesiones de tipo forzado (fig. 113).

En las articulaciones de la rodilla pueden producirse, en forma análoga, lesiones cuando las piernas adoptan la forma «X» o la «O». La forma «O», propia de los niños muy pequeños, así como la «X» que es más frecuente en los de edades comprendidas entre dos y cinco años, tienen carácter fisiológico, al igual que el pie valgo de los primeros (fig. 114).

A través de circunstancias diversas se producen variantes en el desarrollo, tanto en el caso de la rodilla «X» (*genu valgum*) como en el de la rodilla «O» (*genu varum*). Las alteraciones en este punto pueden asimilarse a las extensivas a la configuración de la rótula y de la articulación entre ésta y el extremo del fémur. En el caso de una rodilla «O», ello tiene lugar por acción de una sobrecarga sobre la parte interna del cartilago mientras que en el de una rodilla «X», dicha sobrecarga actúa sobre la parte externa de dicho cartilago. Unos síntomas similares se manifiestan cuando en una rodilla «X», se sufre un aflojamiento de los ligamentos laterales internos, como resultado, por ejemplo, de lesiones causadas por un accidente. En una rodilla «X» hace su aparición, en forma simultánea durante un movimiento flexor, un desplazamiento de la rótula hacia afuera, lo cual es resultado de aplicar una carga incorrecta sobre el cartilago rotuliano (fig. 115).

Unos cambios similares resultan asimismo posibles como consecuencia de una posición errónea de los pies. La torsión de los pies con supinación (giro hacia adentro) del talón y pronación (giro hacia afuera) del extremo anterior, garantiza disponer de un arco plantar longitudinal de carácter am-



Fig. 116. Pie valgo y plano

plo. Con una elevación del talón acompañada de supinación o una inversión al proceder a una pronación se produce una posición de pie valgo con la concurrencia simultánea de un aplanamiento del arco plantar longitudinal (fig. 116). Hace asimismo acto de presencia un aplanamiento del arco plantar transversal, en cuyo caso se dice que concurre una situación característica de pie plano. De importancia capital resulta entonces tener plena conciencia de que no sólo pueden producirse lesiones locales a consecuencia de sobrecargas sino que también es posible que se vea afectada la cadena de articulaciones de la rodilla, la cadera y la columna vertebral.

Así tenemos que la posición «X» del talón no sólo puede dar lugar a una sobrecarga del sector interno de la articulación de la rodilla sino originar, al mismo tiempo, una rotación axial interna de la pierna. Este fenómeno puede observarse en una situación como la siguiente: si se hace descender, en forma autónoma, el reborde interno del pie, los maléolos del tobillo y la articulación de la rodilla giran hacia adentro, mientras que si por el contrario se eleva en forma activa el arco plantar, los maléolos del tobillo y la articulación de la rodilla giran hacia afuera. Un tratamiento adicional y específico y un fortalecimiento muscular del pie a través de un entrenamiento aplicado en forma regular constituyen una buena medida de prevención contra las lesiones resultantes de la adopción de posiciones erróneas.

### Vicios de postura de la columna vertebral

Incluso en la columna vertebral de un hombre sano se aprecia, considerada lateralmente, la presencia de curvaturas fisiológicas, las cuales, cuando se hallan orientadas hacia el abdomen se conocen con el nombre



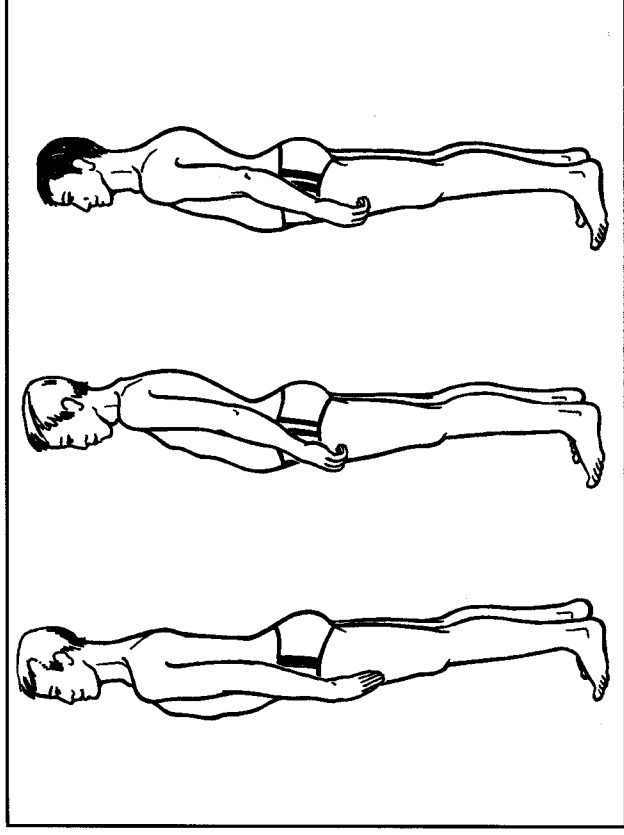


Fig. 117. Posición incorrecta

de lordósicas mientras que si dicha orientación es torácica se denominan cifósicas. Teniendo en cuenta tal circunstancia se distingue entre lordosis cervical, cifosis torácica y lordosis lumbar. Si la curvatura de la parte correspondiente al tórax se acentúa se habla entonces de *espalda cóncava*, si se trata de la parte lumbar se la denomina *espalda cóncava* y si existe combinación entre ambas posibilidades el resultado viene descrito como *espalda cóncavoconvexa*. Si contrariamente a lo indicado, las curvaturas naturales aparecen aplanadas, se hablará entonces de una *espalda plana*. Si todas estas variantes, por lo que se refiere a la configuración de la columna vertebral, tienen carácter permanente, se les aplica el nombre de *lesiones posicionales* y tratándose de una postura habitual que resulta posible corregir mediante la aplicación de una fuerza correctora, entonces se la describe como una *endebles posicional* (fig. 117).

Los cambios vertebrales, como por ejemplo formación de cuñas, que es característico de la enfermedad de Scheuermann, o lesiones de columna, pueden dar origen a posturas defectuosas de tipo cifótico o lordósico en grado acentuado. Incluso el raquitismo puede provocar cambios análogos. Algunas circunstancias de carácter externo y vinculadas al medio circundante, como por ejemplo el sentarse en mala posición, el andar de modo inadecuado y el corregir la posición mediante la aplica-

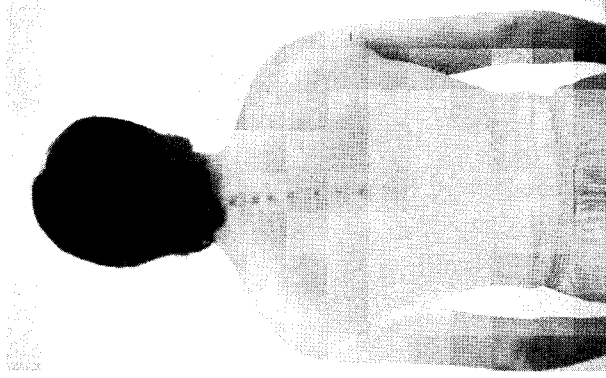


Fig. 118. Imagen de una escoliosis con la espalda flexionada

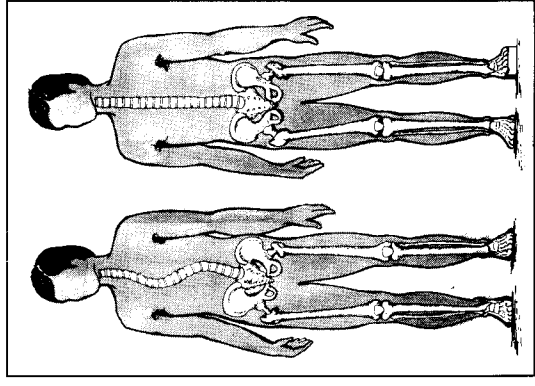


Fig. 119. Compensación de acortamiento de una pierna

ción errónea de ejercicios para la activación de la musculatura dorsal desembocan, a través de la fase de crecimiento, en una consolidación de una endebles posicional. Considerada la columna vertebral desde atrás, la misma presenta, normalmente, una estructura rectilínea. La deformación hacia uno de los lados se conoce habitualmente como *escoliosis*, y si ésta da lugar a una postura defectuosa de carácter fijo se la denomina verdadera mientras que si existe posibilidad de corregirla se utiliza el nombre de postura escoliótica. La escoliosis puede reconocerse como origen diversas causas:

—escoliosis «aparente» provocada por una postura corporal cómoda,

como por ejemplo cuando el peso corporal se apoya únicamente sobre una sola pierna;

- escoliosis estática de tipo unilateral de origen congénito o causada por enfermedad y provocada por acortamiento de una de las piernas;
- escoliosis idiopática que a través de un proceso progresivo cabe encontrar preferentemente entre la juventud;
- escoliosis dolorosa, surge como consecuencia de una tensión muscular acompañada de dolor;
- escoliosis profesional, como la que es posible que aparezca con la práctica de deportes tales como el salto de pértiga, el hockey o el canotaje.

Procede destacar que no siempre es posible apreciar a simple vista la presencia de curvaturas escolióticas de la columna vertebral y, de hecho, resulta frecuente el que únicamente se detecten cuando al doblar la espalda se pone de manifiesto una protuberancia en la región costal o un bulto en la lumbar (fig. 118).

El acortamiento de una pierna acompañado de la consiguiente escoliosis estática ofrece la posibilidad, si la diferencia no sobrepasa 1 cm, de ser compensado mediante un tratamiento idóneo o elevando el talón con ayuda de un suplemento, siempre y cuando tal solución permita la práctica deportiva (fig. 119).

Dado que todas las deformaciones de la columna vertebral pueden acentuarse hasta llegar al término del período de crecimiento e incluso más allá, si bien en menor medida, resulta necesario, a partir del instante en que ya ha sido percibida su presencia, llevar a cabo un reconocimiento médico junto con una exploración radiológica y, con carácter adicional, suprimir cualquier posibilidad de lesión derivada de prácticas deportivas.

Las formas ligeras de endeblez posicional y de vicios de postura de tipo escoliótico resultan corregibles a través de tratamientos adecuados. Así tenemos, por ejemplo, que las diferencias de longitud en las extremidades inferiores como consecuencia de una escoliosis estática pueden ser neutralizadas con un tratamiento apropiado o la utilización de *suplementos compensatorios*. Otras situaciones de carácter similar pueden equilibrarse valiéndose de un *adiestramiento específico de la musculatura abdominal y dorsal*, ya sea incorporado en las prácticas habituales y diarias o formando parte de un tratamiento gimnástico especial de carácter fisioterapéutico. En este último caso, los ejercicios utilizados para el tratamiento de la escoliosis persiguen como fin fortalecer la musculatura distendida y cóncava y, al mismo tiempo, conseguir la extensibilidad de la que, bajo forma cóncava, se encuentra en una situación encogida.

Si una columna vertebral carente de desviación alguna es sometida a la acción de una carga en sentido axial, ello supone una compresión uniforme e individualizada sobre cada una de las vértebras. En cambio, si concurre una desviación escoliótica tendremos que, además de la compresión mentada, hace su aparición un esfuerzo de tracción que actúa sobre el reborde vertebral, lo cual, con el paso del tiempo, se traduce en una

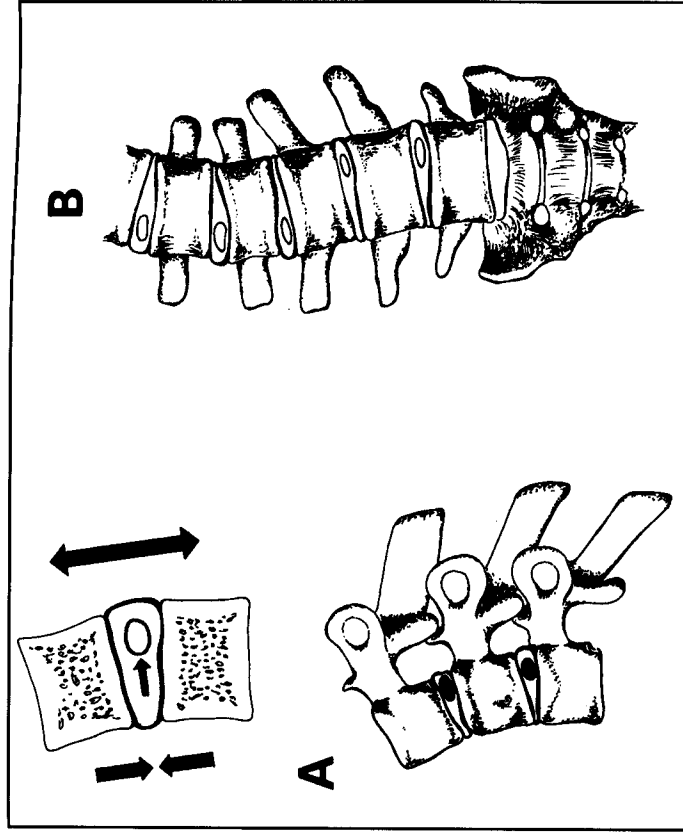


Fig. 120. Acción de carga sobre los discos intervertebrales por posición incorrecta de la columna. A. Cifosis = Espalda encorvada. B. Escoliosis = Inclinación lateral

Fig. 121. Fisura vertebral

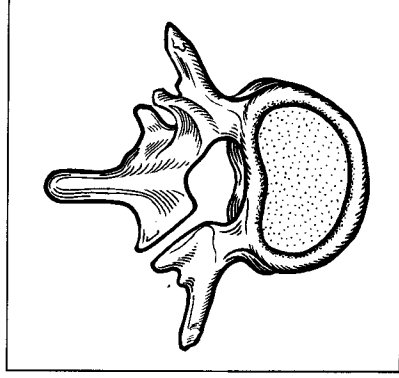
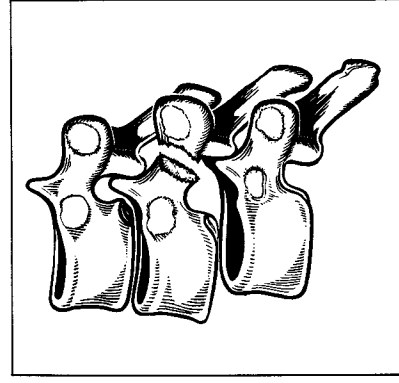


Fig. 122. Desplazamiento vertebral



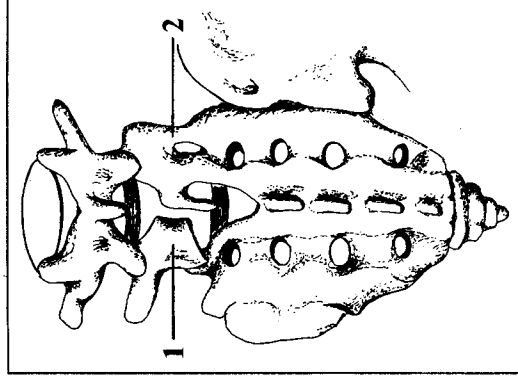


Fig. 123. Vértebra de transición con arco fisurado. 1. Vértebra lumbar. 2. Vértebra sacra

deformación apreciable de los discos intervertebrales. Asimismo cabe destacar que una deformación de la columna vertebral como resultado de una cifosis y una lordosis conlleva, bajo la acción de una carga, desarrollar un notable sobreesfuerzo (fig. 120). En este ámbito, determinados cálculos biomecánicos han puesto de manifiesto que en el caso de una fuerte cifosis torácica, la acción de un sobreesfuerzo bajo condiciones estáticas se incrementa en un 50 %, cifra ésta que cuando las condiciones son de tipo dinámico todavía se eleva más. Una carga adicional hace asimismo acto de presencia cuando de modo simultáneo se produce una rotación vertebral, y es por ello que los deportes en los que de forma combinada concurre un esfuerzo de compresión, rotación y flexión, o sea de sobredistensión como resultado de encontrarse la columna vertebral en una posición errónea, deben ser considerados con especial prevención. A este grupo pertenecen actividades deportivas tales como el salto de pértiga, los ejercicios sobre cama elástica, el badminton y la gimnasia en barras y paralelas.

### Trastornos de la estructura de la columna vertebral

La *formación de fisuras* (espondilólisis) en los arcos vertebrales puede tener carácter pleno como consecuencia de trastornos en el proceso de desarrollo o bien hacer acto de presencia en arcos débilmente asentados. Por dicho motivo se habla de necrosis óseas asépticas o de fracturas por sobrecarga (págs 166-167) (fig. 121). En especial cuando concurre doblemente tal circunstancia, la vértebra afectada no puede disponer de una sujeción suficiente a la apófisis articular de la inmediata inferior, con lo que la columna vertebral, a partir de la parte superior del punto lesionado, se inclina hacia adelante y se habla entonces de un *desplazamiento vertebral* (espondilolistesis). Muy acentuada es la presencia de la espondilolistesis en prácticas deportivas en las que concurre una combinación de esfuerzos de torsión, compresión y flexión, como por ejemplo de gimnasia, ejercicios sobre cama elástica, y gimnasia de barras y paralelas, así como en halterofilia (fig. 122).

Los síntomas se manifiestan bajo forma de dolores intensos y penetrantes, principalmente de un modo espontáneo pero, sobre todo, después de saltar o separarse del aparato utilizado. Si se descubre la pre-

sencia de una de estas fisuras a través de una exploración radiológica, ello no supone que deba renunciarse de inmediato a la práctica deportiva. Con el paso del tiempo se desarrolla el tejido conjuntivo y de soporte necesarios, los cuales pueden recibir la ayuda precisa de una musculatura dorsal bien constituida. Si las molestias adoptan un carácter persistente deberá considerarse seriamente la posibilidad de dedicarse a un deporte distinto.

Las lesiones deportivas se ven incrementadas en el sector correspondiente a la columna vertebral cuando existe lo que se conoce con el nombre de *vértebras de transición*. Éstas cabe encontrarlas, por ejemplo, en la zona sacrolumbar y se caracterizan por pertenecer una mitad al sacro y otra mitad al sector lumbar de la columna vertebral. Esta clase de deficiencias da origen a que la capacidad de movimiento del lado derecho y la del izquierdo sean distintas (fig. 123).

En resumen, cabe deducir de las posibilidades de lesión descritas, que tras cada variante y trastorno persistente se esconde una deficiencia del esqueleto axial y que tal circunstancia exige someterse a un reconocimiento médico. Resulta por ello conveniente que los entrenadores e instructores observen detenidamente los movimientos de los niños que tienen a su cuidado y que no minimicen ningún cambio del que lleguen a darse cuenta.

### ATLOPATÍAS DE LA COLUMNA VERTEBRAL

Como resultado de cargas excesivas o erróneas sobre la columna vertebral pueden verse afectados todos los puntos de un segmento móvil. Por dicho motivo es posible descubrir, en grado diverso, cambios degenerativos en parte de los huesos, cartílagos y tejido conjuntivo en la parte implicada. En términos médicos se hace referencia a:

- La lesión cartilaginosa como condrosis.
- La lesión colectiva de las vértebras y cartílagos como osteocondrosis.
- La lesión de las pequeñas articulaciones vertebrales como espondiloartritis.
- Un cambio en la forma de una vértebra como espondilosis deformante.

Los cambios del tipo indicado, que siempre es posible percibirlos en forma clara a través de una exploración radiológica, dan origen a cuadros clínicos que no guardan relación alguna con cambios objetivos, funciones distorsionadas o imágenes radioscópicas. Así, tenemos que no resulta infrecuente el que mediante una exploración radiológica, se aprecie un desgaste óseo en un deportista que no experimenta molestia alguna y, por el contrario, que en alguien que se queja de sufrirlas no sea posible descubrir cambios que las justifiquen al someterlo a una radioscopia.

Especial interés, con relación a las lesiones deportivas, se presta en los textos especializados a los discos intervertebrales. Las mediciones llevadas a cabo con relación a su grado de elasticidad han puesto de

Posición del cuerpo	Carga compresora
4. Discos intervertebrales lumbares	
Echado sobre un costado	80 kp
De pie	100 kp
Sentado	120 kp
De pie inclinado hacia adelante	150 kp
Sentado inclinado hacia adelante	180 kp
5. Discos intervertebrales lumbares	
Levantamiento de un peso de 50 kg con los brazos extendidos y con el tronco ligeramente inclinado hacia adelante	Alrededor de 360 kp hasta 630 kp hasta 720 kp
Con el tronco manifestadamente inclinado hacia adelante	
Con el tronco en posición horizontal	

Tabla 12. Condiciones de carga de los discos intervertebrales lumbares para un peso corporal de 70 kg (según Matthias y Nachemson) (véase fotografías y grabado de la pág. 125)

manifiesto que es entre 10 y 15 veces mayor que el de un cartílago y por lo que respecta a la capacidad de resistencia a la compresión en la parte interna de su tejido tales mediciones dieron como resultado unos límites de tolerancia; cuando la carga es de carácter axial, de hasta 1.500 kp, lo cual corresponde a 60 kp/cm². Debe tenerse en cuenta que las tolerancias de carga se reducen cuando concurre una flexión acompañada de torsión, resultando entonces una cifra de 500 kp, mientras que en una sobredistensión se presentan lesiones al llegar a 100 kp. Destacamos por último que en el caso del quinto disco intervertebral lumbar se han calculado y determinado esfuerzos compresivos muy diferentes bajo condiciones estáticas y distintas posiciones corporales, tal como se indica en la Tabla 12.

Cálculos recientes han puesto de manifiesto que bajo unas condiciones dinámicas, las cargas compresivas pueden elevarse hasta un 50 % (Deigentesch) pero aun así resultan tolerables cuando este incremento es aplicado al ámbito torácico y al abdominal.

Tal como se pone de manifiesto en la Tabla 12, las cargas adquieren un valor apreciablemente creciente cuando el cuerpo se halla inclinado hacia adelante, lo cual reconoce como origen la relación biomecánica existente entre la mayor longitud del brazo de carga y la menor del de fuerza representado por la musculatura de la espalda. En una posición corporal totalmente extendida y una carga axial ejerciendo sus efectos sobre la columna vertebral, el brazo de carga posiblemente se mantendría en posición

replegada, circunstancia que queda perfectamente demostrada en forma evidente en quienes se dedican a la halterofilia (fig. 124).

Como primer indicio de que existe una *lesión en un disco intervertebral* tenemos una apreciable reducción de altura, acompañada de una menor capacidad de amortiguación y de función de control entre las vértebras. La disminución experimentada por esta última conlleva, por su parte, un incremento de carga que deja sentir su acción sobre las articulaciones vertebrales y uniones ligamentosas, lo cual, con el paso del tiempo, se traduce en una inestabilidad de los segmentos móviles y en una reacción en los rebordes vertebrales que da lugar a una densificación de los mismos y a la formación de un perfil dentado.

Estas alteraciones en los rebordes pueden asimismo hacer acto de presencia en el conducto raquídeo o en la oquedad intervertebral y provocar una irritación acompañada de dolor en la base de algunos nervios. Como consecuencia de ello, resulta frecuente el que hagan su aparición en la espalda la mayoría de tensiones musculares existentes. Los dolores que acompañan a esta situación pueden tener carácter permanente, cabiendo destacar que a menudo son especialmente intensos por la mañana (matutales) en la circulación sanguínea, grosor de los discos intervertebrales mayor al iniciarse la jornada que al atardecer debido a la absorción de agua durante la noche como resultado de una menor compresión al permanecer echado) y se reducen apreciablemente a medida que avanza el día. Conviene subrayar que muy a menudo hacen su aparición los dolores en forma súbita al efectuar determinados movimientos (lumbago), de lo cual cabe responsabilizar la compresión sufrida por las pequeñas y relajadas articulaciones vertebrales y una repentina irritación de las raíces nerviosas. Si la lesión de los discos intervertebrales prosigue, tal circunstancia da origen a una alteración creciente de los anillos fibrosos, con lo que, bajo determinadas condiciones de carga, en especial cuando concurre una flexión de la espalda, el núcleo gelatinoso emerge hacia atrás y ejerce presión sobre la médula espinal y también sobre las raíces nerviosas. Esto se conoce como *prolapso del disco intervertebral* y viene acompañado de accesos de dolor en una pierna (proceso ciático), indicios de cojera y alteraciones en grado evidente en el sentido del tacto (fig. 125). Debido al peligro de que las lesiones tengan carácter permanente resulta necesario proceder a un tratamiento inmediato, a cuyo fin junto a la operación clásica, hoy en día se recurre al uso de inyecciones con las que, a través de un proceso medicamentoso, se disuelve o bien el colágeno del

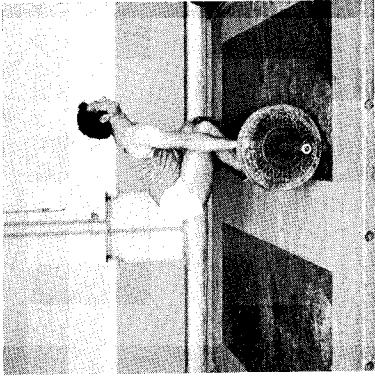


Fig. 124. Posición corporal extendida con efectos de carga axial sobre la columna vertebral. (Fotografía: Horst Lichte.)

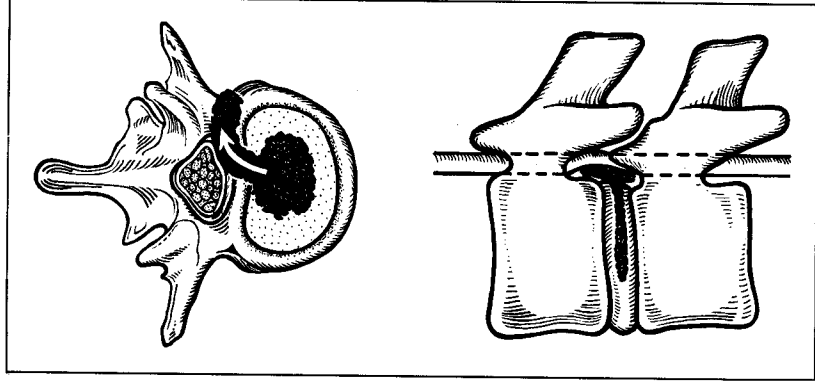


Fig. 125. Prolapso del disco intervertebral

tejido del disco intervertebral o la sustancia que constituye el núcleo gelatinoso (quimionucleólisis) cuando ésta todavía no ha penetrado en el anillo fibroso, sino únicamente se ha abombado (protrusión).

En los dolores de espalda de todo tipo, incluido el lumbago, puede recurrirse a la aplicación del *tratamiento general* siguiente:

- Distensión muscular mediante masajes, calor bajo forma de radiaciones, fomentos y baños.
- Distensión muscular con ayuda de una activación de los antagonistas (tensión de los músculos abdominales).
- Reducción de la carga local de las pequeñas articulaciones vertebrales/oquedades intervertebrales mediante la técnica denominada del «desplome», por ejemplo sobre una espaldadera o una tumbona de tipo especial.
- Tratamiento local o general, por prescripción facultativa, para la reducción de la inflamación.
- Quiropráctica, cuando ésta resulta indicada.
- Entrenamiento muscular de la espalda, de carácter regular y protector, como factor compensador de soporte.
- Preparación y cuidado óptimos de la musculatura dorsal.

En los vicios de postura ya citados anteriormente, cualquier carga puede provocar un daño adicional de acuerdo con las leyes biomecánicas. Así tenemos que quienes presentan la *espalda plana* no reúnen aptitudes para ninguna clase de deporte en el que, quien participa, queda expuesto a la acción de elevadas cargas o de grandes saltos y sólo cuenta con una reducida capacidad de amortiguación. En cambio, el riesgo de lesión es reducido entre los nadadores de estilos y bajo ciertas condiciones también entre los gimnastas.

Cuando lo que concurre es una *espalda redondeada* (cifosis) no es aconsejable la práctica de deportes que en sí encierran el peligro de que se acentúe este defecto, como por ejemplo el remo o el canotaje. Proce-

de evitar, asimismo, los ejercicios que actúen en grado acusado en sentido opuesto a la curvatura de la espalda, como los que exigen arquearse o inclinarse hacia atrás.

En cuanto a los que tienen una *espalda cóncava* sólo en reducida medida es posible dar algunos consejos de carácter deportivo ya que cada especialidad ejerce una acción favorable para el fortalecimiento de la musculatura dorsal y abdominal. Especialmente adecuadas, sin embargo, son las carreras en general y la natación en estilo crol.

Por último, cuando concurre una *escoliosis* cabe destacar que resultan perjudiciales todos los deportes que supongan un esfuerzo creciente y sobre todo súbito por lo que se refiere a flexión o distensión acompañadas, al mismo tiempo, de rotación y compresión, circunstancia que por ejemplo se da en los saltos sobre cama elástica, en la halterofilia, en los saltos de pértiga, en el badminton y en la natación estilo braza. Precauciones especiales conviene adoptar en la práctica del remo cuando la embarcación es un bote. En cambio, dada la técnica depurada que en ello se utiliza, resulta posible el remo cuando éste se practica valiéndose de kayaks. Desaconsejable es asimismo todo tipo de lanzamientos, la esgrima y en el caso de quien sufre una acusada desviación escoliótica hacia la derecha de la parte de la columna vertebral correspondiente a la caja torácica, el hockey.

Mientras entre la población en general y para la edad comprendida entre los 20 y los 30 años la presencia de *cambios degenerativos de la columna vertebral* se estima en un 10 %, las exploraciones radiológicas de la columna vertebral de quienes practican deportes de competición ponen de manifiesto un elevado nivel de artrosis si bien no en forma uniforme. Así tenemos, por ejemplo, que un 100 % de las placas radiológicas evaluadas, correspondientes a quienes en otros tiempos fueron jugadores de badminton a nivel de alta competición, mostraban estados patológicos (Ludemann, 1984) mientras que entre quienes practicaban el salto de trampolín desde gran altura el porcentaje era de un 82 % (Groher, 1970). Igualmente vemos que entre las gimnastas de cama elástica se observaba una degradación de los discos intervertebrales del 35 % (Riehle y Groh, 1972) y entre las de carácter general los porcentajes variaban entre un 12 y un 24 % mientras estaban en edad activa. Interesante es el hecho de que entre 20 profesionales de la halterofilia pertenecientes a la categoría máxima en 1965 (Jaross y Cech) no se detectó ninguna lesión por desgaste en la columna vertebral. Sin embargo, con el elevado incremento experimentado en el número de ejercicios que hoy en día se utilizan para conseguir un entrenamiento adecuado, es posible que todos los porcentajes indicados ya no resulten válidos. En unos estudios propios de 62 placas radiológicas correspondientes a 62 practicantes del canotaje de las categorías A, B y C en el año 1980/81 se puso de manifiesto la presencia de un 24,2 % de cambios degenerativos en la columna vertebral.

Especialmente destacada en los estudios estadísticos es la existencia de vicios de postura y variantes estructurales de la columna vertebral en los deportes de alta competición. Mientras que la *escoliosis idio-*

pática entre la población en general es de sólo un 2 % y la estática provocada por diferencias de longitud de las piernas es de un 10 %, se aprecia un notable incremento de los vicios de postura entre un 70 % de los lanzadores de jabalina (Rompe y Steinbrück, 1980), así como en grado bastante destacado en quienes practican el tiro, el tenis de mesa y el remo en bote. Entre los saltadores de pértiga, la escoliosis (Theiss, 1980) se situaba en un 48 %. Unos estudios propios han puesto de manifiesto que los vicios de postura con resultados escolióticos llegaban hasta un 100 % de los remeros que utilizaban canoas canadienses y un 82 % de quienes se valían de kayaks. Procede destacar que la conexión primaria con el deporte viene considerada con muchas reservas por parte de los textos especializados, pero constituye un hecho obvio que cabe atribuirle una clara influencia en el incremento de los vicios de postura. Sin embargo, y en general, cabe afirmar que se trata de una escoliosis de poca importancia a la que no es posible atribuir un valor clínico apreciable.

Interesante resulta la aparición de la *enfermedad de Scheuermann*, la cual, entre la población en general alcanza un nivel de incidencia del 20-30 % mientras que entre los regatistas es de un 51 % (Querg, 1958). Este valor cabe que hoy en día sea más elevado. En los estudios ya citados, las gimnastas sobre cama elástica daban un resultado del 40 %. Unos valores similares se obtuvieron con relación a las gimnastas activas de alta competición de Suiza en el año 1975.

Un apreciable incremento en las estadísticas, por lo que se refiere a lesiones deportivas de la columna vertebral, queda puesto de manifiesto con la *presencia de ranuraciones* en la parte central del arco vertebral (espondilólisis) y la superficie plana vinculada a ella (espondilolistesis), situación ésta que afecta a un 5 % de la población en general y que se estima como valor normal. En la evaluación de 300 placas radiológicas encontró Groher entre los volatineros, los gimnastas en general, los de cama elástica y los que se dedicaban a la halterofilia un porcentaje del 26,5 %. Otros porcentajes son: gimnastas de cama elástica 25 % (Riehle), gimnastas en general 26 % (Schwertner), lanzadores de jabalina 40 % (Rompe), saltadores de pértiga 39 % (Theiss).

Todavía no ha podido esclarecerse, a pesar de los muchos estudios llevados a cabo, si una carga excesiva o errónea guarda una relación importante con la aparición de la espondilólisis o si sólo pone de manifiesto una predisposición al cambio. Los datos relativos a dificultades varias provocadas por lesiones deportivas se apoyan sobre criterios altamente subjetivos, y una investigación estadística apoyada sobre una base científica pondrá fácilmente de manifiesto su carencia de valor absoluto.

Sin embargo y resumiendo, cabe establecer que en el caso de prácticas deportivas que supongan una carga sobre la columna vertebral debido a un elevado esfuerzo en cuanto a flexibilidad y compresión axial, los factores especiales de riesgo cabe condensarlos en:

—desviaciones axiales congénitas, sobre todo cuando tienen carácter permanente,

- alteraciones estructurales, como por ejemplo las provocadas por la enfermedad de Scheuermann,
- trastornos del desarrollo, como por ejemplo formación de ranuraciones en los arcos vertebrales (espondilólisis) y presencia de vértebras de transición,
- desgaste artrósico de los discos intervertebrales, de las vértebras y de las articulaciones columnares.

## ATLOPATÍAS DE LAS ARTICULACIONES

Las atlopatías primarias de las articulaciones se manifiestan como consecuencia de las sobrecargas anteriormente descritas (pág. 148), sobre todo en lo que se refiere a los tendones y a las estructuras orgánicas a ellos vinculadas, o sea sus vainas envolventes, su tejido liso y la bolsa sinovial así como sus inserciones. Resultan asimismo afectados y por el mismo motivo, los ligamentos articulares, sus inserciones y la cápsula.

Igual tipo de lesiones cabe observar, de modo característico, en algunas articulaciones, en las que han tomado carta de naturaleza unos síntomas propios, como es el caso, por ejemplo, cuando se habla del hombro del lanzador, el codo del tenista o el tobillo del futbolista. Rasgo destacado de esta clase de cambios en un primer momento es, a menudo, el que la persona afectada sienta un *dolor inicial* bajo la acción de la carga deportiva, dolor que a medida que transcurre el tiempo y se alcanza la fase de calentamiento disminuye y que al desaparecer la referida carga vuelve a aparecer de nuevo. Para el tratamiento de esta situación son válidas las normas detalladas en el capítulo que se ocupaba de las tendinopatías de las inserciones (lesiones en las inserciones tendinosas) (pág. 162).

Otras posibilidades de lesión como consecuencia de la práctica del deporte, entre las cuales cabe situar las que se caracterizan por ser de transición entre primarias y secundarias, afectan a los *cartílagos articulares*. No solamente los rasgos ya descritos de la sobrecarga absoluta, dependiente del sistema de entrenamiento y de la constitución corporal, sino también las condiciones biomecánicas cambiantes de dicha carga sobre las superficies articulares juegan un papel causal. Toda postura viciada, congénita o adquirida de una articulación, toda inestabilidad provocada por una debilitación ligamentosa y muscular tanto congénita como resultante de una lesión, dan lugar a alteraciones del movimiento y a una carga cartilaginosa menor o mayor con el resultado de un menoscabo del mecanismo descrito.

En el ámbito del deporte es especialmente temido *el deterioro de ligamentos* a consecuencia de una lesión y con el resultado de una debilitación de los mismos, circunstancia que sobre todo se manifiesta en la rodilla y parte superior del tobillo y que provoca un sentimiento de inseguridad al caminar con frecuentes torceduras del pie y repetidas inflamaciones. A menudo estas torceduras se presentan en forma espontánea y sin que haya motivo reconocido para ello recibiendo entonces el nombre de «tobillos frágiles». Teniendo en cuenta la duración, las consecuencias se ponen de manifiesto a través de lesiones que adoptan el carácter de artrosis de la



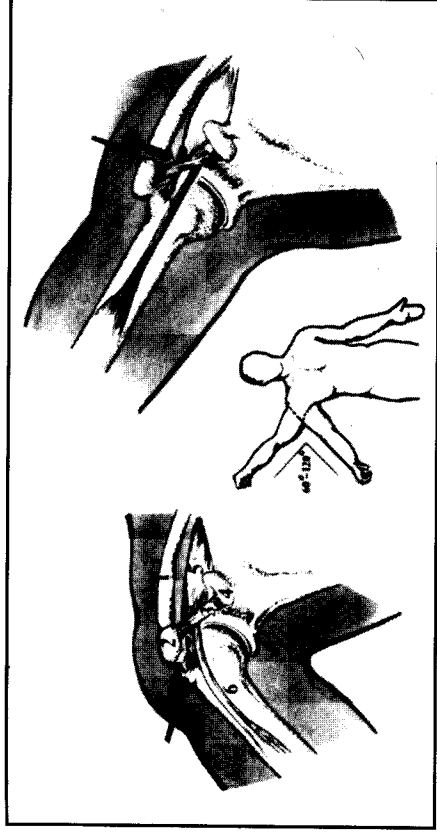


Fig. 126. Arco doloroso, síndrome de estrechamiento. 1. Clavícula. 2. Acromion. 3. Ligamento coracoacromial. 4. Inserción coracoides. 5. Músculo supraespinoso. 6. Tendón largo del bíceps

articulación. Así tenemos, por ejemplo, que en revisiones colectivas de deportistas de alta competición en situación activa y de edad superior a los 30 años se han observado, en la parte superior del tobillo, cambios artrósicos y comprobables en una exploración radiológica que se hallan presentes en un 84 % del total.

En el diagnóstico de las lesiones articulares y junto a los métodos clásicos de revisión, clínicos y radiológicos, se vienen utilizando en estos últimos años y con carácter cada vez más amplio procedimientos modernos tales como la artrografía o la artroscopia.

### Articulación del hombro

La articulación del hombro se caracteriza por una elevada libertad de movimientos que en muchas prácticas deportivas, sobre todo en las que implican lanzamientos o golpes a nivel de la misma o por encima de ella, es aprovechada en alto grado. Como consecuencia de tal circunstancia se producen situaciones de acentuada ten-

sión con carácter continuado en las estructuras del tejido conjuntivo, lo cual da lugar a que sean elevadas las posibilidades de deterioro importante. Sin embargo conviene destacar que también es posible el que tales deterioros se produzcan cuando la curación de una lesión ha sido incompleta. A continuación se describen deterioros de algunas estructuras anatómicas características de determinados deportes.

**Tendones.** A menudo resulta afectado el tendón largo del bíceps y su vaina, el cual, pasando por encima de la cabeza del húmero y discurrendo por una estría, se inserta en el reborde superior del omoplato. El dolor se pone de manifiesto al levantar los brazos y al someter a tensión el bíceps. Las situaciones en que concurre una irritación o una inflamación pueden llegar a un nivel tal que se deposite una capa de calcio sobre la vaina que recubre el tendón, circunstancia que se pone claramente de manifiesto cuando se lleva a cabo una exploración radiológica. Causa de los síntomas de inflamación es, con frecuencia, el estrechamiento local del tendón al levantar el brazo debajo del acromion y el ligamento existente entre este punto y la apófisis coracoides (lig. coracoacromial). Este mecanismo ha dado asimismo origen al nombre de «síndrome de estrechamiento».

El mecanismo de estrechamiento referido provoca una inflamación del tendón del músculo supraespinoso (*M. supraspinatus*), que se manifiesta a través de lo que se denomina el *arco doloroso*. La elevación lateral del brazo que puede efectuarse hasta llegar a los 60 grados sin problemas, provoca en cambio apreciables dificultades hasta los 120 grados y finalmente vuelve a moverse libremente. Si el brazo, dentro del arco doloroso indicado, se mueve hacia afuera, también se aprecia una libertad de movimientos por cuanto el tendón supraespinoso emerge de su situación de estrechamiento (fig. 126).

**Bolsa sinovial.** A través del mecanismo descrito puede también producirse una inflamación de la bolsa sinovial que se encuentra entre el músculo supraespinoso y la parte superior de la escápula (*bursa subacromialis*). También aquí, en la fase sucesiva, puede concurrir una inflamación inicial con deterioro crónico y depósito calcáreo (fig. 127).

**Inserciones tendinosas (tendinopatías de las inserciones).** A consecuencia de lesiones por sobrecarga, las inserciones tendinosas del músculo supraespinoso y también los restantes músculos rotadores se ven afectados, motivo por el cual se utiliza para estos casos el nombre de *síndrome de los rotadores*. También en el tendón del bíceps corto con su inserción en la apófisis coracoides así como la inserción del deltoides en la parte externa del brazo resultan corrientes las lesiones por sobrecarga.

**Cápsula y ligamentos.** Tanto las lesiones provocadas por accidentes como las sobrecargas continuadas por elongación pueden dar lugar a inflamaciones crónicas de la cápsula articular, las cuales es posible que acaben, asimismo, con una formación calcárea. Cabe que a todo ello sigan no sólo dolores al moverse, sino también otros de carácter espontáneo du-

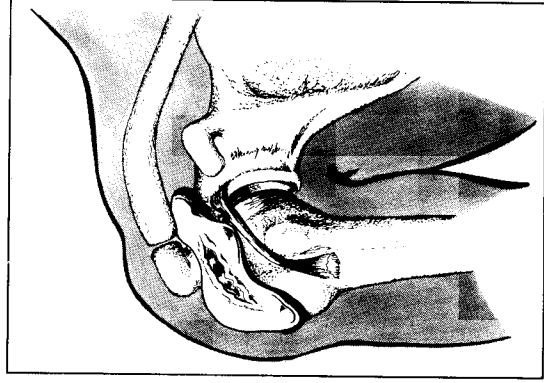


Fig. 127. Bursitis con calcificación

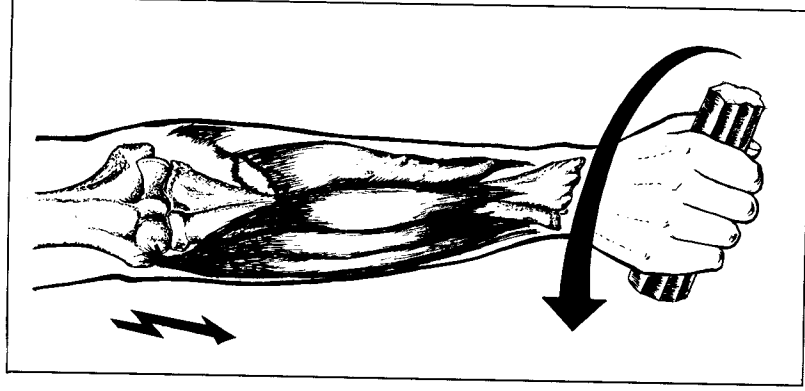


Fig. 128. Codo de tenista

rante la noche así como una limitación apreciable de la capacidad general de movimiento (hombro envarado, hombro calcificado).

El tratamiento médico cuando concurren dificultades de tipo continuado para mover libremente la articulación del hombro resulta indispensable para evitar que se transformen en lesiones de carácter permanente. Tanto el síndrome de estrechamiento como la sedimentación calcárea son susceptibles hoy en día de tratamiento quirúrgico con plena garantía de éxito.

**Cartílagos.** Una artrosis de la articulación del hombro con lesiones cartilaginosas es, en muchas ocasiones, resultado de una degradación del tejido conjuntivo estabilizador, la cual puede reconocerse como origen tanto un condicionamiento impuesto por su estructura como una lesión causada por un accidente. Importa asimismo destacar que no sólo la articulación propia del hombro, sino también la parte extrema de éste resulta afectada. Muy temidas, sobre todo, la muy frecuente luxación y subluxación, la cual hace necesario, para mantener la debida capacidad deportiva, someterse a una intervención quirúrgica.

## Codo

**Lesiones de la inserción tendinosa (tendinopatías de las inserciones).** Estas lesiones de la musculatura flexora y extensora de la mano y de los dedos son las que con mayor frecuencia se presentan, a nivel deportivo, en la articulación del codo y han conducido a descripciones características y específicamente deportivas. Con la denominación de *codo del tenista* (*epicondylitis humeri lateralis*) se describe la tendinopatía de las inserciones del músculo extensor de la mano y de los dedos en el sector externo de la apófisis humeral. Se presenta como consecuencia de una sobrecarga sobre las inserciones musculares pero, sin embargo, no es en modo alguno privativa del deporte, en especial del tenis. En términos generales cabe señalar que casi en un 90 % este cuadro clínico es posible observarlo en la vida profesional y ha dado origen a denominaciones tales como *codo de ama de casa*.

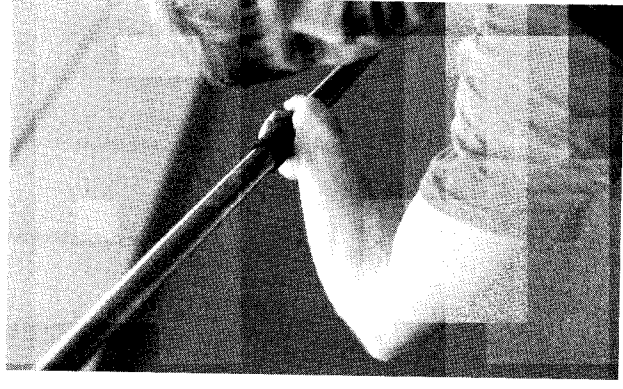
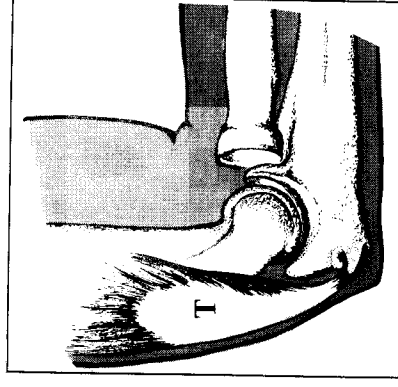
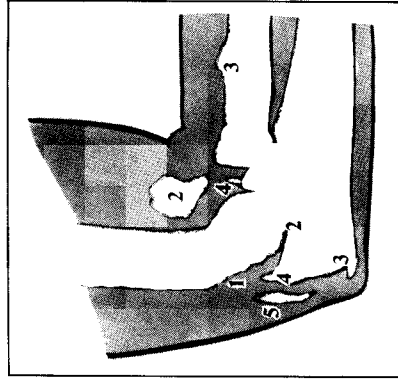


Fig. 129. Posición del codo en el lanzamiento de la jabalina

Originariamente se le dio el nombre de *cargas esfereotipadas y repetidas* y puede hacer su aparición, por ejemplo, accionando el mando de un destornillador o también haciendo calceotenis. De que se produzca en el tenis cabe responsabilizar, sobre todo, a la aplicación de una técnica errónea en los golpes de raqueta, cuando el movimiento no parte del hombro y de todo el cuerpo sino que se trata de un impulso que únicamente implica el antebrazo y la muñeca. La lesión se manifiesta a través de un dolor compresivo local situado por encima de la parte externa de la apófisis humeral y una distensión también dolorosa de la musculatura extensora del antebrazo. La lesión puede llegar a ser tan fuerte que la función de sostén de la mano se vea minimizada y los objetos se caigan de ella al cogerlos. De especial importancia con relación al tratamiento a aplicar es determinar si al mismo tiempo ha resultado afectada la musculatura extensora y también implicada la cápsula articular que rodea la apófisis del radio. A menudo concurre, con carácter simultáneo, un apreciable influjo derivado de una artrosis de la columna vertebral. Como medidas generales de protección, en el caso del tenis, procede citar la aplicación exacta de la técnica de golpear a la pelota y el uso debidamente dosificado de lo que se conoce como *topspin*. Incluso la sustitución de las raquetas, la fuerza tensora presente y la elección correcta del modo de sujeción del mango pueden servir como medidas protectoras e incluso correctoras de algunos problemas físicos. Como norma general resulta válido el principio según el cual la distancia entre la punta de los dedos medio y anular y la línea que cruza la parte central de la mano debe ser igual al perímetro del sector medio del mango de la

Fig. 130. Osificación de la inserción del tríceps braquial (*M. triceps brachii*)



**Fig. 131.** Artrosis del codo tal como aparece en una exploración radiológica.  
1. Destrucción de la superficie articular.  
2. Fragmentos articulares libres. 3. Calcificación de la inserción tendinosa.  
4. Presencia de rebordes articulares.  
5. Calcificación tendinosa

raqueta. Destaquemos por último que en los microdesgarros y las inflamaciones en vías de curación con frecuencia hacen acto de presencia, en el punto donde se encuentran las inserciones tendinosas, formaciones parecidas a un espolón.

En los llamados *codos de golfista* y *codos de tenista* se aprecian cambios y una sintomatología similares a los descritos en la parte interna del codo (*epicondylitis humeri medialis*) y en el sector correspondiente a los músculos flexores de los dedos y la mano. Trastándose del codo de los lanzadores se observa, con carácter adicional y como consecuencia de la extrema torsión de la articulación, una lesión deportiva hacia la parte central del ligamento colateral, la cual, a través de distorsiones bajo forma de microtraumatismos, viene originada por la técnica aplicada hoy en día en la especialidad (fig. 129).

Otras tendinopatías de las inserciones con formación ulterior de espolones pueden hacer su aparición en el punto de inserción del tríceps braquial (*M. triceps*) con el codo y en el del bíceps con la cabeza del radio. Las flexiones repetidas y sujetas a sobrecarga así como las tensiones ejercidas sobre la articulación del codo procede citarlas como causa de lo indicado (fig. 130).

A través de la acción de repetidas cargas compresivas, en especial en lesiones producidas por caídas, resulta posible la aparición de una *inflamación de la bolsa sinovial* en el codo (*bursitis olecrani*), en la que, cuando adquiere carácter crónico, es posible percibir la presencia de cuerpos extraños que se mueven libremente en su interior y que resultan perceptibles al tacto. Estos cuerpos, como resultado de una irritación mecánica, pueden ser causa de una aguda inflamación de la bolsa sinovial acompañada de derrames (fig. 73, pág. 111). En cuanto a los *cambios degenerativos* provocados por microdesgarros capsulares y con presencia de formaciones óseas cabe observarlos, sobre todo, en el extremo del húmero, es decir, en la parte interna y plana de su articulación y también en su apófisis correspondiente al codo, resultando frecuentes en quien actúa de guardameta en el balonmano y en el waterpolo. A menudo estos cambios carecen de importancia y no requieren tratamiento alguno, salvo cuando se trata de alteraciones mecánicas pues en tal caso aparece como necesario una intervención quirúrgica. Esta medida resulta, por el contrario, absolutamente necesaria cuando en los puntos cartilaginosos sometidos a sobrecarga se encuentran esparcidas partículas de cartilago

provenientes de la parte plana de la articulación (osteocondritis disecante) y que, dada su calidad de cuerpos extraños móviles, pueden llegar a bloquear la libertad de movimientos de la articulación del codo. Este mismo tipo de cuerpos extraños pueden, a través de un desarrollo por aposición, adquirir gran volumen y dar origen a una condromatosis (hinchazón del cartilago) (fig. 131).

## Muñeca y antebrazo

La *inflamación de la vaina de los tendones extensores* de la muñeca se produce en aquellas prácticas deportivas que someten a condiciones extremas el movimiento distensor de su articulación, como por ejemplo el remo, el canotaje y también el tenis de mesa a través de una técnica conocida como *topspin* que actualmente goza de gran preferencia. Las lesiones se ponen de manifiesto con un perceptible roce que acompaña a todo movimiento doloroso de la muñeca y también recurriendo a una palpación característica conocida como *crujido de bola de nieve*. Aparte lo indicado resulta apreciable, a simple vista, una notable hinchazón.

Los *estados de irritación de la cápsula articular de la muñeca* se hallan asociados a extensiones repetidas y sobrecargadas de la mano, como por ejemplo ocurre con el lanzamiento de peso. Los tejidos capsulares en el punto sometido a extensión de la articulación de la muñeca pueden doler de modo acentuado e hincharse como resultado de una inflamación, de modo que no resulta posible soportar cargas temporales y aparece necesario un tratamiento específico que implique inmovilización y utilización de antiinflamatorios.

Como consecuencia de las sobrecargas y de estados crónicos de irritación cabe que se formen reversiones vacías en las fundas tendinosas y oquedades articulares que se llenan de materia gelatinosa. Cabe detectar su presencia, bajo forma de gangliones, sobre todo en la parte extensora de la muñeca y pueden ser causa de compresiones dolorosas. En el caso de alteraciones mecánicas, resulta oportuno proceder a su eliminación mediante una operación quirúrgica si bien una nueva aparición de tales gangliones (recidiva) no resulta en modo alguno infrecuente.

Los *cambios degenerativos* de las articulaciones de los dedos y del pulgar resultan posibles como consecuencia de lesiones causadas por accidentes, participando también en esta evolución las cápsulas y los ligamentos, pudiendo todo ello derivar hacia una reducción de la capacidad para soportar cargas específicamente deportivas. En tales situaciones aparece necesaria la utilización de vendajes estabilizadores al objeto de evitar que se produzcan ulteriores lesiones. Típica resulta una ostensible hinchazón de las articulaciones centrales de los dedos, como por ejemplo en el baloncesto en que a esta situación se le da el nombre de «dedos bloqueados» o en el esquí en que como consecuencia de una caída resulta afectado el pulgar al ser habitual mantenerlo en posición erguida (pág. 118). Entre las lesiones deportivas de carácter primario se encuentran también las molestias experimentadas por los ligamentos laterales de la muñeca, en sus inserciones en las apófisis del cúbito y del radio y que,

en grado mayoritario, cabe apreciar entre quienes se dedican a la gimnasia, la esgrima y el tenis de mesa.

## Pelvis y articulación de la cadera

En primer término de las lesiones deportivas de carácter primario se encuentra un elevado número de *tendinopatías de las inserciones*, de entre las cuales y a guisa de ejemplo citaremos las siguientes:

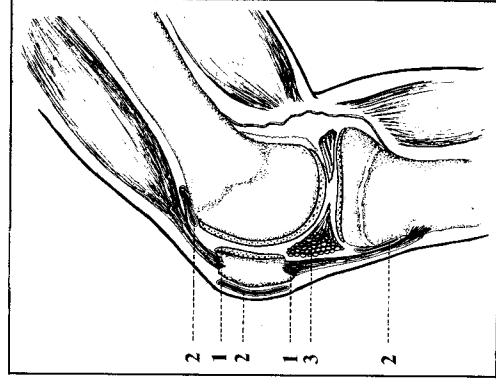
- músculatura isquocrural en el sector correspondiente al isquion, presente sobre todo entre los sprinters y los que practican saltos de longitud;
- músculatura de los aductores y músculo recto interno del muslo (*M. gracilis*) en el sector correspondiente a la sínfisis del isquion y del pubis, presente principalmente entre los futbolistas y conocida con los nombres de síndrome *gracilis*, distensión de los aductores o ingle del futbolista;
- músculo psoasiliaco (*M. iliopsoas*) en el punto correspondiente al trocánter menor como consecuencia de flexiones repetidas, rápidas y acentuadas de la articulación de la cadera, como es el caso entre quienes se dedican a las carreras, los que hacen prácticas de chut en los entrenamientos futbolísticos y los que se han especializado en carreras de vallas;

- músculo recto anterior (*M. rectus femoris*) y músculo sartorio (*M. sartorius*) en su conjunción con el punto anteroinferior del ilíaco, especialmente presente en los entrenamientos destinados a mejorar la capacidad del lanzamiento y el nivel de fuerza.

También la inserción interna del ligamento inguinal en el reborde de la sínfisis púbica puede experimentar molestias dolorosas provocadas por una carga, y a este fin ha quedado incorporado al habla corriente la expresión *distensión inguinal*.

Otra lesión deportiva característica consiste en una *inflamación de la bolsa sinovial* por encima del trocánter mayor (*bursitis trochanterica*), en cuyo punto y como consecuencia de una caída así como debido a una carga mecánica excesiva sobre el músculo tensor del muslo (*M. tensor fascia lata*) puede darse esta situación. En aque-

Fig. 132. Tendinopatía de la inserción del tendón de la rótula y del cuádriceps (1). 2. Cápsula sinovial. 3. Cuerpo gra-so y menisco



los casos en que la situación adquiere carácter crónico aparece como posible una calcificación, lo cual da lugar a que los movimientos de un corredor afectado resulten dolorosos.

Cuando concurre una alteración en el desarrollo de la articulación de la cadera como consecuencia de existir una estructura empinada o plana en el extremo superior del fémur resulta lógico esperar que ello dé origen a una *artrosis* de dicha articulación pues debido a tal situación se produce un acusado incremento en la acción de carga sobre el cartilago (pág. 174).

Todas las molestias que persisten durante varios días en el sector correspondiente a la articulación de la cadera y de la ingle requieren un reconocimiento médico minucioso ya que tras una supuesta lesión por sobrecarga puede esconderse una hernia inguinal o incluso un tumor.

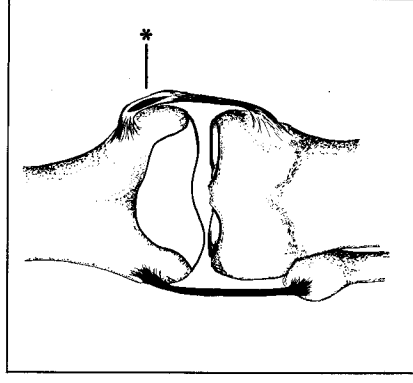


Fig. 133. Calcificación del tejido blando del ligamento interno de la rodilla (Enfermedad de Stieda)

## Articulación de la rodilla

También en la articulación de la rodilla hacen acto de presencia, en conexión con la actividad deportiva, numerosas *tendinopatías de las inserciones*, cuyo origen procede asimismo buscar en sobrecargas, sobre todo derivadas de entrenamientos que requieren la aplicación de una fuerza intensa así como de ejercicios en los que ésta interviene en forma extremadamente rápida. Como consecuencia de tales circunstancias resultan afectados la inserción del tendón final del cuádriceps y el tendón de la rótula en el punto que discurre por encima de la parte rugosa de la tibia. En un cuadro clínico como el denominado *síndrome del vértice rotuliano* es éste el que se ve afectado. Procede destacar que también el reborde superior de la rótula se halla expuesto a sufrir tendinopatías de las inserciones que, por derivación de una lesión deportiva de carácter secundario originada por una tensión ósea, se hacen visibles en el polo rotuliano superior (fig. 132).

Las tendinopatías a que acabamos de referirnos pueden asimismo surgir en el punto de inserción de la musculatura flexora de la pierna, por ejemplo en la inserción del biceps femoral en la cabeza del peroné así como en la inserción de la musculatura isquocrural en la parte interna de la cabeza de la tibia en el punto conocido como «pata de ganso» (*pes anserinus*). Las disciplinas que engloban todo tipo de carreras así como los entrenamientos en los que la fuerza constituye elemento principal, son prácticas deportivas especialmente expuestas a esta clase de riesgo.

Las lesiones de los *tendones rotulianos* resultan especialmente frecuentes en aquellas prácticas deportivas que exigen un nivel de carga elevado sobre los tobillos, así como en el voleibol y el baloncesto, y han llevado a lo que se conoce como «rodilla del saltador». Cabe asimismo añadir que la transición desde la presencia de inflamaciones de los tendones (tendinitis) a cambios degenerativos de índole local con aparición de descomposición tisular y adiposis (tendinosis) cuenta con estudios histológicos que vienen a confirmar tal posibilidad. Asimismo procede señalar que estados de irritación del tejido flexible en los rebordes laterales de los tendones de la rótula, así como en el tendón de Aquiles, es una situación que puede darse perfectamente.

Las *lesiones ligamentosas* hacen su aparición, preferentemente, en el ligamento lateral interno y en el punto de inserción de la apófisis femoral («punto de esquí»). Ostensible es la presencia, por lo demás muy corriente, de desviaciones axiales como resultado de unas rodillas en «X» (incremado esfuerzo de tracción) y la concurrencia adicional de un pie plano con el talón girado hacia afuera (posición de rotación interna). Cabe decir que no sólo tras haber sufrido una lesión del ligamento lateral interno hace su aparición una calcificación del tejido blando de la inserción superior (Enfermedad de Stieda). En general, la formación calcárea no origina síntoma alguno y sólo se pone de manifiesto a través de una exploración radiológica ocasional (fig. 133).

También los ligamentos laterales de la rótula y el entramado reticular del tejido conjuntivo muestran cambios provocados por lesiones deportivas de carácter primario, en particular en la parte interna. El acusado deslizamiento lateral de la rótula hacia afuera (lateralización) durante un movimiento flexor constituye factor responsable de tal circunstancia.

Las *inflamaciones de la bolsa sinovial* en el ámbito correspondiente a la articulación de la rodilla son muy frecuentes, siendo el caso que mayor nú-

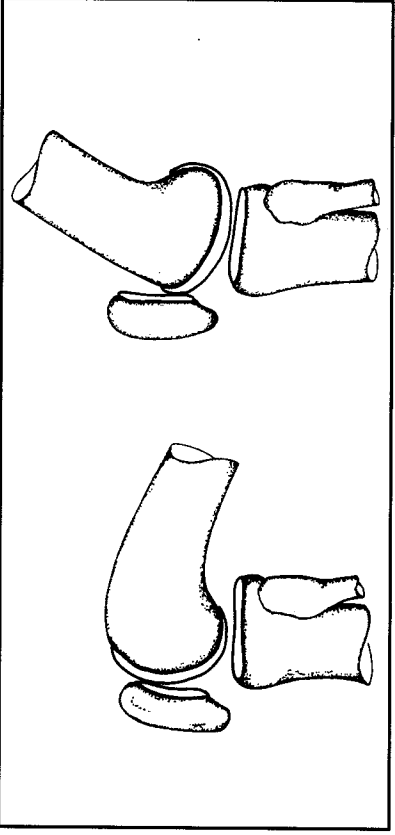


Fig. 134. Posición de la rótula en grados diversos de flexión

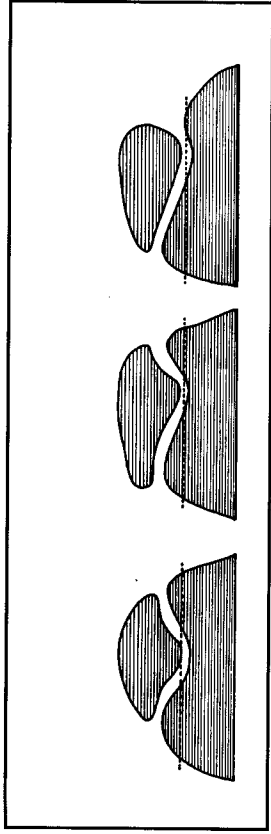


Fig. 135. Variantes en la forma de la rótula según Wiberg

mero de veces se presenta el que afecta a la rótula (*bursitis praepatellaris*). La inflamación hace su aparición tras sufrir un golpe o una caída cuya acción es ejercida directamente sobre la rótula. Si a través de una palpación se observa una inflamación del tamaño de una pelota de tenis en el hueso poplíteo, entonces cabe afirmar que no se trata únicamente de una inflamación de la bolsa sinovial sino de una *convexidad de la capsula articular* (quiste de baker) que procede considerarse como un indicio claro de la existencia de una lesión interna de la rodilla con presencia de una formación reactiva de un derrame. También la hinchazón de todo el sector correspondiente a la articulación de la rodilla por encima de la rótula encierra igual significado, por cuyo motivo el líquido articular secretado en grado elevado en el denominado receso superior es presionado hacia adentro.

**Lesiones cartilaginosas.** Las lesiones que afectan a los cartílagos de la articulación de la rodilla se centran principalmente en la superficie posterior de la rótula y, en función de su importancia, reciben el nombre de condropatía rotuliana o artrosis retrorrotuliana. Los cambios en los ligamentos de la rótula también cabe verlos, sin embargo, entre quienes no son deportistas activos y cuya edad corresponde a la tercera década y ello en un porcentaje igual al 50 %, y, en el caso de quienes ya superan los cuarenta, la cifra se eleva hasta llegar al 80 %. Estas situaciones se ponen de manifiesto, muchas veces, de un modo totalmente casual al proceder a intervenir quirúrgicamente las articulaciones de la rodilla y ello debido a que tal clase de lesiones no se manifiestan a través de ningún dolor apreciable.

El origen o causa de estas lesiones cabe situarlo en la elevada comprensión biomecánica a que se ve sometida la rótula bajo la acción de flexiones cada vez más acentuadas, lo cual da lugar a que se vea fuertemente empujada contra la apófisis femoral. Esta compresión carece prácticamente de importancia cuando la articulación se encuentra en posición totalmente extendida pero con una flexión de hasta 90 grados (ciclismo) sus efectos se acentúan en grado apreciable mientras que si la flexión es com-

pleta la acción vuelve a decrecer ya que en esta posición la rótula descanza sobre un estrato de cuerpo graso (grasa de Hoffa) y el tendón del cuádriceps toma sobre sí la carga existente entre los trocánters femorales o sea la diáfisis (parte lisa del fémur entre ambos). Así tenemos que para una flexión de 90 grados sin presencia de ninguna carga especial se ha medido una compresión de 500 kp mientras que en los movimientos de fuerza rápida (extensión llevada a cabo en breve tiempo partiendo de la flexión de rodilla, como por ejemplo desplazamiento súbito hacia adelante de la pierna en la práctica del esquí) dicha compresión se eleva hasta llegar a 2.000 kp. Estos valores, calculados respecto a la superficie de la rótula, suponen una compresión de 150 kp/cm<sup>2</sup>, que se encuentra apreciablemente por encima de la tolerancia a la lesión del tejido cartilaginoso, pues el valor normal aceptable cabe situarlo en 50 kp/cm<sup>2</sup> (fig. 134).

La acción compresiva se ve por otra parte fortalecida debido al hecho de que la superficie de la rótula no recibe una carga uniforme en toda su extensión pues existen determinados puntos que, en función del grado de flexión presente en cada momento, resultan comprimidos contra la parte interna y la externa de la apófisis femoral.

Tres causas de carácter mecánico se hallan relacionadas con las afecciones cartilaginosas:

- Cargas intensas y frecuentes de tipo dinámico y estático que, a través de pesos adicionales, se ven incrementadas en el curso de los ejercicios de fuerza y se traducen en lesiones corrientes de los cartílagos. Como consecuencia de ello se observa la presencia de afecciones cartilaginosas en los jugadores de fútbol, los halterófilos, los luchadores, los nadadores de estilo braza y en toda clase de deportes que impliquen saltar, así como en el atletismo (carreras y saltos) y en el frontón.
- Cargas estáticas de larga duración en posiciones flexionadas y sujetas a una elevada compresión, las cuales provocan un desplazamiento del líquido sinovial y con ello un incremento del nivel nutricional del cartílago. Resultado de tal circunstancia es la aparición de afecciones en quienes participan en carreras de esquí o de patines sobre hielo, así como entre aquellos que se dedican al canotaje. Incluso los ejercicios isométricos de fuerza de la musculatura del muslo, cuando se mantiene una posición flexionada de la rodilla durante mucho tiempo, ejerce una influencia lesiva. Por otra parte, tenemos que también una inmovilización de la articulación de la rodilla, por ejemplo cuando está escayolada, puede conducir a una alteración del proceso nutricional del cartílago, por cuanto el líquido sinovial en la articulación o bien es desplazado o el sustrato nutritivo es sometido a compresión a través del cambio sufrido en la fuerza que ejerce su acción sobre el cartílago (pág. 168). La moderna terapia de rehabilitación, tras haber sometido la articulación de la rodilla a una operación quirúrgica, persigue como fin conseguir, lo más pronto posible, una movilidad de la articulación en presencia de una carga de valor reducido.
- Unos golpes repetidos, consecuencia de caídas, sobre la articulación de la rodilla se traducen en pequeñas lesiones (microtraumas) que, por

acumulación, pueden convertirse en una lesión cartilaginosa importante. Esta clase de caídas son frecuentes en el balonmano, voleibol y en las diversas modalidades de lucha. Si la caída es fuerte, ello puede dar lugar a roturas del cartílago (macrotrauma).

En condiciones anatómicas ideales de la rótula, con presencia de unas superficies articulares simétricas, tanto interna como externamente, y un desarrollo equilibrado de la apófisis femoral, cualquier lesión cartilaginosa, y ello a pesar de haber sido provocada por una carga máxima, tendrá carácter leve. Numerosas variantes en la forma de la rótula (fig. 135) y de la correspondiente superficie de contacto del fémur se encuentran en el origen de alteraciones provocadas por la desigual distribución de la presión, las cuales hacen que sea mayor la posibilidad de que se produzcan lesiones (pág. 174). En este punto procede destacar entre tales alteraciones: asimetría de la rótula, pequeño tamaño de ésta (*patella parva*), rótula en posición elevada (*patella alta*), rótula fraccionada (*patella bi o tripartita*) y formación de depresiones en la superficie posterior de la rótula (Enfermedad de Haglund).

Tenemos asimismo que los cóndilos y las superficies de contacto del fémur presentan alteraciones en su simetría con una posición elevada en la parte interna y plana en la externa de estas últimas, con lo que resulta posible observar que al proceder a una flexión, la rótula se desplaza hacia afuera (lateralización). Tal circunstancia puede traducirse, en casos extremos y bajo la acción de cargas elevadas, en una *luxación* de la rótula que se verá proyectada hacia afuera. Cabe añadir asimismo que la lateralización de la rótula se verá favorecida por la posición en «X» de la articulación de la rodilla (*genu valgum*). Esta clase de asimetrías llevan, por un lado, a que la compresión sea mayor y, por otro, cuando se efectúa una flexión, a la rotura o desgarro de la membrana que retiene el flujo sinovial con la consiguiente aparición de alteraciones nutricionales (fig. 136).

Otro ulterior factor importante en la aparición de lesiones en el cartílago de la rótula, es el representado por la *pérdida de estabilidad* de la articulación de la rodilla, situación que indefectiblemente lleva a que hagan acto de presencia cargas lesivas que actúan sobre el cartílago. Asimismo tenemos que las lesiones bioquímicas (enzimáticas) del cartílago pueden verse originadas por derrames de carácter permanente e inflamatorios o a consecuencia de una hiperemia en la articulación de la rodilla, con lo que

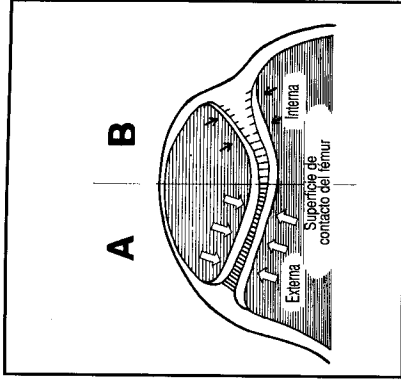


Fig. 136. Distribución de la compresión en una rótula asimétrica. A. Distribución uniforme de la membrana retentora del líquido sinovial. B. Desprendimiento de dicha membrana



una eliminación de dichos derrames adquiere carácter prioritario y debe constituir objetivo terapéutico principal de toda lesión articular en dicho punto (pág. 168).

Los *indicios* de que exista una lesión cartilaginosa se ponen de manifiesto en la forma siguiente:

- Dolores experimentados al subir y bajar escaleras así como al trepar o descender por cuevas empinadas.
- Dolores que se presentan bajo la acción de la carga que acompaña a toda flexión y también después de permanecer largo tiempo con las rodillas dobladas, por ejemplo tras haber efectuado un largo viaje en automóvil o de estar sentado con una pierna encima de otra.
- Dolores al levantar la pierna en posición extendida con la mano debajo y empujando la rótula hacia adelante (indicios descritos por Zohlen).

**Prevención y curación de las afecciones del cartilago.** Las medidas de carácter general para la prevención y curación de las afecciones del cartilago de la rótula ocupan hoy en día, en la medicina deportiva, un amplio espacio. Tales medidas se dividen en independientes, medicamentosas, físicas y quirúrgicas.

#### *Medidas independientes*

- **Supresión de las sobrecargas:** Cambio de los ejercicios de fuerza, evitando los ángulos de flexión en los que concurre una elevada presión, reduciendo el peso corporal en el caso de que sea excesivo y absteniéndose de soportar cargas estáticas de carácter permanente, como por ejemplo el ejercicio con frecuencia practicado de someter el cuádriceps a una flexión de 90 grados durante las prácticas gimnásticas propias del esquí.
- **Ejercicios generales de la musculatura del muslo** para la estabilización articular y ejercitación especial de la parte interna del cuádriceps (*M. vastus medialis*), para con ello evitar el desplazamiento hacia afuera de la rótula (lateralización). La ejercitación del cuádriceps resulta posible aun cuando concurre una alteración cartilaginosa y siempre que se mantenga extendida la articulación de la rodilla.
- Optimización de las condiciones presentes en el sistema vascular de la cápsula articular y de la membrana retentora del líquido sinovial de la articulación mediante la utilización de prendas deportivas que proporcionen calor.
- Reducción de la presión sobre la rótula a través del traslado de los puntos de carga corporales hacia adelante gracias a la utilización de *calzados de tacón plano*.
- Uso de *vendajes* especiales que ejerzan su influjo sobre la superficie de deslizamiento de la rótula siempre que los mismos hayan sido prescritos por un médico.
- Nutrición posible y sin riesgo de lesión del cartilago a través de la toma diaria de una cucharada sopera de gelatina granulada, disuelta en un zumo que contenga vitamina C.

- Cambio en la carga, suspensión temporal de ésta y consejo médico en función de la importancia de la molestia experimentada.

#### *Terapia medicamentosa y física*

Lucha contra las inflamaciones y los derrames de cualquier tipo para evitar que pueda producirse una lesión cartilaginosa:

- Terapia protectora del cartilago mediante sustratos nutricionales que pueden administrarse bajo forma de tabletas, inyecciones intramusculares o articulares.
- Medidas físicas con intensificación de la circulación sanguínea de la cápsula articular y de la membrana del líquido sinovial en la articulación no inflamada ni sobrecalentada, así como refrigeración de la membrana del líquido sinovial inflamada y alterada, y de la articulación hinchada y sobrecalentada.

Todas estas medidas corresponde aplicarlas al médico.

#### *Medidas quirúrgicas*

Las medidas quirúrgicas persiguen los objetivos siguientes:

- Cambio de la superficie de deslizamiento de la rótula.
- Cambio de la forma de la rótula.
- Cambio de la naturaleza del tejido cartilaginoso.

Cabe pensar que se ha producido una *lesión de menisco* cuando al efectuar un movimiento de torsión con la articulación de la rodilla (por ejemplo, rotación del cuerpo mientras los pies permanecen fijos) se produce un dolor pero, también, cuando éste aparece al efectuar el conocido como «paso de la oca» o al bailar un twist. En tal caso es posible presumir que existen rugosidades o grietas en la superficie externa del menisco así como cierta relajación en su base, lo cual debe llevar al deportista a acudir a la consulta de un médico antes de que se produzcan lesiones de mayor importancia.

Con un diagnóstico precoz, ayudado por los medios de que actualmente se dispone, en especial las artroscopias y la aplicación del oportuno tratamiento en el momento adecuado, resulta posible hacer frente e incluso impedir las lesiones cartilaginosas, circunstancia que resulta asimismo extensible a los deportes de alta competición. Una atención especial merece en este punto el cuidado a prestar a los deportistas jóvenes cuando la actividad practicada es asimismo de alta competición.

## **ATLOPATÍAS DE LA PIERNA**

Tanto en lo que se refiere a la tibia como al peroné resulta posible que se produzcan *fracturas por sobrecarga*, sobre todo entre los corredores de fondo. Los dolores provocados por una carga y los de carácter compresivo y local aconsejan que se proceda de inmediato a una exploración radiológica.

En el caso de un *dolor en la tibia* existen dos mecanismos causales que hay que mencionar:

- Estado de irritación e inflamación del periostio (periostitis), el cual puede originarse por percusión o roce violento sobre el piso de una pista deportiva de tipo duro y que va acompañado de un dolor de carga y de compresión (pág. 149). Medidas importantes para el adecuado tratamiento son la aplicación de antiinflamatorios representados por cremas recubiertas por una compresa e intensificación de la circulación sanguínea, ya sea con el uso de masajes con hielo (pág. 222), compresas húmedas y calientes o medidas físicas. Asimismo es importante la elección de un calzado adecuado que se ajuste al piso de la pista deportiva, una lenta habituación a dicha superficie e incluso la evitación temporal de la misma.

- «*Síndrome compartimental* de la fascia muscular de la pierna. Los músculos de ésta se hallan rodeados de una resistente envoltura de tejido conjuntivo que se divide en cuatro cámaras y se inserta en los huesos de la pierna. En el caso de un engrosamiento muscular acusado, como consecuencia de un entrenamiento intensivo, pueden producirse situaciones de irritación de la fascia muscular en el punto de inserción en los huesos e incluso desgarros. Una escisión efectuada quirúrgicamente de la fascia muscular a menudo resulta un éxito pues con ello la musculatura se ve liberada de su estrecha envoltura y cede de este modo la tracción ejercida sobre el punto de inserción en los huesos.

Los *dolores y calambres musculares* no son únicamente resultado de alteraciones en los electrólitos y la nutrición de la musculatura, sino que también y muy a menudo reconocen como origen un trastorno en la coordinación de la musculatura flexora y la extensora del pie y de los dedos, circunstancia que en parte viene condicionada por factores deportivos y se manifiesta en un acusado tono muscular perceptible al tacto. Un adiestramiento fortalecedor de la musculatura flexora y extensora resulta absolu-

Fig. 137. Vendaje funcional en una aquilodinia

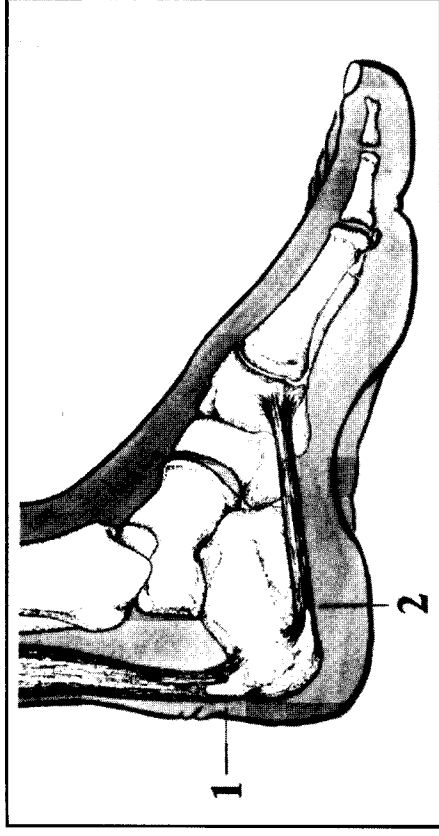
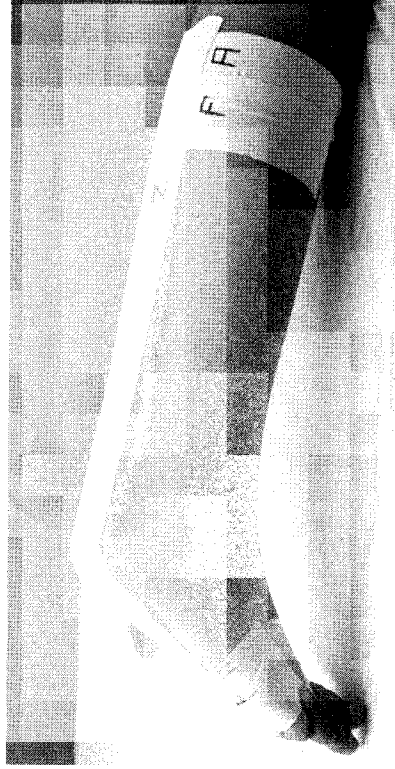


Fig. 138. Espolón en el astrágalo. 1. Inserción del tendón de Aquiles. 2. Inserción de la fascia plantar

tamente preciso como medida preventiva. Dicho problema resulta habitual, por ejemplo, entre los corredores a los cuales se les desarrolla notablemente la musculatura de la pantorrilla y, con ello, propenden a verse afectados por hipertonías musculares de carácter doloroso. El entrenamiento adicional del músculo anterior de la tibia mediante la elevación del pie contrapuesto a una resistencia o en forma consciente en la fase de traslación de la pierna puede constituir una ayuda.

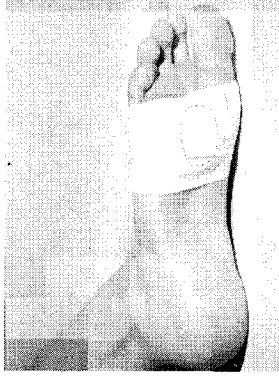
Las *afecciones tendinosas* debidas a la acción de una carga excesiva o incorrecta se presentan tanto en la parte anterior como en la posterior del tobillo superior. Una atlopatía conocida es la que da origen a una inflamación de la vaina tendinosa del músculo anterior y del posterior de la tibia, lo cual, en términos médicos, viene descrito como síndrome tibial anterior y síndrome tibial posterior. Se trata, por una parte, de una inflamación de la vaina tendinosa del músculo tibial anterior como consecuencia de un estrechamiento en el interior de la rígida membrana del tejido conjuntivo (entramado reticular) y bajo la cual discurre la musculatura extensora de los dedos y del pie por la parte antero-superior del tobillo y, por otra parte, de una inflamación de la vaina tendinosa del músculo peroneal posterior detrás de la parte interna del tobillo. Tal situación se presenta con mucha frecuencia tras un prolongado período de inmovilización del pie debido a estar escayolado y como consecuencia de una lesión ligamentosa del tobillo.

En las afecciones del *tendón de Aquiles*, el cuadro clínico se presenta en forma distinta, el cual en forma global viene descrito como «aquilodinia».

- Inflamaciones y cambios degenerativos del tendón de Aquiles (tendinitis, tendinosis).



Fig. 139. Vendaje para pie valgo



- Inflamaciones y cambios degenerativos del tejido liso de los tendones (peritendinitis, peritendinosis).
- Dolores en la inserción del tendón de Aquiles a nivel del calcáneo (tendinopatía de la inserción).
- Inflamación aguda y crónica del tendón de Aquiles-bolsa sinovial (bursitis) un poco por encima de la inserción.

Las causas, junto con las sobrecargas del tendón, hay que buscarlas en los cambios degenerativos provocados por la edad y en microtraumatismos repetidos cuyo origen se encuentra muy a menudo en la adopción de posturas erróneas de la parte posterior del pie a consecuencia de una desviación hacia afuera (pie valgo). También por seguir una técnica equivocada en la forma de correr, la cual se traduce en que en la fase de apoyo no es el reborde externo del pie sino el interno el que recibe la carga (pág. 150). Una medida profiláctica de gran importancia es aquí la de corregir la postura errónea de la parte posterior del pie mediante la utilización de plantillas, calzado estabilizador y, sobre todo, adoptar un estilo apropiado para correr. Una carga especial e inevitable sobre el tendón de Aquiles es la que resulta, en el ámbito deportivo, cuando se corre un sprint en pelotón.

Cuando las molestias adquieren carácter crónico puede ser de gran ayuda la utilización de un vendaje funcional, cuyo objetivo es el de aproximar los músculos a la inserción tendinosa cuando la posición es la de apoyo sobre la punta de los pies (fig. 137).

## ATLOPATÍAS DEL TOBILLO Y PIE

A los cambios en las inserciones ligamentosas y capsulares les acompañan desviaciones extremas en el movimiento de la parte superior del tobillo, como por ejemplo cuando se chuta con fuerza en el fútbol cabe apreciar su presencia en el reborde anterior de la cápsula articular y de este

hecho se derivan distensiones óseas en el punto de inserción. Unas consecuencias similares por sobrecarga pueden también producirse en la parte interna del tobillo cuando se utiliza el *flopstil* en el salto de altura y durante la fase de descenso. Motivos de la frecuente aparición de tales desviaciones por relajación ligamentosa o capsular cabe buscarlos en el desgaste sufrido por la superficie cartilaginosa y ósea de la articulación. La distensión ósea, la presencia de partículas libres desprendidas de la articulación y la formación de depósitos calcáreos en la cápsula y en los ligamentos constituyen indicios del referido desgaste articular. Resulta frecuente la aparición de *tendinopatías* en el punto de inserción del músculo peroneal corto con la apófisis del quinto hueso metatarsiano y, sobre todo, cuando concurre la existencia de un pie plano en la inserción de la musculatura plantar y la fascia de ésta con el calcáneo, en cuyo punto y con el paso del tiempo puede llegar a formarse un espolón de carácter doloroso (fig. 138).

Las *fracturas por sobrecarga* se producen, principalmente, entre los condroes de fondo y les afectan el quinto hueso metatarsiano.

Por lo que se refiere a los *dolores en la parte anterior del pie*, cuando éste se halla sometido a la acción de una carga, tenemos que la responsabilidad recae, en primer término, sobre unos pies desviados hacia afuera en su parte anterior (valgo) y además planos. Se trata, en este caso, de inflamaciones de la cápsula correspondiente a la articulación inicial de los dedos y de un engrosamiento ulceroso de los nervios existentes entre las apófisis de dicha articulación. Especialmente peligrosos son, en este terreno, los deportes que se practican con el pie descalzo, como por ejemplo el judo, la lucha en general y también el baile y la gimnasia. Este problema se puede corregir con la utilización de un vendaje especial para esta clase de pies o también con una buena plantilla aplicada al calzado deportivo (fig. 139). Destaquemos por último que la adopción de medidas tales como valerse de compresas húmedas y refrescantes, masajes con cubitos de hielo y vendajes fríos y húmedos aplicados junto con cremas pueden proporcionar un apreciable alivio.

## ATLOPATÍAS ESPECÍFICAS

### Sistema nervioso

Mientras que las lesiones de aparición tardía en el boxeo, acompañadas de cambios neurológicos y de la personalidad como resultado de una serie continuada de golpes, es algo conocido y descrito en forma adecuada, tal circunstancia en un ámbito tal como el fútbol (cabezazos repetidos) no ha podido ser demostrada de un modo inequívoco.

Las lesiones neurológicas son asimismo conocidas en el ámbito correspondiente al sistema nervioso periférico, siendo las mismas resultado de cargas compresivas o de tracción, de carácter repetido sobre el plexo nervioso del brazo a consecuencia de una elevación de pesos o un transporte continuado de paquetes de gran peso. Procede destacar que una con-

secuencia perceptible no son sólo dolores irradiantes en el punto afectado de los nervios implicados (neuralgias), sino también una cierta parálisis muscular. Otro extremo a considerar es que como derivación de una inflamación crónica y de una distensión repetida de la cápsula de la articulación del codo entre quienes practican el tenis y los lanzamientos en general pueden producirse cambios neurológicos de carácter permanente de los nervios radiales y cubitales.

Por último no deben pasar sin ser asimismo objeto de mención las lesiones deportivas de los nervios sensoriales (sordera provocada por la práctica del tiro) y de los órganos también sensoriales (inflamación de la conjuntiva entre los nadadores).

### **Dolores de costado**

Aun cuando los dolores de costado no constituyen, en un sentido estricto, lesiones deportivas y tampoco cabe incluirlos entre las del aparato locomotor, procede referirse a ellos, dadas sus causas y las medidas preventivas que se aplican, por la importancia que revisten para el deportista.

Punto a destacar es que se trata de dolores convulsivos en el sector corporal correspondiente al bajo (debajo del arco costal izquierdo) y cuyo origen hay que buscarlo en una ingestión excesiva de comida (beber y comer poco antes de participar en una actividad deportiva), en una acumulación de aire en especial en el intestino grueso, en una hinchazón del bajo como consecuencia de una hiperemia provocada por una dispepsia ya existente anteriormente y en una distensión de la musculatura abdominal. Si los dolores de costado adquieren carácter persistente y repetitivo durante cualquier práctica deportiva se hace necesario acudir al médico para un reconocimiento.

Como *medida inmediata* conviene recurrir a la respiración diafragmática de carácter consciente, antes de proseguir con cualquier sesión de entrenamiento o de participar en deportes de competición. Subrayemos, asimismo, que con carácter complementario será necesario aplicar masajes musculares calientes en la zona afectada para conseguir distenderla, inclinar el torso hacia adelante, introducir un cambio de ritmo, por ejemplo, en la forma de correr y aflojar, si procede, los broches de la vestimenta deportiva cuando ésta apriete demasiado. En el caso de que a pesar de todas estas medidas el dolor no cese, convendrá adoptar una posición en la que el mismo sea lo menos agudo posible, aplicar calor bajo forma de compresas húmedas y no ingerir, si ello es factible, ni comida ni bebida.

*Medidas preventivas:* Cambio de los hábitos alimenticios (evitar todo cuanto sea flatulento, como por ejemplo coles y leguminosas, productos grasos, bebidas carbonicas y huevos; efectuar varias comidas ligeras en lugar de una copiosa), cambio de los hábitos de entrenamiento (precalentamiento apropiado y utilización de prendas suficientemente calientes antes de iniciar cualquier ejercicio).

# Medidas de rehabilitación y prevención



## **REHABILITACIÓN DESPUÉS DE LESIONES DEPORTIVAS**

Los ejercicios de rehabilitación de un deportista lesionado persiguen como objetivo restablecer la capacidad de entrenarse y competir en forma tan completa y tan rápida como sea posible. En pos de este esfuerzo, se ponen en práctica tratamientos que bajo el nombre de *fisioterapia* incluyen métodos propios de esta especialidad así como otros de carácter físico. Principio básico de todas las aplicaciones es fortalecer las condiciones fisiológicas del cuerpo con fines curativos y, por otra parte, conseguir que resulten de utilidad las cualidades físicas que concurren en la termoterapia, la electricidad, la mecánica y la terapia ondulatoria. Los métodos propios de un tratamiento físico constituyen, en este caso, factores complementarios de los que se hace uso en conjunción con los funcionalmente activos e importantes, como son los ejercicios de fuerza, el control de la coordinación, etc. El objetivo perseguido por un proceso de rehabilitación no es el de conseguir resultados valiéndose únicamente de prácticas fisioterapéuticas y físicas aisladas, sino alcanzar unos niveles óptimos mediante una coordinación entre unidades funcionales con la colaboración del médico, el fisioterapeuta y el entrenador.

En este capítulo procederemos a explicar, con carácter informativo, las posibilidades de rehabilitación existentes y comentaremos la forma en que las mismas dejan sentir su acción. En modo alguno se pretenderá fijar o establecer esquemas de tratamiento para lesiones de carácter específico. Debe tenerse en cuenta que, en este punto, es al médico y al fisioterapeuta a quienes individualmente corresponde prescribirlos y aplicarlos. Algunos de los métodos que aquí se describen cabe llevarlos a la práctica en el hogar, con lo que adquieren un carácter no sólo curativo sino también preventivo.

### **Fisioterapia activa**

Como objetivo de la fisioterapia activa en el ámbito de la medicina deportiva cabe fijar:

- Recuperación de la movilidad articular tras haber sufrido una lesión y también después de haber permanecido inmovilizado durante mucho tiempo.

- Recuperar la capacidad tensora y eliminar la atonía del tejido conjuntivo (ligamentos, cápsulas, tendones).
- Readiestrar, relajar y distender los músculos.

Los métodos fisioterapéuticos de carácter sencillo en modo alguno deben considerarse de posible ejecución sólo si se cuenta con la ayuda de un fisioterapeuta sino que, hasta cierto punto, también es posible ponerlos en práctica por uno mismo, lo cual supone que la fisioterapia, en tales casos, presupone recurrir a un proceso de aprendizaje guiado por la práctica y en el que la influencia psíquica del lesionado juega un papel que no cabe infravalorar.

**Ejercicios de fuerza.** Constituye un hecho conocido que la ausencia de movimientos lleva a una merma de la masa muscular y de la fuerza. Esta «atrofia por inactividad» de la musculatura depende, en forma directa, de la duración del período de inmovilización. Así tenemos, por ejemplo, que se produce una pérdida de fuerza igual a un quinto del nivel máximo tras permanecer durante dos semanas inmovilizado a consecuencia de un escaholado. Debe tenerse en cuenta, asimismo, que la pérdida de fuerza tiene lugar con una rapidez cuatro veces mayor que la recuperación de la misma.

Con la pérdida de fuerza se aprecia en la musculatura el desarrollo de los procesos siguientes:

- pérdida de fibras y proteínas musculares;
- reducción de las enzimas musculares que participan en la creación de energía;
- reducción de las condiciones en que tiene lugar el riego sanguíneo de los músculos (capilarización);
- ralentización de las propiedades de transmisión neuromusculares;
- alteración de la capacidad de coordinación de los grupos musculares como consecuencia de la falta de estímulo por entrenamiento de los reflejos propioceptivos (autorreflejos musculares).

En el esfuerzo encaminado a recuperar la fuerza perdida o bien a conservar la en el caso de una lesión por accidente, son varias las *formas de preparación física* a que se recurre, las cuales no sólo implican la extremidad lesionada sino que, a través de un entrenamiento adecuado de la que se encuentra indemne, con el propósito de conseguir una «hiperemia consensual» (intensificación del riego sanguíneo), también se llega a ejercer un efecto positivo sobre la extremidad afectada.

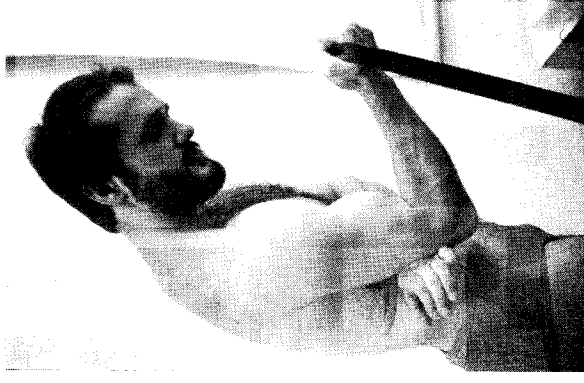
En los *ejercicios musculares dinámicos (isotónicos)* el músculo mueve una carga a una velocidad uniforme con una tensión invariable y mediante la contracción del mismo. Con una fuerza constante, sólo la longitud de la fibra muscular experimenta un cambio. Este ejercicio muscular, realizado bajo condiciones dinámicas, conduce a un notable incremento del riego sanguíneo de la musculatura. Como elemento de contraposición sirve el propio peso corporal o la fuerza manual del terapeuta y, en procesos de

cierta continuidad, cabe recurrir a sacos de arena, pesas y finalmente a dinamómetros o máquinas especiales que proporcionan la fuerza a la cual oponerse.

En los *ejercicios musculares estáticos (isométricos)*, en cambio, no se lleva a efecto movimiento alguno; de hecho, la tensión muscular cambia en función de la fuerza de contraposición utilizada. Estos ejercicios musculares de carácter estático provocan un incremento de riego sanguíneo menor que en el caso de los ejercicios dinámicos. Uno de los efectos de la práctica isométrica se alcanza cuando, por ejemplo, se llevan a cabo seis ejercicios de seis segundos de duración en los que la fuerza aplicada es de un 60 % del valor máximo de la misma. El nivel de



**Fig. 140.** Diversas formas de entrenamiento muscular. Fotografía superior: Isométrico. Fotografías inferiores: Isotónico



la fuerza contrapuesta deberá ser establecido por el entrenador o el fisioterapeuta, pero procede señalar que valiéndose de la utilización del grupo muscular no lesionado también puede alcanzarse igual objetivo. Asimismo tenemos que algunas de las instalaciones fijas del hogar es posible utilizarlas con el mismo propósito, como por ejemplo los marcos de las puertas, las paredes o incluso la barandilla de la escalera.

Para los ejercicios de fuerza isocinéticos se precisa disponer de mecanismos especiales, los cuales hacen posible, a través de la acción de palanca de las extremidades, así como de la fatiga y el dolor provocados por el esfuerzo encaminado a equilibrar los diferentes niveles de contraposición, que la fuerza de la musculatura en cada posición angular de las articulaciones y para cada velocidad de movimiento, aparte las eventuales situaciones en que todo ello es causa de dolor, adquiera un grado de entrenamiento óptimo y sin sobrecarga. La contraposición de la máquina utilizada cambia de forma continuada. Conviene destacar que la popularidad de esta clase de ejercicios de fuerza se ha extendido a un ritmo creciente y se han demostrado muy efectivos con relación a la posibilidad de conseguir un incremento de fuerza, así como en el ámbito de los cuidados requeridos por las articulaciones (fig. 141).

Los ejercicios musculares a través de *electroestímulos* constituyen, asimismo, un método utilizable dentro del marco de los de rehabilitación y ofrecen incluso la posibilidad de llevar a cabo alguno de fuerza, como por ejemplo, en el caso de estar escayolado.

#### Movimientos complejos FNP (facilitación neuromuscular propioceptiva)

Los movimientos terapéuticos complejos se hallan vinculados al nombre del científico americano Kabat y fue en los años cincuenta cuando tuvo lugar su aparición. Este método funciona a través de técnicas del movi-

miento, mediante las cuales se reconducen y se alivian las funciones neuromusculares transmisibles gracias a la utilización de reflejos.

El sistema de aplicación se basa en los siguientes e importantes procesos fisiológicos:

- De acuerdo con la *ley de Sherrington*, la innervación recíproca distiende el antagonista de un músculo dentro de la masa o grupo al cual pertenece, mientras que el músculo en sí se pone tenso. Ejemplo: al tensarse el bíceps se distiende el tríceps. Con ello surge la posibilidad ya sea de que un tríceps agarrado se relaje, o que quepa mejorar una limitación existente en la capacidad flexora del codo a consecuencia de un problema muscular.
- Una *fuerza contraria máxima* no sólo incrementa el grado de tenacidad de un músculo dado sino que, al mismo tiempo, arrastra a otros a participar en el proceso. Ejemplo: en los ejercicios de contraposición del bíceps quedan asimismo implicados todos los demás músculos que participan en el movimiento de flexión del codo.
- Reconducción de movimientos arbitrarios a través de reflejos. Por ejemplo, el *reflejo distensor*: si un músculo se distiende en primer lugar, entonces y acto seguido se muestra sensible a un impulso dependiente de la voluntad. También en este ámbito cabe aprovechar los reflejos de flexión y los del frío.
- Una actividad muscular de carácter continuado (*inducción sucesiva*) precisa ser objeto de observación cuando tras una fuerte contracción del bíceps, el tríceps se muestra más sensible a los estímulos. En tales casos conviene valerse de un cambio rítmico terapéutico entre la flexión y la distensión de una articulación a través de la fuerza de contraposición.

Con la ejecución de movimientos completos de amplio arco, cabe eliminar la obstaculización de la transmisión neuromuscular en el tratamiento de dolencias y lesiones. Como sistema de ejecución de los ejercicios, en especial de los de movimiento coordinativo particularmente difíciles, cabe valerse, con un elevado grado de efectividad, del conocido como FNP.

El aplicar en la secuencia apropiada los diversos movimientos (flexión-distensión, inclinación lateral y frontal, torsión hacia adentro y hacia afuera) y el elegir la fuerza de contraposición adecuada y el cambio rítmico entre las contracciones musculares isométricas e isotónicas por una parte y agonistas y antagonistas por la otra requieren un elevado grado de destreza y experiencia por parte de los fisioterapeutas.

**Relajación.** Este tratamiento puede ser puesto en práctica o bien en forma pasiva a través del fisioterapeuta bajo forma de sacudidas repetidas o de un modo activo por el propio deportista mediante ejercicios oscilatorios y pendulares. El método persigue como objetivo distender la musculatura contraída a través de diversos cambios longitudinales aplicados a la misma.

En los ejercicios de relajación activa puede hacerse uso de material vario, como por ejemplo balones, halteras y cuerdas, los cuales cabe que re-

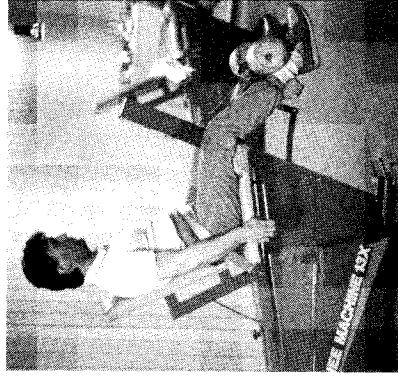
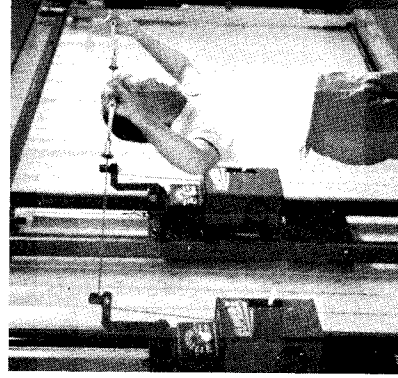


Fig. 141. Máquina «Minigym» para ejercicios de fuerza isocinéticos





sulten un elemento de ayuda importante a través de un incremento del brazo de palanca.

**Distensión/stretching.** El método de distensión activa y pasiva reviste gran importancia terapéutica y está alcanzando una amplia aceptación, en especial por lo que concierne a la profilaxis de las lesiones (pág. 233).

**Proceso terapéutico.** Todo sistema de rehabilitación discurre esencialmente según el punto de vista que defiende la *carga o el esfuerzo restituidor de incremento dosificado* con la simultánea aplicación de un tratamiento fisioterapéutico y físico. El nivel de importancia de la lesión sufrida y las características individuales de la persona afectada requieren el valerse de terapias muy diferentes entre sí aun cuando, en sus puntos esenciales, se desenvuelven de acuerdo con los niveles de carácter progresivo que a continuación se detallan:

- 1.— Ejercicios guiados de movimiento sin la utilización de fuerza contrapuesta y hasta alcanzar el límite de dolor soportable dentro del agua y al aire libre, con la aplicación simultánea de terapias manuales tales como relajación, distensión y recuperación de la movilidad.
- 2.— Ejercicios de movimiento activo en el agua y al aire libre con la concurrencia de la propia fuerza como elemento de contraposición.
- 3.— Ejercicios de movimiento activo valiéndose de una fuerza de contraposición externa aportada por el fisioterapeuta. Tratamiento crecientemente con ayuda del sistema de movimientos complejos FNP. Ejercicios de fuerza en el sector afectado y también, con carácter específicamente deportivo, del que no sufre lesión alguna, en tanto el llevarlo a cabo resulte factible.
- 4.— Ejercicios de recuperación (rehabilitación específica): readaptación de cualidades motoras tales como fuerza, persistencia y rapidez y de la coordinación específicamente deportiva.
- 5.— Ejecución de movimientos complejos específicamente deportivos.
- 6.— Entrenamiento total: incremento del valor de carga o de esfuerzo. En disciplinas tales como el correr, por ejemplo, dicho incremento puede venir representado por las dificultades experimentadas al desplazarse sobre una superficie enmoquetada o, en gimnasia, por el aumento en el número de ejercicios con o sin aparatos, y así sucesivamente.

En todas las fases de los ejercicios de rehabilitación pueden aplicarse diferentes clases de tratamientos físicos de carácter pasivo.

### Medidas físicas pasivas

**Modo de acción.** La terapia física es inespecífica, es decir, puede utilizarse para formas de lesión o afección de tipo diverso. No es asimismo de

aplicación a órganos específicos, lo cual supone que unas mismas medidas es posible utilizarlas para diferentes órganos y tejidos. Finalmente tenemos que se amolda individualmente de un modo distinto, circunstancia que supone que unas mismas aplicaciones de igual intensidad actúan de forma diferente según sea el paciente. Los conocimientos de un fisioterapeuta se ponen de manifiesto, por tanto, al determinar la intensidad que en grado óptimo requiere cada persona necesitada de tratamiento.

Los diversos modos de acción de todas las medidas físicas vienen detalladas a continuación:

- **Intensificación del riego sanguíneo (hiperemia):** incremento de la nutrición tisular y de la resorción metabólica, reducción del pH y con ello del dolor.
- **Acción refleja:** a través de la amplia ramificación del sistema nervioso vegetativo conseguir estimular en forma refleja y tras aplicaciones locales hasta los órganos más alejados (por ejemplo, un masaje de la musculatura abdominal provoca una aceleración de los procesos digestivos y metabólicos).
- **Acción mitigativa:** medidas tales como la hipotermia son capaces de mitigar el calor provocado por una inflamación.
- **Electroterapia:** a través del desplazamiento de iones causado por la aplicación de una corriente eléctrica se producen consecuencias diversas, tales como las siguientes:

- cambios del tono muscular (sensibilización eléctrica de los músculos y los nervios) y del tono vascular (reducción de inflamaciones);
- alivio de dolores: en este caso se origina un efecto que cabría denominar de cobertura, de acuerdo con el cual el estímulo correspondiente a fibras nerviosas de transmisión rápida se superpone al de aquellas que son de transmisión lenta; algo parecido a lo que ocurre, por ejemplo, con el dolor causado por una picadura de insecto cuando, con carácter simultáneo, surge otro como el asociado al prurito o al arañazo que se superpone a aquél y lo minimiza;
- «descomposición» (disociación, electrólisis) de medicamentos y penetración de iones activos a través de la piel;
- cambio en la caída de potencial eléctrico en la superficie de la membrana celular con incremento en el intercambio de iones.

- **Cambio en la fuerza de contraposición:** en especial en movimientos y actividad muscular durante baños y ejercicios fisioterapéuticos.
- **Incremento del ritmo metabólico** a través de un bioestímulo en el interior de la célula y, también, como consecuencia de un cambio en la membrana celular, circunstancia ésta que puede darse como resultado de la aplicación de fototerapia.

**Masajes.** Los puntos de aplicación del masaje cabe situarlos en los terminales nerviosos de la piel, las pequeñas ramificaciones vasculares (sector terminal del sistema circulatorio) de la parte superior del tejido conjuntivo

y en los órganos propios del aparato locomotor. La acción recaerá, por una parte, de *forma mecánica* sobre dichos receptores ya sea directa o indirectamente por efecto reflejo y, por otra, de *forma química* a través de la liberación de sustancias activas, tanto a nivel vascular como histamínico, en la musculatura vascular. El masaje viene a ser, dentro del marco de un proceso de rehabilitación, una medida complementaria e igual carácter presenta en la práctica deportiva pues no se trata de un medio encaminado a fortalecer la musculatura.

Los siguientes *modos de acción del masaje* cabe considerarlos como fiables para el fin propuesto:

- *Incremento del riego sanguíneo arterial* mediante el aumento de la sección capilar de 6 a 8 veces (hiperemia). Esta hiperemia lleva aparejada un incremento de la actividad metabólica y, con ello, de la disposición necesaria para el entrenamiento y el trabajo muscular, aparte un alivio del dolor como consecuencia de una reducción del pH.
- A través de la acción ejercida sobre los terminales nerviosos se consigue una *regularización del tono muscular*, ya sea en sentido creciente o descendente. Es por ello que determinar la intensidad adecuada del estímulo pone de manifiesto la destreza en la aplicación del masaje.
- *Incremento del flujo sanguíneo de retorno en las venas y de la actividad linfática* con lo que se consigue una relajación tisular y una acción balsámica o tónica al reducirse toda inflamación.
- *Incremento de la permeabilidad de los tejidos*, gracias a lo cual la acción sobre «aglutinaciones» y tejidos resultantes de una cicatrización aparece comprensible. Este efecto cabe explicarlo en parte por la liberación de sustancias vascularmente activas y una activación del sistema hormonal de los tejidos.
- *Acción neurorrefleja* sobre órganos internos y los tejidos que constituyen el recubrimiento corporal, ya sea de un modo directo (riego sanguíneo de la piel y tono muscular) o indirecto por influjo reflejo en función de los modos de acción consensuales, así como sobre el sistema nervioso vegetativo.
- Con los estímulos sobre el sistema nervioso vegetativo y de los órganos internos resultan perfectamente comprensibles los cambios sufridos por la *psique*, y es por ello que el masaje se traduce en el conocido efecto de satisfacción y de bienestar.
- También la *higiene corporal* influye de forma favorable a través de la eliminación mecánica de las capas de piel muerta.

Considerado bajo el aspecto deportivo se espera del masaje que materialice los *objetivos* siguientes:

- Eliminación del agarrotamiento muscular (hipertonía).
- Eliminación de la mengua de tonicidad muscular (hipotonía).
- Eliminación del endurecimiento muscular (miogelosis).
- Eliminación de los calambres musculares.
- Incremento de la disposición a los ejercicios de entrenamiento.

- Preparación y rehabilitación.
- Eliminación de inflamaciones.
- Conversión múltiple a la fase vagotónica.

Procede distinguir entre los siguientes *métodos de masaje*:

- masaje epidérmico.
- masaje muscular, gelotripsia (eliminación del endurecimiento muscular).
- masaje del tejido conjuntivo,
- masaje de los puntos reflejos,
- masaje de los sectores en fase de cicatrización,
- masaje de inmersión bajo el agua.

Los métodos citados habitualmente se llevan a cabo de forma manual pero también con ayuda de varillas, ventosas y chorros de agua a presión.

Como métodos clásicos de masaje cabe citar: suavizante, convulsivo, refregante, amasante y, para determinados puntos, también el de golpeo.

Para la realización del masaje deben tenerse en cuenta las *reglas* siguientes:

- Procede aplicarlo en un ambiente cálido (de 24 °C como mínimo). El frío encoge los vasos y obstaculiza la hiperemia.
  - No debe llevarse a cabo sobre una musculatura fría.
  - La superficie del cuerpo debe estar limpia, eliminando eventualmente los pelos que en ella pudiera haber. La infección de la piel como consecuencia de un masaje y bajo forma de pústulas (piodermia) no es en modo alguno una situación rara.
  - No debe provocar dolor alguno, dado que si fuere así, entonces existe el peligro de que se encojan los vasos por acción refleja. Una excepción la constituye la eliminación del endurecimiento muscular a través de la gelotripsia.
  - Deberá hacerse uso de un lubricante que no provoque frío por evaporación, como ocurre, por ejemplo, con el alcohol.
  - Los movimientos deben efectuarse en dirección al corazón al objeto de contribuir a intensificar el riego sanguíneo de retorno a través del sistema venoso.
  - El masaje, en especial si éste tiene carácter general, debe ir seguido de un período de descanso, pues los efectos óptimos se alcanzan después de que hayan transcurrido por lo menos 20 minutos. En cambio, tratándose de un masaje local se consigue un incremento del riego sanguíneo al cabo de 3 o 4 minutos.
- No debe aplicarse masaje* alguno cuando concurre alguna de las situaciones siguientes:

- lesiones recientes,
- inflamaciones recientes provocadas por una infección o aparecidas después de ella,
- sospecha de una inflamación o tromboisis de origen tóxico (peligro de embolia),
- atecciones artrósicas de las articulaciones acompañadas de inflamación.

El *masaje deportivo* persigue como fin conseguir un incremento del nivel de rendimiento muscular y una rápida regeneración tras un esfuerzo. Con este fin son diversas las variantes existentes, las cuales se diferencian entre sí tanto por su duración como por la intensidad aplicada:

El *masaje de entrenamiento* debe provocar un fuerte estímulo metabólico así como una acusada hiperemia. Por consiguiente, su aplicación debe ser más vigorosa y de mayor duración que en el caso del *masaje de competición*, el cual se lleva a cabo de un modo más cuidadoso y suave y, al mismo tiempo, busca provocar un estímulo vegetativo.

El *masaje intermedio* es el que se lleva a cabo entre el de entrenamiento y el de competición, siendo asimismo, como este último, de carácter suave y aplicándose de preferencia sobre grupos musculares específicamente deportivos. Sus efectos han de ser, principalmente, purificadores y contribuir a rebajar el tono muscular.

El *masaje regenerativo o vigorizador* debe perseguir básicamente como fin la purificación corporal y una intensificación de la circulación sanguínea. La intensidad de aplicación ha de ser de tipo medio, en modo alguno provocar dolor y de duración limitada. En esta fase de vigorización el valerse de todos los medios propios de la regeneración, tales como carreras cortas, compresas calientes, baños y sauna, resulta igualmente útil.

**Terapia manual.** La terapia manual o quiropráctica aparece especialmente indicada cuando se bloquea la capacidad de movimiento de las articulaciones y es en tales casos cuando se recurre a ella, en primer término, para restablecer el libre juego de la columna vertebral y de las extremidades. Procede destacar, sin embargo, que este método que, por una parte, ayuda a recuperar los movimientos de rotación y deslizamiento propios de la acción natural de las articulaciones y, por otra, elimina cualquier vestigio de tirantez existente en éstas valiéndose de una fuerza de tracción, requiere un elevado grado de experiencia y formación y en modo alguno, por consiguiente, debe dejarse en manos de profanos.

**Hidroterapia.** Propiedades físicas tales como peso específico, resistencia, capacidad térmica y grado de conductividad calórica junto con la eléctrica cabe encontrarlas en diversos medios tales como el aire, el agua, la arcilla, la turba o el fango en grado diverso.

En el agua tenemos, por una parte, que la presión ejercida sobre los cuerpos en comparación con la del aire se eleva (1 m de profundidad de inmersión = 0,1 atmósferas), circunstancia que puede dejar sentir sus efectos sobre el sistema de baja presión del cuerpo, así como sobre el sis-

tema venoso y linfático, bajo forma de estancación sanguínea (hemostasis). La fuerza ascensional a que se ve sometido el cuerpo es mayor cuanto éste se encuentra sumergido en agua, circunstancia que en un tratamiento de rehabilitación hace posible que los ejercicios de movimiento puedan llevarse a cabo sin apenas dificultad. Asimismo tenemos que las propiedades termofísicas del medio de contacto circundante ejercen una acción estimulante sobre el cuerpo.

En este punto resulta esencial el concepto de *punto de indiferencia* que caracteriza la temperatura del medio de contacto y, según el cual, el cuerpo no lo percibe como siendo caliente o frío. Este punto se sitúa, en el agua, entre 34 y 36 °C, en los *baños de lodo* en 38 °C y en los baños en agua salina entre 38 y 40 °C. Se infiere de ello que un baño de lodo, por ejemplo, amolda la temperatura de su punto de indiferencia a la de un baño sobrecalentado, lo cual, en el caso de pacientes aquejados de alguna afección del sistema circulatorio, supone la conveniencia de adoptar precauciones. Un baño en *aguas termales carbónicas*, con un punto de indiferencia menor de 32 a 34 °C, carece por tanto de riesgo.

La utilización de las diversas clases de baño indicadas es posible combinarla, con carácter simultáneo, con *estímulos mecánicos* tales como radiaciones (actinoterapia), baños de impulso rotatorio, baños de burbujas, baños de oleaje y baños de fricción mediante el uso de un cepillo, con lo que se consigue un acusado incremento de la circulación sanguínea (hiperemia).

El *baño combinado con movimientos diversos* ofrece, gracias al empuje ascensional del agua, la ventaja de que reduce el esfuerzo articular. Conviene recurrir a él, en especial en la fase de esfuerzo inicial, después de haber sufrido una intervención quirúrgica.

Los *baños de agua dulce y los de agua salada* constituyen, como consecuencia del elevado estímulo termofísico y mecánico (oleaje), una importante ayuda para la medicina deportiva. Junto al empuje ascensional del agua cabe asimismo considerar la intensificación de la actividad metabólica, ya que la temperatura se encuentra muy por debajo del punto de indiferencia, lo cual asimismo provoca una activación de la regulación térmica (eliminación de grasas por combustión). Importante resulta igualmente la lenta adaptación a la relativamente baja temperatura por cuanto una inmersión súbita implica una fuerte contracción del sistema vascular periférico y, con ello, una sobrecarga del músculo cardíaco.

La ventaja del *baño termal* reside en el estímulo térmico que se ejerce sobre el aparato locomotor. Debido a la proximidad de la temperatura del agua a la del punto de indiferencia procede adoptar precauciones para no imponer, de un modo simultáneo, una carga corporal de tipo fuerte (por ejemplo nadar de un modo enérgico) ya que se corre el riesgo de provocar un bloqueo calórico. Cabe destacar que tras un baño termal resulta conveniente someterse a un prolongado descanso.

Los *baños en bañera* suponen un tratamiento físico de gran ayuda ya que en todo momento pueden tomarse dentro del ámbito hogareño. Con la expresión *baño sobrecalentado* viene a subrayarse una elevación de la temperatura corporal entre 2 y 3 °C con un incremento paralelo del núme-

ro de pulsaciones y un aumento del volumen minuto cardiaco. Se infiere pues que no sólo se trata de una terapia distensora e hiperémica en general contra la tensión muscular, la ciática y el dolor de espalda, sino también de una forma de regeneración tisular tras un esfuerzo.

En los *baños peloides* se aprovechan las propiedades especiales así como las antiinflamatorias de carácter termal que poseen algunas sustancias de origen geológico, tales como la turba, el limo, la arcilla o el fango (peloides).

Los *baños de acción alterna* constituyen, asimismo, un método casero que a través de su acción física activan la circulación sanguínea. El sistema vascular cuenta con la propiedad de que bajo el estímulo del frío se dilata por acción refleja (hiperemia reactiva). Este efecto es asimismo bien conocido cuando en invierno se busca que unas manos frías entren de nuevo en calor. Los vasos ampliamente dilatados en forma refleja dan origen, en este caso, a una afluencia de sangre en los dedos, la cual puede incluso provocar una sensación de dolor en los sensibles terminales nerviosos.

Un baño de acción alterna es muy aconsejable para provocar un incremento en la circulación sanguínea, como por ejemplo en el caso de lesiones articulares, en que el procedimiento a seguir será el siguiente: mantener el pie durante tres minutos sumergido en un recipiente con agua caliente (de 38 a 40 °C), para someterlo a continuación a la acción de un chorro de agua fría durante 3 segundos. Este proceso deberá repetirse de tres a cuatro veces y terminarlo con la aplicación de agua fría.

También las *aplicaciones del Dr. Kneipp* se apoyan en la propiedad termofísica del agua y en el estímulo mecánico de carácter variable. El método en que tales aplicaciones se basan pueden asimismo seguirse en casa, a cuyo fin convendría procurarse un tubo flexible de unos 2 cm de diámetro y unos 2 m de longitud. Dicho tubo deberá sujetarse entre el pulgar y el índice y mantener el orificio de salida apuntando verticalmente hacia arriba pues es en esta posición que se alcanza la presión correcta cuando el agua asciende hasta una altura aproximadamente igual al ancho de una mano. De este modo es posible conseguir que una fina película hídrica cubra por completo la parte del cuerpo a tratar y que la ya conocida hiperemia reactiva entre en acción. Los chorros de agua no deben ser necesariamente fríos; de hecho, nada se opone a que estén atemperados o tengan carácter alternativo. En el caso de una aplicación de *chorros a la rodilla*, por ejemplo, deberá comenzarse a partir del punto más alejado del corazón y ascender desde el extremo del pie hacia la rodilla, mantener la acción en forma circular durante unos 5 segundos y descender de nuevo hasta llegar a la planta del pie. Un proceso como el indicado dura alrededor de 15 segundos, debiendo recordar que la boca del tubo utilizado debe permanecer apartada a una distancia de entre 5 y 10 cm del cuerpo. El mismo proceso resulta asimismo de aplicación a la otra pierna y naturalmente también a la espalda. De un modo parecido puede utilizarse el tratamiento mediante chorros de agua a los muslos, a los brazos y finalmente a todo el cuerpo.

**Termoterapia.** De acuerdo con la naturaleza de cada uno, la *sauna* viene a ser un baño de aire caliente complementado con breves chorros de va-

por, cuya temperatura oscila entre los 80 y los 100 °C. Su importancia reside en la capacidad para elevar la temperatura del cuerpo e intensificar la circulación sanguínea así como en provocar una subsiguiente reacción vascular bajo el influjo de una estimulación fría. En ambos casos se produce, en cierto sentido, un estímulo metabólico y circulatorio, todo lo cual da lugar a una rápida vigorización, una creciente capacidad regenerativa y una transformación vegetativa. A partir de este punto y gracias a lo indicado, el estímulo circulatorio desemboca en una progresiva aptitud defensiva que le presta mayor resistencia al cuerpo. Ahora bien, la idea según la cual resulta posible materializar un reforzamiento cardíaco y circulatorio a través de sesiones de sauna, carece totalmente de fundamento y a ello procede añadir que tampoco es posible conseguir por este sistema una pérdida de peso duradera ya que el déficit de agua resultante vuelve a quedar equilibrado poco después.

Otro aspecto a tener en cuenta es que las afecciones cardíacas y circulatorias pueden verse peligrosamente influidas por las sesiones de sauna e igualmente tenemos que en las infecciones bacterianas resulta peligroso el someterse a ellas ya que como consecuencia del aumento de temperatura se incrementa la población de bacterias, circunstancia que sin embargo no ocurre cuando se trata de infecciones víricas.

Mientras que tratándose de *ejercicios de acondicionamiento general* cabe acudir a una sauna por lo menos dos veces por semana y en sesiones de un mínimo de 15 minutos, en el caso de *ejercicios especiales* (preparación para deportes de competición) el número de sesiones queda limitado a un máximo de dos por semana con una duración comprendida entre 5 y 10 minutos y un enfriamiento apreciablemente más prolongado con objeto de evitar cualquier postsudoración; durante la fase de competición sólo deberá acudirse a la sauna para un breve recalentamiento.

Contrariamente a la sauna, un *baño húmedo* consiste en una masa de aire caliente sobresaturada de humedad en la que, debido a la ausencia de evaporación, resulta imposible la sudoración, lo cual conduce a una fuerte elevación de la temperatura interna del cuerpo y, con ello, a una de-

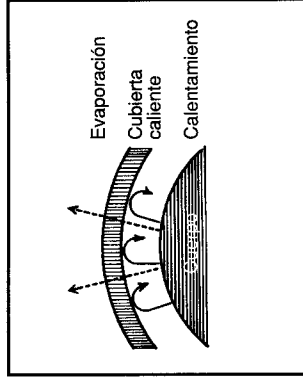
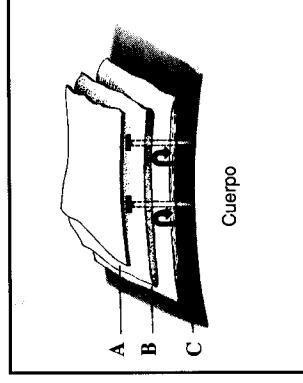


Fig. 142. Vendaje sedativo

Fig. 143. Calor húmedo. A. Impide la cesión de calor y la evaporación mediante el recubrimiento externo aislante (1). B. Cierra la cámara húmeda caliente mediante un fiendo seco (2). C. Calienta un sector húmedo debajo de la compresa húmeda caliente (3) mediante el calor corporal



puración del mismo y a una creciente capacidad de regeneración.

**Fomentos o compresas:** Constituyen medidas físicas que sin problema alguno pueden aplicarse en el hogar.\*

**Vendajes sedativos:** Consisten en una tela de hilo previamente calentada o una manta de lana enrollada en torno al cuerpo o la extremidad lesionada. Bajo este tipo de cobertura se forma un colchón de aire seco que a través del tejido absorbe el sudor. Un vendaje sedativo permite conseguir un sobrecalefacción general (fig. 142).

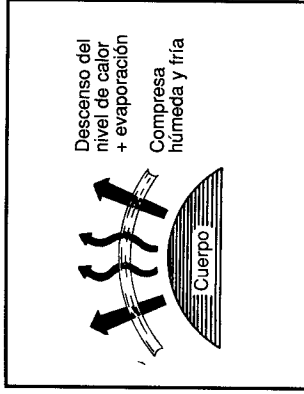


Fig. 144. Compresa húmeda y fría

**Calor húmedo:** Sobre la piel y en el punto lesionado se aplica un paño húmedo y caliente o bien una bolsa de agua caliente envuelta en un paño como el descrito, encima de ello un lienzo seco de hilo y finalmente una manta de lana. Debajo del lienzo de hilo se forma entonces una cámara caliente y húmeda, la cual cabe intensificar todavía más si se sustituye el hilo por una hoja de plástico. A través de la manta de lana que ocupa la parte externa resulta imposible que se produzca un enfriamiento o una evaporación. El calor húmedo constituye una excelente aplicación en todos los casos de contusión y distensión y, además, puede ser de gran ayuda cuando hay presencia de hematoma. La duración del período de aplicación puede llegar a ser de hasta dos horas.

**Compresa húmeda y fría (compresa Priessnitz):** La aplicación de una compresa húmeda y fría en el punto afectado provoca un acusado descenso del nivel de calor a través de la evaporación, circunstancia que es posible intensificar si se añade alcohol a la compresa. Esta aplicación resulta aconsejable en todos los casos de lesión reciente, así como si concurre un estado febril en que se recurrirá a una compresa sural y asimismo en la amigdalitis (anginas), en que la compresa envolvente se colocará en torno al cuello (fig. 144).

El *tratamiento con hielo* tiene como base la acción del frío, el cual hace posible la utilización terapéutica de una hiperemia reactiva. Específicamente para las lesiones deportivas de carácter antiguo, y en particular tratándose de tendinopatías de las inserciones (lesiones tendinosas), se recomienda cada día más el procedimiento siguiente: se toma un envase de yogur, se llena de agua, se coloca un disco de cartón en su parte superior, se perfora con un lápiz y se introduce todo ello en el congelador. Cuando el agua ya está helada se aplica un chorro de agua caliente al envase para que se desprenda, con lo que se consigue un bloque de hielo que ro-

dea al lápiz situado en la parte central. Este bloque se desliza repetidas veces y durante unos 10 minutos sobre la parte lesionada, tras lo cual y como consecuencia de la aplicación, se produce la reacción térmica deseada. Punto también a considerar es que durante el proceso se aprecia un creciente alivio del dolor, circunstancia que cabe aprovechar terapéuticamente para llevar a cabo ejercicios de activación en aquellas articulaciones cuya capacidad de movimiento se encuentra disminuida. La recuperación de la movilidad articular bajo la acción del hielo sólo debe llevarse a cabo, sin embargo, bajo prescripción facultativa y por mano de un fisioterapeuta calificado, nunca por profanos.

**Electroterapia.** Bajo el concepto de electroterapia se agrupan todos los métodos de tratamiento físico que se valen, ya sea en forma directa o indirecta, de la electricidad. Se distinguen entre sí en función de que la aplicación tenga lugar mediante corriente continua, corriente de baja frecuencia, corriente de frecuencia media y corriente de alta frecuencia, motivo por el cual resulta esencial que en forma creciente la acción calorífica se intensifique y la acción eléctrica reduzca el desplazamiento de iones. La *corriente continua* (galvánica) resulta de aplicación, sobre todo, en los baños electroterápicos y en la iontoforesis (introducción de iones en el cuerpo). En el primer caso cabe orientar la corriente continua hacia puntos diversos mientras se permanece dentro de la bañera. Cabe subrayar que según sea la orientación prestada a la corriente, ello provoca reacciones que intensifican o reducen el estímulo, lo cual, en especial tratándose de enfermedades en las que concurre una inflamación de los nervios, resulta de gran utilidad. La iontoforesis constituye un proceso en el que se aplica un ungüento o crema sobre el punto lesionado que una corriente continua procede a disociar y, como resultado de ello, se produce una liberación de iones activos que deambulan por dicho punto. Esta aplicación se utiliza, sobre todo, en los casos de inflamación tisular.

La *corriente de baja frecuencia* es la que presenta oscilaciones de un máximo de 100 hercios por segundo. Esta clase de corriente puede ser sometida, por lo que a la forma del impulso y a su duración respecta, a fuertes variaciones (corrientes de Bernard). La acción de estos estímulos eléctricos se traduce en una reducción de la inflamación, un alivio del dolor, una intensificación hiperémica y, en función de la forma de impulso elegida, una tonificación o distensión muscular.

La *corriente intermedia* se caracteriza por situarse en una posición intermedia con una frecuencia de 100 hercios en el punto de intersección de dos frecuencias más elevadas (de tipo medio) de corriente alterna. En combinación con un efecto variable de vacío provocado por unos electrodos positivos cabe disponer de una aplicación a la que se da el nombre de masaje de succión ondulatoria (nemectrodin) y que resulta de especial utilidad en las lesiones musculares.

También la *magnetoterapia* es una baja frecuencia en la que el campo magnético es regulado de forma progresiva entre 1 y 100 hercios. Las líneas magnéticas ejercen un influjo sobre los iones de sodio y calcio de las células e introducen un cambio en el potencial eléctrico de la superficie ce-

lular con un elevado intercambio iónico y un mejor aprovechamiento del oxígeno. La magnetoterapia resulta de especial utilidad en los casos de fracturas óseas de curación defectuosa, de rotura ósea espontánea y de cicatrización lenta de heridas.

Las *corrientes alternas de frecuencia media* presentan un margen de oscilación que se sitúa entre los 4.000 y los 6.000 hercios. Estas corrientes también es posible modularlas, lo cual posibilita conseguir efectos distintos, como por ejemplo una activación muscular a través de una elevación del tono, así como también una distensión. Resulta igualmente posible una relajación del tejido conjuntivo e igualmente un alivio del dolor y una descongestión. Con la corriente alterna de frecuencia media es posible, asimismo, llevar a cabo una electroestimulación muscular.

Las *corrientes de alta frecuencia* suponen la aplicación de ondas electromagnéticas que se sitúan dentro de un espectro en uno de cuyos extremos se encuentran las ondas largas utilizadas en radiotecnología y en el otro las ondas cortas propias de los rayos X y gamma. La aplicación médica de las ondas se orientó, en otras épocas, hacia la acción térmica que las mismas provocan y en función de su grado de penetración. A este respecto debe tenerse en cuenta que las ondas cortas y las decimétricas solamente dan lugar a una acción térmica reducida mientras que las microondas, por el contrario, son causa de una acusada acción térmica y cuentan con un poder de penetración mayor que las ondas cortas.

En el caso de lesiones antiguas e inflamaciones crónicas puede recurrirse a una acción térmica elevada durante un período de 15-20 minutos mientras que tratándose de lesiones relativamente recientes resulta suficiente un nivel térmico leve durante un espacio de tiempo de 2 a 5 minutos. Las ondas electromagnéticas no pueden utilizarse cuando hay presencia de algún metal (osteosíntesis) y con órganos huecos (quemaduras de mucosas por la acción de rayos reflejos).

**Fototerapia.** La foto o helioterapia se vale de rayos infrarrojos y rayos ultravioleta así como de rayos láser para fines terapéuticos.

En las *radiaciones infrarrojas* se utiliza la acción térmica de la luz en todos aquellos casos en que se desean aprovechar sus efectos en forma superficial, como por ejemplo en las infecciones cutáneas (furúnculos en los mermeros y los ciclistas) o bien en las inflamaciones orgánicas.

Tratándose de *radiaciones ultravioletas* son conocidos los efectos siguientes:

- transformación de la provitamina D en vitamina D (tratamiento del raquitismo),
- eliminación de bacterias (bactericida),
- activación de los sistemas fermentativos (en esta circunstancia se basa su aplicación por parte de la medicina deportiva como factor activador),
- estimulación del pigmento conocido como melanina (bronceado),
- liberación de sustancias de acción vascular (enrojecimiento de la piel),
- cambios en el colágeno (piel coriácea),

—alteración de los ácidos del núcleo celular (peligro de cáncer), en especial en aquellos puntos en que la melanina como pigmento protector no es muy abundante, como por ejemplo en los labios.

Por muy agradables que resulten los rayos solares o la aplicación específica de los rayos ultravioleta a un sector corporal dado, no debe olvidarse que los *efectos secundarios* no siempre tienen carácter inofensivo:

- eritema solar, insolación (pág. 139),
- afección dérmica en el caso de determinadas enfermedades de la piel, ingestión de fármacos reductores del nivel de azúcar en la sangre, antibióticos y hormonas femeninas (anticonceptivos), así como purgantes,
- peligro de cáncer,
- alteración precoz de la piel,
- cambios psíquicos, tales como estrés, irritación, náuseas y dolores de cabeza.

En sentido favorable actúan los rayos ultravioleta en la psoriasis y algunas otras enfermedades de la piel (ecemas).

**Aplicación de los rayos ultravioleta:** La aplicación terapéutica en forma total de los rayos ultravioleta a todo el cuerpo debe llevarse a cabo con sumo cuidado y de un modo lento, por lo que conviene introducir un intervalo creciente que se inicia con 2 minutos. Primer día: 2 minutos; segundo día: hasta 3 minutos; tercer día: pausa; cuarto día: de 3 a 4 minutos. A partir del quinto día puede incrementarse el tiempo entre 2 y 4 minutos. Tras unos cuantos días de pausa, puede comenzarse de nuevo con una duración menor. Los ojos deberán protegerse contra la acción de los rayos.

El *tratamiento con rayos láser* se va extendiendo en forma creciente, incluso en la medicina deportiva. El origen de tales rayos se encuentra en una energía lumínica amplificada y dotada de propiedades físicas características, como por ejemplo una misma longitud de onda, un intenso brillo y una capacidad de concentración combinada con un ángulo de dispersión muy reducido. El rayo láser se caracteriza por una elevada radiación electromagnética, lo cual permite que unos rayos de carácter muy intenso puedan ser concentrados en un punto determinado. Los rayos de tipo suave y medio dan lugar a una bioestimulación de las células, lo que significa que el nivel de energía de una célula se ve incrementado bajo la acción del láser. No sólo en las enfermedades de la piel sino en las dolencias de carácter crónico de la columna vertebral, en las afecciones articulares e incluso en las lesiones deportivas se utiliza con éxito la terapia de los rayos láser. La eficacia, sin embargo, no ha podido ser científicamente demostrada en forma inequívoca.

**Ultrasonidos.** Mientras que la capacidad auditiva normal se sitúa entre los 16 y los 24.000 hercios, las oscilaciones en las aplicaciones médicas y téc-



nicas (prueba de materiales) se encuentran entre los 800 y los 1.000 kilos-hercios. En la terapia física se utiliza el efecto térmico que se produce como consecuencia de una pérdida de energía en la zona limitrofe de dos tejidos distintos. El tratamiento con ultrasonidos resulta especialmente aplicable en los puntos de transición de tejidos distintos, como por ejemplo huesos/tendones, huesos/músculos y tendones/vainas tendinosas. Entre las lesiones deportivas que cabe incluir en este apartado pueden citarse las patologías de las inserciones tendinosas, las inflamaciones de las vainas y del tejido deslizando de los tendones, así como la perioritis de la tibia (inflamación del recubrimiento óseo). Como principio básico de la forma de actuar de esta terapia tenemos, entre otros factores, un micromasaje mecánico. La terapia ultrasónica se combina muy bien en el tratamiento de las lesiones deportivas con algunas formas de la electroterapia y a través de *aplicaciones simultáneas*, a cuyo fin se utilizan corrientes de baja frecuencia y frecuencia media.

## PREVENCIÓN DE LAS LESIONES DEPORTIVAS

Si se conocen las causas de las lesiones provocadas por accidentes deportivos y las sobrecargas posibles de cada disciplina, en especial en conexión con alteraciones provocadas por el desarrollo corporal y con traumatismos que no se han curado del todo, es posible el que se puedan evitar muchos riesgos susceptibles de afectar la salud del deportista. A tal fin, entre las medidas que cabe adoptar pueden citarse las siguientes: fijarse, por parte del deportista, una conducta que reduzca las posibilidades de lesión, someterse a entrenamiento en áreas con elevado nivel de seguridad, observar escrupulosamente las indicaciones del instructor, el director de prácticas y el entrenador. Un tratamiento médico en el momento oportuno y una revisión sanitaria periódica constituyen factores que ayudan a evitar graves lesiones y a prevenir ulteriores afecciones crónicas. El cuidador de los deportistas debe actuar como si fuese su abogado por lo que se refiere al mantenimiento de su estado de salud. Cabe destacar que sólo un conocimiento amplio de todos los ámbitos del deporte y de las teorías que rigen la preparación física hará posible el que salga airoso de este cometido. El capítulo que sigue a continuación persigue dar una idea de la variedad de medidas preventivas y sugerencias que han de hacer posible profundizar en el conocimiento de cualquiera de los diversos ámbitos deportivos.

## Influencia psíquica

Lugar importante en la reducción de los riesgos de lesión entre los deportistas lo ocupa el nivel de formación y la influencia psíquica. Procede recordar, cuando se imparten sugerencias sobre la conducta a seguir en el ámbito deportivo, que deberá hacerse hincapié en la necesidad de evitar situaciones anómalas y contrarias a toda regla así como en la conveniencia de obrar con justicia y respeto hacia el contrario pero sin que ello afecte el espíritu de victoria y el vigor que deberá ponerse en juego para tal fin.

Conviene asimismo llamar la atención respecto a la orientación que conviene dar al deseo de sobresalir. En sentido absoluto, este deseo existe como activador del nivel de rendimiento pero, entre los deportistas, se caracteriza por una sobreestimación de las posibilidades existentes y de tal actitud puede derivarse un riesgo de sufrir lesiones. Esto es válido no sólo para los niños y jóvenes sino también para los deportistas adultos cuya carrera como tales ya comienza a declinar. Causa de que se produzcan lesiones la tenemos también en el orgullo paternal cuando impelen a sus hijos a conseguir rendimientos deportivos de nivel cada vez más elevado y para los cuales el organismo infantil todavía no está preparado y, por tanto, se ve sometido a un esfuerzo excesivo. En casos así no sólo resulta necesario tomar en consideración el carácter y el influjo que sobre sí mismo ejerce el deportista, sino que ocasionalmente aparece aconsejable mantener una conversación al respecto con sus padres.

Por otra parte tenemos que las lesiones pueden dar lugar a cambios psíquicos. Así cabe ver que una lesión es posible que sirva de excusa o coartada para justificar un fracaso deportivo y que asimismo influya negativamente sobre los entrenamientos y el nivel de rendimiento en las competiciones.

Finalmente tenemos que en las lesiones se encuentra la causa reconocida de estados psicóticos con búsqueda de equilibrio emocional. Al entrenador y al instructor les corresponde en tales casos conseguir, a través de una descripción objetiva del tipo de lesión y de un entrenamiento que promueva la curación, que su alumno lleve a cabo una valoración real de la situación. Por otra parte tenemos que el estimular la ocultación de todo indicio de lesión, como por ejemplo dolores de carácter espontáneo o derivados de un esfuerzo, así como cambios corporales claramente perceptibles, constituye una actitud irresponsable y no es factor que propicie la formación conducente a alcanzar el temple y el vigor deportivo necesarios.

## Aptitud para el deporte

En primer lugar debe tenerse la seguridad de que, en todos los casos, quien practica un deporte se encuentra en perfecto estado de salud. En los deportes de equipo reviste una importancia mucho mayor que en los de carácter escolar el saber si el que se ha elegido encierra algún riesgo, teniendo en cuenta la constitución física de quien lo practica, su estado de desarrollo y su edad. La decisión al respecto no corresponde únicamente al médico tras llevar a cabo un reconocimiento preventivo tratándose de niños y una revisión sanitaria en el caso de adultos sino, también, al entrenador dadas las posibilidades con que cuenta de detectar importantes carencias. Con relación a este punto cabe formular cuatro preguntas memorables de consideración:

- ¿Se ajusta la constitución corporal del deportista a la disciplina escogida?
- ¿Se adapta la edad del deportista a las exigencias del entrenamiento elegido?

- ¿Se halla la columna vertebral del deportista en condiciones de soportar la especialidad elegida sin correr riesgo alguno?
- ¿Son las articulaciones del deportista en general o algunas en especial aptas para la práctica del deporte elegido sin correr riesgo de lesión?

Un reconocimiento médico de aptitud deportiva para los jóvenes y, aun después, tras alcanzar la edad de competición, otro de control rutinario pueden responder a estas preguntas en su aspecto esencial. Apoyándose en ellos cabe llegar a conclusiones respecto a alteraciones en el proceso de desarrollo, desviaciones de la columna vertebral y deformaciones de las extremidades, estados de debilitación del tejido conjuntivo o mermas de la capacidad de movimiento, situaciones todas ellas que son susceptibles de promover o estimular la aparición de lesiones. También al instructor y al entrenador les corresponde percatarse, a través de una observación precisa de sus alumnos, de la presencia de esta clase de alteraciones, las cuales aparecen claramente reconocibles por existir posturas axiales incorrectas, como por ejemplo en la rodilla y los pies, así como de un perfil convexo o cóncavo de la espalda, inclinaciones escolióticas laterales que en un principio se manifiestan por un encorvamiento del deportista acompañado de un abombamiento de las costillas o una concavidad en la región lumbar (pág. 178-179). Es necesario saber que esta clase de desviaciones y deformaciones de la columna vertebral pueden acentuarse hasta llegar al término del período de desarrollo e incluso después y que bajo la acción de esfuerzos muy acusados pueden desembocar en la aparición de lesiones.

### Nivel de entrenamiento

De gran importancia, con relación a la posibilidad de reducir el riesgo de lesión, es la preparación óptima de un deportista no sólo para participar en competiciones, sino también para someterse a determinadas formas de entrenamiento. Todo entrenador y todo instructor ha de autoconvencerse de que, a través de una preparación adecuada, el deportista dotado de una capacidad motriz óptima en ámbitos tales como la coordinación, la agilidad articular, la fuerza, la rapidez y la resistencia, no sólo será superior cuando se trate de competir sino que si comete alguna torpeza en un terreno más limitado como es el personal, será asimismo menor el riesgo de que sufra alguna lesión. Corresponde al talento especial de un entrenador el valerse de métodos específicos de preparación deportiva que hagan posible prevenir las lesiones, como por ejemplo huir de toda actitud irreflexiva. Es merecedora asimismo de atención la formación consciente de las aptitudes deportivas básicas.

La *técnica de la carrera* persigue como fin concienciar al deportista de que la parte externa del talón en la fase de apoyo y al producirse el descenso del cuerpo, entra en contacto con el suelo y que la interna de la parte anterior del pie, sobre todo el dedo gordo, en la fase de impulso, se separa del suelo, de modo que la carga soportada por el pie se desplaza desde la parte posterior externa hacia la anterior interna. El calzado del deportista que co-

rra de un modo correcto presenta un fuerte desgaste del tacón y la interna de la suela (pág. 151).

También la *técnica del salto* en juegos tales como el voleibol, el balonmano y el baloncesto requiere una formación especial al objeto de minimizar los riesgos de lesión en la parte superior de la articulación del tobillo. La posición habitualmente adoptada del pie en ligera distensión y torsión hacia adentro propicia, al posarse en el suelo, el impedir que se produzca una torcedura hacia afuera. Una preparación consciente de la fase de salto partiendo de una posición ligeramente flexionada del pie y una rotación simultánea hacia afuera del mismo permite contar con un control articular estable de la parte superior de la articulación del tobillo en la fase de contacto.

Para evitar las lesiones en los dedos en los juegos de pelota resulta de gran ayuda complementar el entrenamiento específico con una *técnica de sujeción*.

Las lesiones de espalda y las afecciones por acción de sobrecargas cabe evitarlas o por lo menos limitar su presencia valiéndose de una *técnica de levantamiento* apropiada (pág. 185) y llevada a la práctica con la espalda completamente extendida. En los deportes en que es necesario permanecer sentado (canotaje, remo, hípica y navegación a vela) actúa el denominado *asiento erguido* como factor que hace posible el reducir la aparición de lesiones al evitar las desviaciones de la columna vertebral como consecuencia de la presencia de una espalda cóncava o convexa. También en el surf, el adoptar una posición correcta para la espalda contribuye no sólo a influir sobre la capacidad de rendimiento deportivo sino que, al mismo tiempo, ejerce una acción preventiva por lo que a las lesiones concierne.

### Entrenamiento infantil

Por lo que al entrenamiento infantil respecta y en contraposición al correspondiente a los adultos, debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- Una capacidad de rendimiento inferior como consecuencia de su menor volumen corporal y un peso más reducido.
- El consumo infantil de energía con relación a su rendimiento se halla en competencia con el necesario para su crecimiento.
- La carencia de experiencia motriz (coordinación) del niño da lugar a un mayor consumo de energía.
- Las fases de crecimiento de los huesos y los cartílagos sólo dejan margen a una limitada capacidad de esfuerzo.

El espíritu lúdico que de un modo natural existe en el niño experimenta, durante el crecimiento, un cambio por lo que se refiere a la forma de manifestar la intensidad de la carrera, el nivel de rendimiento en cuanto a la fuerza y la capacidad coordinativa y ello le lleva a ejecutar, sin que medie una orientación previa, ejercicios diversos y más o menos adaptados que son consecuentes con los distintos pasos de avance en su de-

sarrollo físico. De ello se infiere que el espíritu que básicamente rige todo entrenamiento deportivo, es que debe ajustarse a la edad de quien a él se somete y obviar todo nivel de esfuerzo que pueda traducirse en daños o lesiones. Los esfuerzos, por consiguiente, deben estar de acuerdo con la capacidad atribuida a la edad biológica (edad tisular del niño), la cual no siempre coincide con la cronológica (años cumplidos). La edad biológica puede ir por detrás de la cronológica (retardo) o por delante (aceleración).

El entrenamiento del niño debe ajustarse a los principios siguientes:

#### *Niños de corta edad (2-6 años):*

Capacitación de las diversas aptitudes motrices, tales como el andar y el correr, así como consolidación de las coordinativas, como el sujetar y el lanzar hacia un punto específico. Ejercicios de distensión dorsal para conseguir, con carácter permanente, una posición totalmente erguida de la pelvis.

#### *Niños, primer cambio corporal (5-9 años):*

En este tramo de edad, el crecimiento de las extremidades es proporcionalmente mayor que el del tronco; de hecho se produce en este punto una clara discrepancia entre el desarrollo de los músculos, los cartílagos y los huesos. Debe subrayarse que los huesos y los cartílagos en proceso de desarrollo se muestran extremadamente sensibles ante la acción de una fuerza o de un peso. Al hacerse mayores o ganar en amplitud órganos tales como el corazón, el sistema circulatorio y el sistema respiratorio y con ello aumentar el nivel máximo de captación de oxígeno, la capacidad de resistencia también se incrementa. En este tramo de edad concurren unas condiciones favorables para someter a entrenamiento la capacidad de movimiento de las articulaciones y la columna vertebral (flexibilidad, coordinación). Los esfuerzos encaminados a poner en práctica un entrenamiento destinado a estimular la resistencia son bien tolerados.

#### *Fase prepuberal (mujeres: 9-10 años, hombres: 10-11 años):*

Contrariamente a lo que ocurre con el volumen corporal, el crecimiento en sentido vertical se aminora. Resulta perfectamente posible un incremento de la fuerza. También el corazón se hace algo mayor en esta etapa, lo cual da lugar a que existan buenas perspectivas para incrementar la capacidad de resistencia. El peligro de que se llegue al punto crítico por lo que se refiere al tamaño del músculo cardíaco (corazón de atleta) es mínimo, ya que el organismo de una persona joven todavía cuenta con un mecanismo de autoprotección contra los esfuerzos excesivos bajo forma de un cansancio que se presenta en el momento oportuno. Conviene tener presente que bajo la acción de esfuerzos muy acusados existe la posibilidad de que se produzcan alteraciones del ritmo cardíaco. En esta etapa debe someterse a entrenamiento la coordinación, pero sin que ello suponga descuidar la rapidez y la fuerza. Otro punto a destacar es que no existe riesgo alguno en un entrenamiento destinado a perfeccionar el nivel de fuerza en que el peso del cuerpo supere la propia capacidad, como por ejemplo en los ejercicios de remonte corporal vertical mediante tracción de los brazos o en los de flexión

de éstos, estando el cuerpo en posición horizontal para someterlo a un movimiento rítmico de elevación y descenso. Con una técnica correcta resulta posible valerse de una carga externa, como por ejemplo cuando los niños juegan a los cabalitos. Los ejercicios de resistencia es posible impartirlos de forma que se asemejen lo más posible a un juego.

Procede destacar que concurre una situación de exceso de *entrenamiento* cuando:

- una hora después del esfuerzo no se aprecia señal alguna de apetito;
- durante el esfuerzo no resulta posible mantener una conversación;
- tras una breve pausa de recuperación no se puede llevar a cabo otra vez el mismo ejercicio;
- en un niño de peso normal se observa una pérdida de éste.

Tras sufrir alguna infección acompañada de fiebre deberá introducirse en esta etapa una pausa de dos a cuatro semanas de duración de acuerdo con las instrucciones que establezca el médico.

#### *Primera fase puberal, segundo cambio corporal*

*(Mujeres: 11-12 años; hombres: 12-15 años)*

En este tramo de edad cabe observar, bajo condicionamiento hormonal y junto a los apreciables cambios corporales externos, un acusado desarrollo muscular, por lo que cabe pensar en una aportación mayor de proteínas a través de la alimentación. La discrepancia existente entre la fuerza muscular y la cartilaginosa así como la madurez ósea, son aspectos que se sitúan de nuevo en un primer plano ya que con un entrenamiento más intenso del nivel de fuerza pueden resultar lesionados los cartílagos de crecimiento. El entrenamiento destinado a perfeccionar el nivel de coordinación, de rapidez y de resistencia debe gozar de carácter preferente. Destaquemos, dada su importancia, la necesidad de adoptar precauciones en el caso de especialidades deportivas que impliquen aceleraciones y acciones de frenado, como por ejemplo en los ejercicios sobre cama elástica y de zambullida en el agua, y también en aquellas que requieren una aplicación de la fuerza y que por ello someten a esfuerzo la espalda, como ocurre con el remo.

#### *Segunda fase puberal*

*(Mujeres: 12-14 años; hombres: 15-16 años)*

En este tramo de edad se produce la materialización final de la anchura de los hombros y pélvica así como un ulterior y fuerte desarrollo de la masa muscular. Se alcanza una consolidación en el proceso de desarrollo y de capacidad de esfuerzo de los huesos y los cartílagos, lo cual da lugar a que de nuevo resulte posible elevar el nivel de la capacidad de fuerza.

### **Preparación y regeneración**

**Precautamiento.** Constituye una experiencia muy extendida el que como consecuencia de una acción repentina se produzca una lesión en un

músculo cuando éste, al no haber sido sometido a precalentamiento previo, no se encuentra preparado, es decir, cuando su función orgánica todavía está en situación de reposo. Una elevación de temperatura de la musculatura igual a 1 °C provoca una aceleración del proceso metabólico igual a un 13 % mientras que si se eleva en 2 °C la velocidad del impulso nervioso y la capacidad de reacción de la musculatura así como el grado de extensibilidad de la misma experimentará un incremento del 25 %. Al mismo tiempo tenemos que el precalentamiento ejerce un efecto extensor favorable sobre el tejido conjuntivo de estructuras tales como los ligamentos y tendones, lo cual reduce apreciablemente el peligro de distensiones y desgarros. El riego sanguíneo muscular puede intensificarse, a través de un trabajo activo, hasta 24 veces. Conviene no olvidar que a través del precalentamiento no sólo se reduce en grado apreciable el riesgo de que se produzcan lesiones sino que, al mismo tiempo, se eleva el nivel de rendimiento y se acentúa la motivación.

Otro extremo a tener en cuenta es que procede distinguir entre precalentamiento general y específicamente deportivo así como entre activo y pasivo. El *precalentamiento pasivo*, o sea el que se consigue mediante sauna, radiaciones, baños calientes e incluso masajes, provoca en la musculatura y los tejidos conjuntivos una elevación del riego sanguíneo que puede llegar a ser de 6 a 8 veces superior al normal. El efecto sobre el nivel de rendimiento es, sin embargo, mucho menor en comparación con el que se consigue con el *precalentamiento activo* pues falta en especial la activación del proceso neuromuscular.

Un precalentamiento pasivo llevado a cabo con la utilización de cremas o líquidos hipotérmicos (éster bencílico del ácido nicotínico) origina una dilatación del sistema vascular cutáneo y, con ella, un mayor riego sanguíneo de la piel pero en modo alguno de la musculatura. Como consecuencia de ello, si la temperatura externa es más bien fría, la hiperemia que prevalece en la piel en aquel momento provocará una cesión elevada de calor al entorno inmediato, el cual, en tales circunstancias, no podrá actuar como protector contra el frío a través de la habitual contracción del sistema vascular cutáneo. La «sensación de calor» de estas cremas y líquidos es, con relación al deporte, un autoengaño. De hecho, para el precalentamiento existen trucos diversos, lo cual supone que, con el paso del tiempo, cada deportista desarrolle su propio programa a este fin. Para la activación de la situación en que el nivel de energía disponible es óptimo, es necesario valerse de programas distintos y específicamente deportivos. Los ejercicios de precalentamiento no deben sobrepasar un período comprendido entre los 15 y los 20 minutos y, al término de ellos, sólo debe haber un ligero sudor sobre el labio superior y la frente pues si así no fuese, ello supondría un consumo excesivo de energía, agua y electrolitos. Al término de los ejercicios de precalentamiento el deportista debe seguir en movimiento al objeto de evitar que pueda producirse un nuevo enfriamiento.

Durante dos tercios del tiempo dedicado a precalentamiento pueden vestirse prendas de competición. Si la utilizada es la habitual de los entrenamientos, cabe destacar que durante un precalentamiento se han al-

canzado bajo ella temperaturas de 40 °C. En tales casos, si el deportista se despoja de dicha prenda cuando la temperatura externa es de 18 °C por ejemplo, ello significa un brusco descenso de alrededor de 20 °C para la superficie corporal, lo cual provocará una contracción vascular refleja y una reducción del riego sanguíneo de la piel y la musculatura y, con ello, se perderá el efecto del precalentamiento. Debe asimismo destacarse que quien no se halla debidamente entrenado se cansa, como consecuencia de un precalentamiento prolongado, en grado mucho más acusado que aquel que si cuenta con un buen entrenamiento y que, además, corre mayor riesgo de lesionarse debido a su estado de fatiga. Cabe asimismo destacar que como resultado a la pérdida de capacidad elástica de los tejidos con el paso del tiempo, el deportista ya entrado en años debe someterse a un precalentamiento más prolongado que el que todavía es joven.

Por último procede señalar que el precalentamiento por la mañana debe ser más largo que en los otros momentos del día ya que el biorritmo todavía impide un rápido incremento de la actividad metabólica.

**Gimnasia distensora.** Toda forma de actividad muscular, ya se trate de ejercicios de resistencia o de fuerza, distiende o contrae la musculatura y, con ello, también la capacidad de movimiento de las articulaciones. Un entrenamiento encaminado a mejorar el nivel de fuerza puede ser causa de que la capacidad de movimiento en general de una articulación se vea reducida durante 48 horas en un porcentaje comprendido entre el 5 y el 13 %. También procede hacer mención de la relación existente entre las lesiones de la musculatura así como de las inserciones tendinosas con la reducción de la capacidad de movimiento y la contracción muscular. Los músculos a los que corresponde una función preponderantemente de sostén, como por ejemplo los que se encuentran en la parte interna del muslo (Ms. recto interno del muslo, aductores) así como los grandes flexores de la región iliaca, el gran pectoral y el tensor de la espalda aparecen como especialmente afectados en este punto.

Una gimnasia distensora de carácter específico puede ser causa de un incremento de la capacidad articular de hasta un 10 %, situación que puede mantenerse durante un período de tiempo de hasta 90 minutos. Las distensiones súbitas y rápidas así como las de carácter estático y persistente pocas veces se traducen en un incremento sustancial de la elasticidad; al contrario, puede muy bien ocurrir que el músculo acabe incluso agarrándose. La causa de todo ello hay que buscarla en una contracción refleja de las fibras musculares.

En estos últimos años se ha demostrado muy efectiva la técnica de la extensibilidad (*stretching*), desarrollada en América y en Suecia como medio de contracción, distensión y elongación muscular. El método se apoya en el efecto de retardo poscontractivo, lo cual significa que tras una fuerte contracción estática (isométrica) de las fibras musculares se produce una demora que impide nuevas contracciones y con ello el músculo permanece distendido durante breve tiempo. Esta situación de distensión puede ser aprovechada de un modo efectivo para llevar a cabo una elongación.

- 1) Contracción isométrica máxima de 10 segundos,
- 2) tras un período de 2 a 5 segundos (aparición de la autodemora) realización de la elongación hasta llegar a los 20 segundos,
- 3) introducción de una pausa hasta la próxima contracción isométrica de aproximadamente unos 6 segundos,
- 4) antes de llevar a cabo la elongación, efectuar un precalentamiento de 5 a 10 minutos.

La extensibilidad no viene a sustituir ningún precalentamiento activo aun cuando la contracción muscular isométrica se traduce en una elevación de la temperatura muscular.

Debe subrayarse también que de acuerdo con el deporte practicado resulta altamente efectiva una «postextensibilidad» antes de proceder al «enfriamiento». En general, deben tenerse en cuenta los puntos de vista siguientes:

- Después de la extensibilidad de la musculatura de trabajo deberá procederse de igual forma con la antagonista.
- Debe comenzarse la extensibilidad por el lado «malo».
- ¡Nunca debe vaciarse ante una situación extrema!

**Recuperación.** De igual modo que el precalentamiento y la gimnasia extensora en la fase preparatoria de la actividad deportiva reduce el riesgo de lesionarse, resulta esto igualmente válido para la fase de recuperación o de «enfriamiento». Se consideren incluidas en este propósito todas las medidas de carácter general que resultan eficaces para eliminar la acumulación de ácido láctico y otras materias de origen metabólico consecuencia de breves esfuerzos musculares y también para la debida restitución de reservas energéticas (descenso del glucógeno hepático y muscular) consumidas bajo la acción de esfuerzos prolongados, así como resintetizar estructuras protéicas (fermentos) destruidas y finalmente equilibrar las pérdidas de agua y de electrolitos. Los déficits prolongados de esta clase o la permanencia de las materias de origen metabólico llevan, por una parte, a un estado de cansancio y, por otra, según la duración, a un descenso del nivel de rendimiento y con ello incluso a un riesgo de lesión. El período de tiempo necesario para la recuperación se halla en consonancia con la clase de esfuerzo (dinámico o estático), así como su duración y puede extenderse desde unas horas hasta varios días cuando la pérdida de proteínas es elevada (catabolismo). Finalmente tenemos que también ejercen su influencia algunos factores externos, tales como el estrés, el no dormir lo necesario, la tensión intensa provocada por circunstancias profesionales, los hábitos sociales (alcohol, tabaco), el estímulo bajo forma de fármacos para conseguir mayor rendimiento y las dilaciones y prisas de la vida cotidiana sobre el proceso de recuperación. Al entrenador corresponde el valerse de métodos apropiados para que la recuperación sea un hecho así como para influir sobre la forma de vida de sus alumnos.

A los *métodos de regeneración activa* pertenece la forma de iniciar un movimiento de carrera. Los estudios realizados al efecto han puesto de

manifiesto que el nivel de ácido láctico en la musculatura, por ejemplo, se reduce con mayor rapidez en quienes dedican parte de su tiempo a correr que a través de un sistema de recuperación pasiva (descanso, baños calientes). Estos períodos destinados a correr se ven acompañados por el éxito cuando se llevan a cabo bajo condiciones aeróbicas y, contrariamente a lo que es habitual en el precalentamiento, no deben caracterizarse por su brevedad sino por una ejecución lenta y prolongada. Reviste asimismo importancia la gimnasia relajante y el sacudimiento vigoroso de la musculatura. Procede igualmente llamar la atención en este punto sobre el mecanismo antagonista, el cual provoca el que la musculatura agarrada se vea distendida por la acción tensora de la antagonista.

A los *mecanismos de regeneración pasiva* pertenecen toda clase de tratamientos fisioterapéuticos y balneológicos tales como masajes, radiaciones, baños y saunas. Con ello tenemos que quien sigue un entrenamiento encaminado a permitirle participar en deportes de competición deberá someterse a sesiones de masaje dos veces por semana, si bien el número real vendrá de hecho fijado por la clase de deporte, la constitución física del implicado y las condiciones sociales de éste.

A los métodos psíquicos y psicológicos de la rehabilitación pertenecen el entrenamiento autógeno, la distensión de los músculos profundos y los ejercicios psicotónicos, todo lo cual cabe poner en práctica dentro del marco de una terapia o un perfeccionamiento de grupo. El conocer cómo aplicar estos métodos resulta de gran utilidad para el entrenador. Digamos por último que también el ritmo controlado del sueño y la duración suficiente del mismo pertenecen a este conjunto de medidas.

Parte importante de la regeneración es la alimentación, la cual no sólo cumple con la función de aportar energía sino también de reponer líquidos y electrolitos tras la práctica de un deporte y también durante el mismo, como por ejemplo en el curso de un descanso.

## Alimentación

Premisa necesaria para la práctica de un deporte es contar con una musculatura dotada para el mismo, es decir, no sólo conviene disponer de una masa muscular apropiada, sino que a través de una alimentación idónea ha de estar en condiciones de soportar los diversos esfuerzos motrices.

### *Metabolismo de las proteínas*

A los medios alimenticios básicos pertenecen las proteínas, que en el marco de la regeneración metabólica tienen como cometido mantener su nivel idóneo en el tejido muscular. Además proporcionan la materia estructural necesaria para las enzimas, los fermentos (catalizadores del metabolismo), las hormonas y los elementos defensivos precisos contra las infecciones (anticuerpos). Cabe destacar que incluso una persona que no trabaja o no practique deporte alguno requiere todos los días una aportación de proteínas de aproximadamente 1 gramo por cada kilogramo de peso corporal. El deportista, en especial si se trata de un niño en época de crecimiento, precisa de una cantidad mayor, la cual, en función de la acti-

vidad deportiva practicada, oscila entre 1,5 y 3,0 gramos por cada kilogramo de peso corporal. El contenido de proteínas en los alimentos puede determinarse acudiendo a las tablas existentes al efecto y a este fin nos valdremos de algunos ejemplos más adelante.

#### *Metabolismo de los hidratos de carbono*

Un segundo e importante componente de la alimentación viene constituido por los hidratos de carbono o glúcidos, los cuales existen no sólo bajo forma de azúcar puro, sino también de almidones en muchos productos alimenticios (pan, arroz, pasta). Los hidratos de carbono contribuyen, en primer lugar, al metabolismo motriz, es decir, al desarrollo de la musculatura a través del consumo de energía, proceso éste que libera agua (sudor) y dióxido de carbono (aire expelido de los pulmones). No toda la energía conseguida a través de la alimentación puede ser transformada en movimiento sino que, en parte, se convierte en calor necesario y, en parte, se «pierde» bajo forma de calor que no resulta agradable al cuerpo. La cantidad de hidratos de carbono que se absorbe todos los días depende, por un lado, de la energía requerida por el deporte practicado y, por otro, de los esfuerzos que precisa desplegar durante el entrenamiento o la competición. Resulta difícil fijar cuál es la cantidad necesaria de hidratos de carbono y el control más importante al efecto es subirse a la báscula todos los días. La pérdida de peso puede significar: con una alimentación siempre igual, es excesivo el nivel de entrenamiento o que con un nivel de entrenamiento dado resulta insuficiente la cantidad de alimentos ingerida. Por contra, el aumento de peso supone que la alimentación es excesiva para un entrenamiento irregular o discontinuo. Si la ingestión de alimentos es demasiado elevada, los hidratos de carbono se transforman en grasa que se acumula en distintas partes del organismo. Procede distinguir entre los hidratos de carbono que tras un prolongado proceso de fraccionamiento van a parar a la sangre (glucemia) y desde allí a otros puntos en los que se deposita (glucógeno hepático y muscular) y aquellos que sin pasar por un proceso de fraccionamiento recorren este mismo camino con mucha mayor rapidez. Esta clase de hidratos de carbono se hallan presentes por ejemplo en los copos de grasa fundida utilizados como complemento alimenticio. Referido al deporte debe tenerse en cuenta que entre una competición o un entrenamiento y la comida precedente debe mediar por lo menos un período de dos horas al objeto de que el proceso digestivo ya esté finalizado. Conviene no olvidar que éste absorbe sangre proveniente de la musculatura activa y que debido a ello el nivel de rendimiento se reduce. Por otra parte tenemos que resulta necesario reponer, durante la actividad deportiva, hidratos de carbono como cedentes energéticos (cooper durante las pausas). A tal fin concurren especialmente los ya citados copos de grasa o los alimentos deportivos de tipo comercial. Esta medida resulta sobre todo válida en el caso de deportes de práctica prolongada o de resistencia, como por ejemplo el esquí de fondo y el maratón o, también, los que tienen carácter de espectáculo y cuentan con un período intermedio de descanso.

#### *Metabolismo de los lípidos*

También las grasas o lípidos constituyen una fuente de energía que, al igual que los hidratos de carbono, se someten a un proceso de combustión y contienen importantes elementos que nuestro cuerpo no está en condiciones de producir, es decir, los ácidos grasos esenciales que para determinadas funciones metabólicas resultan absolutamente necesarios. Como fuente de energía, las grasas son de acción lenta y por ello aparecen más apropiadas para los ejercicios de resistencia que para los anaeróbicos, por cuyo motivo aportan más energía, en igualdad de peso, que los hidratos de carbono. La necesidad diaria se sitúa en torno a los 120 gramos en el caso de prácticas deportivas que dan lugar a un consumo elevado de energía, de los que 30-50 gramos son de materia grasa pura. En las disciplinas cuyo consumo energético es menor, no deberá situarse el consumo por debajo de los 70 gramos diarios. Extremo a tener en cuenta es que las grasas permanecen durante largo tiempo en el estómago, motivo por el cual su ingestión no debe tener lugar a menos de tres o cuatro horas antes de iniciar la práctica deportiva.

Procede asimismo subrayar que los ácidos grasos insaturados (grasas vegetales, aceite de soja, pescado) son más saludables que los saturados (embutidos, queso, mantequilla), los cuales se encuentran preferentemente en las grasas animales.

#### *Contenido en minerales*

Para mantener en forma correcta las funciones motrices de la musculatura resulta necesario mantener a un nivel adecuado la presencia de minerales o electrólitos, circunstancia que se halla estrechamente vinculada con un contenido equilibrado de agua. El calor provocado por el esfuerzo deportivo se pierde a través de cantidades diversas de sudor, debiendo destacar que en un litro de éste se encuentran presentes de 2 a 3 gramos de sal (una cucharilla de té colmada). Pero no sólo sal sino también potasio, magnesio, calcio y hierro se pierden en este proceso. Estas pérdidas provocan, entre otras consecuencias, la reducción de la viscosidad de la musculatura, la cual es necesaria para desarrollar una función muscular sin problemas así como para mantener la capacidad de coordinación precisa. Para evitar toda posibilidad de lesión debe asimismo tenerse en cuenta que la compensación de las pérdidas indicadas puede llevarse a cabo durante y después de realizar el esfuerzo.

En estos últimos años se sabe de la importancia prioritaria que concurre en el *magnesio* para la práctica deportiva. Las enzimas que contienen magnesio controlan los siguientes e importantes procesos bioquímicos en el organismo:

- Aprovechamiento energético a través del metabolismo aeróbico y anaeróbico,
- incremento y reducción del nivel de proteínas (anabolismo, catabolismo),
- contracción muscular (también del músculo cardíaco),
- neurocontrol,



—permeabilidad de la membrana celular para permitir el paso de materia portadora de energía y enzimas.

La carencia de magnesio puede provocar notables alteraciones en el cuerpo:

- hipersensibilidad neuromuscular con presencia de calambres (pantorrilla),
- sensación prematura de cansancio,
- alteraciones en la función cardíaca.

La pérdida de magnesio puede estar originada por excederse en los ejercicios de fuerza y es consecuencia de un incremento en la presencia de proteínas, por una elevación en la transformación de energía, por una mayor secreción a través de la sudoración, por un régimen alimenticio de nivel excesivo y rico en calcio, por ejemplo si en él predominan los productos lácteos, y por una fuerte ingestión de alcohol. Los reconocimientos pueden poner de manifiesto, entre un elevado porcentaje de quienes practican deportes de competición, una pérdida de magnesio, mientras que a través del mismo sistema es posible apreciar un incremento directo en el rendimiento tras una ingestión de dicho mineral.

Para la reposición de magnesio cabe valerse de una dosis que deberá administrarse, como máximo, 24 horas antes de que deba llevarse a cabo el esfuerzo deportivo y que puede ingerirse bajo forma de alimento, como por ejemplo verduras o legumbres frescas (guisantes, soja, harina de centeno o de trigo así como pistacho) o también fruta o carne magra.

En las actividades deportivas cuya duración sea superior a una hora puede aportarse magnesio a través de la ingestión de agua mineral medicinal, siempre y cuando ésta contenga un mínimo de 150 mg de dicho mineral por litro. La necesidad diaria de quien no practica deporte alguno y su peso es normal, es de unos 200 mg.

De especial importancia para la protección y síntesis del colágeno es el oligoelemento *manganeso*, cuya carencia implica riesgo de lesión en el tejido conjuntivo. Se halla presente en determinadas aguas minerales. Su reposición, valiéndose de productos farmacéuticos, sólo debe llevarse a cabo bajo consejo médico.

El oligoelemento *cinc* cumple con múltiples funciones como componente de catalizadores que hacen posible el que tengan lugar reacciones químicas en el cuerpo (enzimas). Participa en la reducción del nivel de ácido láctico en los músculos, en la liberación del dióxido de carbono en los pulmones, en la disminución de la presencia de alcohol en el hígado, en la digestión de las proteínas en los intestinos y en la producción de insulina en el páncreas. El cinc, en nuestra alimentación actual, se encuentra en grado máximo en la carne.

Debido a su importancia, ni el *cromo* (metabolismo de los glúcidos), el *cobalto* (formación de hemáties), el *cobre* (función respiratoria) y el *selenio* (prevención contra la calcificación vascular, el reumatismo y el cáncer) pueden dejar de ser objeto de mención. Todos estos oligoelementos

se encuentran en cantidad suficiente en una alimentación diaria equilibrada.

El oligoelemento *hierro* es un componente importante de la hemoglobina y la mioglobina y por ello participa en la labor de transporte y fijación del oxígeno. La pérdida de hierro puede producirse como consecuencia de unos ejercicios deportivos de carácter continuado y, en el caso de las mujeres, es bien conocida esta circunstancia durante el período menstrual. El acudir a la ayuda de medicamentos sólo es necesario en muy raros casos; de hecho, la mejor prevención es valerse de una alimentación de composición bien combinada en la que se hallen presentes cereales con cáscara, hígado, perejil, soja y queso fresco pues en todos ellos es apreciablemente elevado el nivel de hierro.

Especial significado para la actividad de las fibras musculares revisten el *calcio* y el *potasio*, cuya carencia desemboca asimismo en una alteración de los impulsos neuromusculares. Una restitución a través de medicamentos sólo debe efectuarse si se cuenta con la aprobación del médico. El calcio se encuentra presente en gran cantidad en la leche y sus derivados. En cuanto al potasio es parte constitutiva de los plátanos, los frutos secos y productos cuya materia prima es la soja.

#### Nivel hídrico

Aun cuando son muchos los deportistas que afirman que durante un descanso o después de haber corrido 10.000 m no sienten sed, en el programa de entrenamiento debe figurar el consejo de ingerir agua de un modo regular igual a como lo hacen los corredores de fondo o los ciclistas experimentados cuando llegan a los diversos puntos de asistencia. Una reposición total del agua y de los minerales perdidos resulta difícilmente posible durante el desarrollo del esfuerzo y, por regla general, si dicho esfuerzo es muy acusado deberá beberse un litro por lo menos de líquido cada hora y dejar que sea a cargo de una reducción del peso corporal la reposición de la diferencia. En el líquido que se suministra para la reposición deben estar presentes los minerales que han visto disminuida su presencia. Un medio doméstico de probada eficacia es la siguiente bebida mineral: una cucharada sopera de vinagre de frutas y una cucharada sopera de miel en un vaso de agua mineral todos los días. Esta mezcla permite, en particular, reponer la pérdida de potasio. Por otra parte tenemos que también resulta válido el siguiente consejo: adicionar una cantidad apreciable de sal a las comidas pero evitar la ingestión, en forma incontrolada, de tabletas de cloruro sódico o de «caldo excesivamente salado».

Un «pecado» adicional es la ingestión, especialmente preferida por los niños, de bebidas heladas. ¡Los alimentos que se tomen durante una pausa o un descanso deben ser calientes! La ingestión de un líquido excesivamente frío avisa al centro regulador de la temperatura que la parte interna del cuerpo se encuentra a muy baja temperatura sin que le resulte posible determinar hasta qué punto ello es así. Como consecuencia de tal circunstancia, la periferia y también la musculatura se ven privados de buena parte de la irrigación sanguínea, la cual es desviada para calentar la parte interna del cuerpo. De tal situación deriva un acusado

incremento del peligro de lesión bajo forma de distensiones o desgarros musculares y, aparte de ello, el nivel de rendimiento descende apreciablemente.

Las pérdidas de líquidos no sólo se traducen en una reducción de la presencia de sal y minerales, sino que pueden desembocar en consecuencias peligrosas para el estado general del cuerpo con posible acompañamiento de estados de shock. Consúltase a este fin el capítulo sobre «shock y estados similares al mismo» (pág. 34).

Vitaminas

Las vitaminas constituyen elementos catalizadores del metabolismo y sin ellas no sólo se está expuesto a contraer enfermedades por carencia sino que, con un nivel menor del adecuado, desciende el nivel de rendimiento y se acentúa el riesgo de sufrir alguna lesión. Al someter el cuerpo a un esfuerzo elevado, se incrementa en especial el consumo de vitamina A, vitamina B, vitamina C y vitamina E. Estas vitaminas se encuentran presentes en gran cantidad en una alimentación natural y completa y sólo después de unos ejercicios intensos o de haber sufrido una enfermedad infecciosa resulta necesario valerse de dosis de reposición complementarias. La vitamina C cabe considerarla como un factor que mejora el rendimiento y juega un importante papel como medio de protección contra las infecciones pero también cobran gran valor en la síntesis de la materia básica de los cartílagos y en la reabsorción del hierro.

La alimentación cotidiana de los deportistas

En muchos de los libros que se ocupan de la alimentación cabe encontrar la fórmula específica de una comida mixta normal: 60 % de hidratos de carbono, 30 % de grasas y 10 % de proteínas. Conseguir esta relación todos los días para una comida variada constituye una labor ciertamente difícil. En la práctica, da buenos resultados procurar que la comida diaria cubra las necesidades de proteínas. De acuerdo con las exigencias derivadas de los ejercicios de fuerza, cada una de las prácticas deportivas requieren diferentes cantidades de proteínas (Tabla 13, pág. 241). El contenido de éstas en la alimentación es diferente según los casos y en la Tabla 14 de la página 241 se ofrecen algunas indicaciones al respecto.

Si con la alimentación natural no se puede conseguir un equilibrio suficiente por lo que a las necesidades de proteínas respecta, cabe acudir a la utilización de complementos. Habitualmente basta con valerse de algunos de consumo habitual, tales como el requesón magro, el yogur o la leche agria.

Para los hidratos de carbono y las grasas resultan válidas las siguientes indicaciones: pocas grasas y muchos hidratos de carbono, a cuyo fin las semillas enteras, debido a su elevado contenido de vitamina B y de hierro, resultan especialmente aconsejables. Con relación a la cantidad, debe servir de norma el controlar el peso todas las mañanas y tras someterse a idénticos ejercicios de entrenamiento. Como peso corporal normal no debe aceptarse de un modo estricto la fórmula general, es decir, altura en cm menos 100 menos 10 % = peso ideal. De hecho son factores decisivos, a

Clases de deporte	g proteínas por/kg peso corporal
Deporte de larga duración	1,4-1,6 g/kg KG
Deporte de competición/carreras de recorrido medio	1,6-1,8 g/kg KG
Deporte de fuerza (gimnasia, sprint, disciplinas técnicas)	1,8-2,4 g/kg KG
Atletismo/(lanzamientos)/remo	2,4-3 g/kg KG

Tabla 13. Necesidad de proteínas en diversas clases de deporte.

Para 100 g de alimento el contenido es de:				
Leche de vaca	3,4 g EW (es decir 1 l=34 g)	Requesón	17 g	
Carne de vaca	20 g	Huevo de gallina	14 g	
Jamón	24 g	Pan de centeno	6,5 g	
Queso	- entre 25 y 35 g	Pan tierno	11,4 g	
		Alubias	26 g	

Tabla 14. Contenido de proteínas en los alimentos

este respecto, el ser muy reducido el número de arrugas en la piel, el sentirse bien y un nivel de rendimiento adecuado.

Normalmente, tras una hora de mantener una actividad deportiva intensa, los depósitos de glucógeno en el hígado y en la musculatura se han agotado, por cuyo motivo es aconsejable ingerir algo de comida. Aparece como especialmente apropiada la ingestión de copos de grasa fundida. La práctica con frecuencia utilizada de ingerir terrones de glucosa no es en modo alguno óptima, ya que ésta retiene el agua en elevada medida y priva de ella a la musculatura.

Deberán transcurrir por lo menos dos horas desde el momento en que se ingiera alguna comida hasta aquel en que se realiza una actividad deportiva y aun así deberá componerse de alimentos de fácil digestión y caros en especial de grasas; el beber leche no resulta recomendable ya que cuaja en el estómago y es difícil de digerir.

El cuerpo necesita alrededor de dos días para reponer de nuevo el nivel de glucógeno tras un esfuerzo corporal intenso. Ahora bien, para conseguir una producción máxima de glucógeno cuando se practican deportes de competición cabe recurrir a la denominada *dieta Salim*. En tal caso deberá llevarse a cabo un entrenamiento amplio e intensivo aproximadamente siete días antes de que tenga lugar la competición y ello al objeto de que se vacíen casi por completo los depósitos de glucógeno. Durante los días siguientes, la alimentación deberá consistir únicamente en grasas y proteínas para cubrir el consumo de un ulterior e intensivo entrenamiento. Tres días antes de que se inicie la competición deberá reducirse el es-

fuerzo derivado del entrenamiento en forma abrupta y proceder a una reposición del glucógeno mediante la ingestión de alimentos ricos en hidratos de carbono y gran cantidad de líquidos. De este modo, el volumen de glucógeno se dobla e incluso se triplica. Un sistema dietético de carácter similar con objeto de crear depósitos de sal y de minerales no resulta posible en la práctica.

El valerse de dietas o incluso de productos especiales no puede, sin embargo, sustituir bajo ningún concepto una alimentación equilibrada. En este punto no conviene olvidar la *materia residual* a que da origen la comida, o sea la fibra que no puede ser digerida por acción de las enzimas humanas. La materia residual, como por ejemplo el salvado, cuenta con múltiples ventajas: en primer lugar retiene el exceso de ácido clorhídrico existente en el estómago y sirve de protección contra las úlceras gástricas. Aparte de ello constituye un elemento protector para el normal desarrollo del proceso metabólico de los glúcidos y de las grasas, obstaculiza la formación de cálculos biliares y regula el tránsito intestinal.

Equipamiento protector

Para la prevención de lesiones específicamente deportivas y evitar las atropías como consecuencia de microtraumas, se han desarrollado numerosos medios de protección. Ahora bien, para que resulten efectivos no basta con una razonable utilización adaptada a la estructura corporal, sino que además es necesario que la misma tenga carácter continuado. Es de todo punto ocioso contar el gran número de aparatos y accesorios de indole protectora para puntos tales como la cabeza, la cara, los dientes, las orejas, las articulaciones, el abdomen y las pantorrillas. El entrenador y el instructor no deben en modo alguno limitarse a insistir sobre el estricto cumplimiento de sus indicaciones, cabiendo destacar que este consejo resulta especialmente válido cuando se trata de niños y de jóvenes.

Una protección apropiada contra las lesiones articulares la tenemos en los *vendajes funcionales* constituidos por un material más bien rígido. Esta clase de vendajes no sólo contribuyen a estabilizar las articulaciones sino también a impedir determinados movimientos, como por ejemplo distensiones súbitas de las articulaciones digitales y del codo. Este propósito lo cumplen asimismo determinados tipos de vendaje especial, como por ejemplo los diseñados para la rodilla, los cuales, gracias a contar con una capa externa de carácter reforzado y un dispositivo de cierre, hacen posible impedir el desplazamiento de una rótula lesionada. También para otras articulaciones existen numerosos vendajes estabilizadores, como por ejemplo para la mano y el codo. Para evitar determinadas atropías resulta recomendable valerse de modelos específicos, como el creado para la epicondilitis en el caso conocido como «codo de tenista», el cual persigue como objetivo modificar el sentido de tracción de los músculos tensores del antebrazo, o bien el tendinorrotuliano de Hildebrandt, el cual con un cambio en el sentido de tracción del tendón rotuliano busca modificar la relación existente entre los esfuerzos aplicados al vértice y al cartílago rotulianos.

Clase de tejido	Electrostático	Retiene el agua	Resistente al desgarrar y a la tracción	Temperatura de lavado	Irritante de la piel
Algodón	-	++	+	90-100°	-
Hilo	-	(+)	++	90°	-
Lana	-	+++	(+)	30°	+
Seda	-	(+)	+	40°	-
Niñón	+	((+))	+++	30°	++
Poliéster	++	((+))	+++	30°	+
Dunova	-	++	++	30°	-

Tabla 15. Propiedades de la indumentaria deportiva

Material deportivo

Con relación a este punto cabría llamar la atención, por ejemplo, sobre la elección de los esquís y su mecanismo de sujeción así como del calzado especial para la práctica de este deporte de invierno. También respecto a escoger el modelo apropiado de raqueta para jugar al tenis y aprovechar adecuadamente los rebotes. Incluso los cuidados exigidos por todo el material deportivo entran dentro del cometido encaminado a prevenir accidentes.

Calzado

Entre el equipo deportivo de mayor importancia cabe hacer mención del calzado, el cual, de acuerdo con cada disciplina deportiva, presenta características distintas. Un zapato deportivo cumple con diversas funciones a cual más justificada:

- protege contra la posibilidad de lesiones directas causadas por una acción mecánica, tales como choques, golpes, cortes y magulladuras;
- de acuerdo con las exigencias específicamente deportivas complementa la estabilidad de la articulación superior e inferior del tobillo, como por ejemplo y de un modo notorio en la práctica del esquí y también en disciplinas tales como el baloncesto o el voleibol en que se utilizan modelos que cubren más arriba del tobillo y cuentan además con refuerzos constituidos por placas protectoras de material plástico;
- favorece la motilidad normal, presta una firme sujeción a los talones, dispone de un interno estable hasta el metatarso y un piso compacto para apoyo del talón, rasgos todos éstos que constituyen la principal característica de un buen zapato deportivo para participar tanto en carreras de fondo y de corto recorrido como en competiciones en pista cubierta;
- transmite en forma óptima, y según las exigencias, la energía corporal derivada tanto del movimiento como de una acción de frenado al suelo a través de una adecuada configuración de la suela;

- se amolda en forma apropiada al pie mediante la incorporación de un acolchado longitudinal o transversal o bien de una plantilla para evitar el cansancio y mantener un riego sanguíneo adecuado;
- garantiza una conveniente libertad de movimientos para la parte anterior del pie y carece de puntos de compresión gracias a no ser de forma estrecha;
- garantiza una buena durabilidad, la cual puede prolongarse con unos cuidados apropiados.

#### *Indumentaria*

No de acuerdo con las tendencias de la moda, sino guiándose por la utilidad práctica es lo que ha de constituir la norma cuando se trata de adquirir indumentaria deportiva, la cual deberá contar con las propiedades siguientes: ser ligera, resistente a los desgarros, flexible, no adherente y, en función de la fibra textil utilizada, no dar lugar a irritaciones de la piel ni ser electrolítica. También procede tener en cuenta que los hongos pueden resistir una temperatura de 30 °C y que, debido a ello, resulta recomendable valerse para el lavado de un agua de una temperatura de 40 °C por lo menos.

Misión importante de la indumentaria es la regulación del calor corporal. Por una parte tenemos que es necesario proteger la superficie del cuerpo contra el frío, la humedad y el viento y, por otra, absorber el sudor provocado por el elevado nivel de temperatura. La consecución de ambas cosas debe tener carácter simultáneo y precisa garantizar una sudoración mantenida al objeto de evitar que se produzca un bloqueo calórico. Los tejidos de algodón cuentan con buenas cualidades de absorción del sudor si bien pierden su capacidad aislante del calor en un 99 % cuando, a consecuencia de una sudoración copiosa, llegan a quedar totalmente empapados. Este inconveniente no se da en los tejidos sintéticos ya que la conservan en su totalidad.

Mientras tanto se han creado nuevos tejidos, especialmente adecuados para la práctica del deporte, que por una parte son absorbentes del sudor y actúan en la forma distributiva anteriormente indicada y por otra, de acuerdo con una determinada ordenación del entramado de las fibras sintéticas, permiten una evaporación del sudor y consiguiente difusión del mismo por el medio circundante y, todo ello, sin perder su capacidad de aislamiento del calor. Esta clase de tejido resulta especialmente adecuado para la ropa interior deportiva mientras que para la externa procede recurrir a aquellos que no dejan pasar ni el agua ni el viento pero son transpirables.

Conviene prestar una especial y cuidadosa atención a la eliminación del sudor corporal en puntos tales como la entrepierna y las axilas para evitar que se produzcan excoriaciones así como infecciones por hongos (micosis).

Si la temperatura externa es fría, como es el caso cuando se practican deportes de invierno, resulta aconsejable valerse de varias piezas de indumentaria, unas interiores de acción absorbente y distributiva del sudor y otras externas de carácter aislante y protector frente al entorno, a cuyo fin estas últimas, mediante la elección de una talla idónea, desempeñan la función de cámara calórica.

Por lo que respecta a la utilización de prendas calorífugas, como por ejemplo en deportes tales como el surf o la navegación a vela, los principios básicos siguen siendo los mismos como cabe comprobar acudiendo a la consulta de textos que se ocupan de esta cuestión. La cesión de calor al medio circundante por difusión, radiación y evaporación del sudor es en el agua igualmente elevada que en tierra, lo cual supone que despojarse de prendas especiales para la práctica de deportes náuticos sólo puede hacerse si el tiempo es muy caluroso.

En cuanto a la utilización de medias es mejor valerse de las de lana o algodón que de las de tejidos sintéticos. También conviene recordar que deberán ajustarse de un modo perfecto y sin formación de arruga alguna. Asimismo debe tenerse en cuenta que un lavado frecuente hace posible conservar sus propiedades termorreguladoras y, al mismo tiempo, impide las infecciones micóticas de los pies. Finalmente precisa destacar que para mantener un nivel de calor adecuado en el tendón de Aquiles es más conveniente hacer uso de medias que cubran toda la pantorrilla en lugar de calcetines que sólo lo hagan respecto al tobillo.

### **CONDUCTA A SEGUIR DESPUÉS DE UNA ENFERMEDAD**

Constituye experiencia habitual dentro de la práctica médica deportiva el que tras sufrir una enfermedad se someta el cuerpo a esfuerzos demasiado pronto, lo cual, en parte, puede dar lugar a fatales consecuencias.

Un ejemplo vendrá a clarificar este punto: tras una enfermedad como una inflamación purulenta de las amígdalas, es posible que en ellas, y sector circundante, permanezca en estado latente un foco infeccioso. Si como consecuencia de una intensificación de la circulación sanguínea este foco resulta activado, es posible que un cierto número de toxinas se difunda por el resto del cuerpo, incluidos los tejidos del músculo cardíaco y de los riñones y, con ello, provoquen una endocarditis o una nefritis respectivamente. Constituye un hecho que cabría demostrar que en algunos casos de muerte no aclarada en ciertas disciplinas, incluso entre deportistas bien entrenados, el origen directo de tal circunstancia se halla en un *antiguo cambio tisular sufrido por el músculo cardíaco*. Otro foco de carácter similar puede encontrarse, por ejemplo, en los dientes, motivo por el cual un control odontológico regular y unos cuidados intensivos de la boca revisiten gran importancia para el deportista.

Un indicio seguro para el propio deportista respecto a si sufre algún tipo de dolencia inflamatoria en estado latente le viene facilitado por el *control de las pulsaciones*, el cual deberá llevar a cabo todos los días por la mañana pues cualquier aceleración en el número de ellas pondrá de manifiesto la existencia de alguna patología.

Como norma de carácter general procede señalar que tras sufrir una infección purulenta ningún niño deberá iniciar una práctica deportiva hasta que haya transcurrido por lo menos un período de tiempo de entre dos y cuatro semanas. En el caso de que surja alguna duda deberá acudir al médico para recabar su consejo.

# Bibliografía

- AHNEFELD, F. W. et al.: Lebensrettende Sofortmassnahmen. Ludwigshafen.
- ANNEFELD, M.: Die Bedeutung des Chondrocyten für die Erhaltung der Integrität des Gelenkknorpels. En: Aktuelle Rheumatologie 9/84.
- BAKER, BERNARD A.: Die verrückte Bandscheibe. Wirbelsäulenbeschwerden und ihre Behandlung. Munich.
- BARZ, B.: Grundlegendes über Pathogenese und Therapie der Arthrose. En: Orthopädische Praxis 5/82.
- BECKER, W. / KRAHL, H.: Die Tendopathien, Stuttgart.
- BONNEKOH, A. / CONNERT, W. D.: Behandlung von Insertionsendopathien nach Sportschäden und Sportverletzungen. En: Biologische Medizin 5/87.
- BRACKER, W. / WIRTH, C. J.: Ist der «Skidaumen» ein Bagatelltrauma? En: Orthopädische Praxis 7/83.
- BRÜCKNER, H.: Frakturen und Luxationen, Berlin.
- BRÜGGER, A.: Die Erkrankungen des Bewegungsapparates und seines Nervensystems. Stuttgart / Nueva York.
- BUSSE, I.: Wirbelsäulenveränderungen bei Kunstturnerinnen. Diplomarbeit an der Deutschen Sporthochschule Colonia.
- COTTA, H.: Der Mensch ist so gesund wie seine Gelenke. Munich / Zurich.
- COTTA, H. / KRAHL, H.: Degenerative Veränderungen der Wirbelsäule und sportliche Belastung. En: Sportarzt und Sportmedizin 4/77.
- COTTA, H. / STEINBRÜCK, K.: Sportverletzungen – Epidemiologie. En: Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin 6/83.
- DEIGENTESCH N. / ZINK, W. / BARNET, P.: Die Belastungen des Lumbosakralsegments beim Gewichtheben. Kongressband des Sportärztekongresses Colonia.
- DRK: Aktuelle Leitfäden, Unterrichtsunterlagen.
- ESMARCH, F. v.: Handbuch der Kriegschirurgischen Technik - Verbandslehre. Kiel / Leipzig.
- FRANKE, K.: Traumatologie des Sports. Berlin.
- FRANKE, K.: Die Chondropathie des Sportlers. En: Cotta, H. u. a.: Belastungstoleranz des Bewegungsapparates. Stuttgart / Nueva York.
- FRIEDEBOLD, G.: Die Schulter (Buchreihe Praktische Orthopädie). Bruchsal.
- GILLMANN, K.: Physikalische Therapie. Stuttgart.
- GROH, H. / GROH, P.: Sportverletzungen und Sportschäden, Munich (Luitpold-Werk).

- GROHER, W. / NOACK, W.: Sportliche Belastungsfähigkeit des Haltungs- und Bewegungsapparates. Stuttgart.
- GÜNTHER, R. / JANTSCH, H.: Physikalische Medizin. Berlin / Heidelberg / Nueva York.
- HESS, H.: Sportverletzungen. Munich (Luitpold-Werk).
- HINRICHS, H.-U.: Vorbeugung, Erste Hilfe und Wiederherstellung durch krankengymnastische und physikalische Massnahmen. Fernstudienbrief für die Deutsche Trainerakademie Colonia.
- HINRICHS, H.-U.: Skoliotische Wirbelsäulenveränderungen im Kanusport. En: Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin 12/84.
- HINRICHS, H.-U.: Unfallverletzungen und Erste Hilfe. En: HAGEDORN, G. / NIEDLICH, D. / SCHMIDT, G.: Basketball-Handbuch. Reinbek b. Hamburg.
- HOCHMUTH, D.: Die Betreuung des Sportlers durch den Masseur. Amberg.
- HOHMANN, D.: Das Knie – Praktische Orthopädie. Bruchsal.
- HOLLMANN, W. et al.: Gefahren im Breitensport, insbesondere für den älteren Menschen aus internistischer Sicht. En: Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin 5/82.
- HOLLMANN, W. / HETTINGER, TH.: Sportmedizin. Arbeits- und Trainingsgrundlagen. Stuttgart / Nueva York.
- HOWALD, H.: Belastungstoleranz des Muskels im Sport. En: Cotta, H. u.a.: Belastungstoleranz des Bewegungsapparates. Stuttgart / Nueva York.
- HÜLLEMANN, K.-D.: Leistungsmedizin Sportmedizin. Stuttgart.
- JUNG, G. / SCHÄFER-NOLTE, W.: Todesfälle im Zusammenhang mit Sport. En: Sportmedizin 1/82.
- JUNK, A. / HESS, H.: Sportunfälle im Saarland von 1968-1976, Promotion 1979.
- KELLER, E.: Kaputt durch Sport? Gütersloh.
- KEMÉNY, P.: Sportunfälle an allgemeinbildenden Schulen. Schriftenreihe des BAGUV, Munich.
- KIEFFER, F.: Spurenelemente und ihre Steuerfunktion. En: Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin 4 / 1986. Deutscher Ärzte-Verlag.
- KLÜMPER, A.: Vorbeugende Massnahmen zur Verhütung von Schäden am Bewegungsapparat. En: Probleme sportärztlicher Betreuung und sportmedizinischer Massnahmen. Landessportbund NRW.
- KLÜMPER, A.: Gymnastikanweisungen in Briefreihe: Tips für den Athleten. Universität Friburgo.
- KNEBEL, K. P.: Funktionsgymnastik. Reinbek b. Hamburg.
- KONOPKA, P.: Wie ernährt sich der Sportler heute richtig? Königsbrunn.
- KREJCI, V. / KOCH, P.: Muskelverletzungen und Tendopathien der Sportler, Stuttgart.
- KRIETEMEYER, H.-J.: Ärztliche Erstmassnahmen am Unfallort im Katastropheneinsatz. Heidelberg.
- KRÜGER, A. / OBERDIEK, H.: Kleiner Ratgeber für Leichtathletikverletzungen. Berlin / Frankfurt / Munich.
- KUHN, W.: Funktionelle Anatomie des menschlichen Bewegungsapparates. Schorndorf.
- KUPPIAN, W.: Sportphysiotherapie. Stuttgart / Nueva York.
- LINDNER, J.: Die Pathologie der Sehnenansätze und -ursprünge sowie der Sehnen tunnel. En: Orthopädische Praxis 12/82.
- LUDEMANN, E.: Untersuchungen über Beschwerden im Bereich der Lendenwirbelsäule bei Badmintonspielern der nationalen und europäischen Spitzenklasse. Diplomarbeit an der Deutschen Sporthochschule Colonia.
- MAREES, H. DE: Sportphysiologie. Colonia (Tropon Werke).
- MARKWORTH, P.: Sportmedizin 1. Reinbek b. Hamburg.
- MATSCHE, R. G.: Überleben auf See. En: Deutsches Ärzteblatt 28/76.
- MEDVED, R.: Verletzungen beim Sportunterricht in der Schule. En: Sportarzt und Sportmedizin 7/81.
- MENGE, M. / MEFEERT, M.: Sportartspezifische Verletzungsmuster im Fussball. En: Leistung und Gesundheit, Kongressband des Deutschen Sportärztekongresses Köln, Colonia.
- MENGE, M. / RINDE, K.: Verletzungen im Surfsport. En: Leistung und Gesundheit, Kongressband des Deutschen Sportärztekongresses Köln, 1982. Colonia.
- MONTAG, H. J. / ASMUSSEN, P. D.: Funktionelle Verbände am Bewegungsapparat. Hamburg.
- NEUMANN, A.-D.: Manuelle Medizin. Berlin / Heidelberg / Nueva York / Tokyo.
- PITZEN, P. / RÖSSLER, K.: Kurzgefasstes Lehrbuch der orthopädischen Krankheiten. Munich / Berlin.
- PEINELT, V.: Empfehlungen für die Nährstoffzufuhr. En: Aktuelle Ernährung 10/85.
- PFÖRRINGER, W.: Sporttraumatologie. Erlangen.
- PFÖRRINGER, W. / ROSENMEYER, B.: Sportartspezifische Ellenbogenverletzungen. En: Orthopädische Praxis 12/83.
- PROKOP, L.: Einführung in die Sportmedizin. Stuttgart / Nueva York.
- RENSTRÖM, P. / PETERSON, L.: Verletzungen im Sport. Colonia.
- ROESLER, H.: Biomechanische Abschätzung der Belastung von Achillessehnen bei Sprüngen. En: Cotta, H. u. a.: -Belastungstoleranz des Bewegungsapparates. Stuttgart / Nueva York.
- ROMPE, G. / BIEHL, G.: Trainingsbegleitende Massnahmen als Vorbeugung auf Verletzungen und Wiederherstellung nach harten Trainingsbelastungen. En: Beiheft zu Leistungssport, Heft 3 Nov. 75.
- SCHARLL, M.: Orthopädische Krankengymnastik. Stuttgart.
- SCHMIDT, H.: Orthopädie im Sport. Leipzig.
- SPERLING, O.-K.: Indikationen zur medizinischen Massage und deren Anwendung. Vortrag auf dem 27. Kongress für ärztliche Fortbildung, «Physikalische Therapie». Berlin.
- STEINBRÜCK, K.: Sportartspezifische Verletzungen des Ellenbogengelenkes bei Kindern und Erwachsenen. En: Orthopädische Praxis 12/83.
- STEINBRÜCK, K. / COTTA, H.: Epidemiologie von Sportverletzungen. En: Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin 6/83.
- STEINBRÜCK, K. / KRAHL, H.: Sportschäden und Sportverletzungen an der Wirbelsäule. En: Deutsches Ärzteblatt 19/1978.
- STEINBRÜCK, K. / MARTINI, A. K.: Sportverletzungen der Finger. En: Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin 4/80.



STOWASSER, H. / WETTIG, R.: Wunden und Hauterkrankungen und ihre Behandlung mit Metallene. Neuwied (Lohmann).

THEISS, F.: Typische Verletzungen bei Stabhochspringern unter besonderer Berücksichtigung der Lendenwirbelsäule. En: Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin 6/80.

THELEN, E. / MICHEL, D.: Spezifische Verletzungen im Hockey. En: Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin 11/81.

VOGLER, P.: Physiotherapie. Stuttgart.

WAGNER, M. / SCHABUS, R.: Funktionelle Anatomie des Kniegelenkes. Berlin / Heidelberg / Nueva York.

WENNING, J. V.: Sportunfälle aus der Sicht der chirurgischen Ambulanz. En: Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin 7/81.

WILLIAMS, J. G. P.: Farbatlas der Sportverletzungen. Hannover.

WÜTSCH, C. / ULRICH, S. P.: Wirbelsäule und Hochleistungssport. En: Sportarzt und Sportmedizin 10/74.

VOGLER, P.: Physiotherapie. Stuttgart.

VOGLER, P.: Physiotherapie. Stuttgart.

WAGNER, M. / SCHABUS, R.: Funktionelle

WAGNER, M. / SCHABUS, R.: Funktionen

WENNING, J. V.: Sportunfälle aus der Sicht der

WENNING, J. V.: Sportunfälle aus der Sicht der

WILLIAMS, J. G. P.: Farbatlas der Sportverletzungen. Hannover.

Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin 7/81.  
WILLIAMS, J. G. P.: Farbatlas der Sportverletzungen. Hannover.

Sportarzt und Sportmedizin 10/74.