

Rehabilitación de las fracturas de la columna dorsal y lumbar sin lesión neurológica

A Courtillon
H Gain
R Hignet
P Menais
JL Polard

Resumen. – El reciente desmembramiento y la consiguiente nueva clasificación de las fracturas que afectan a la columna dorsal y lumbar han proporcionado durante estos últimos años un enfoque actual tanto en la elección de los tratamientos medicoquirúrgicos y de las técnicas más o menos complejas que éstos ponen en marcha como en la definición de los programas de asistencia que los acompañan. La finalidad común de cualquier tipo de tratamiento de rehabilitación de las fracturas de la columna dorsal y lumbar que no implican a estructuras neurológicas es:

- asegurar la máxima estabilidad del foco de fractura, lo cual es una garantía frente a riesgos neurológicos subyacentes, inmediatos o diferidos en el tiempo;
- restaurar, a la mayor brevedad y en las condiciones óptimas, la salud y la autonomía del herido;
- consolidar la o las fracturas, dejando el menor grado de secuelas dolorosas, morfológicas o funcionales.

© 2002, Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, París. Todos los derechos reservados.

Palabras clave: fractura dorsolumbar, cirugía ortopédica, medicina física, readaptación.

Introducción

Los tres grandes programas (funcional, ortopédico y quirúrgico) aúnan, sucesiva o conjuntamente, la acción inicial del cirujano especialista en ortopedia y traumatología, sustituida sin demora alguna por la intervención de un equipo multidisciplinario de rehabilitación-readaptación funcional (RRF), coordinado por un especialista en medicina física y rehabilitación (MFR). En este proceso asistencial se conjugan, según las necesidades advertidas dentro de un plan de actuación personalizada, los

objetivos y recursos médicos y técnicos de la masokinesiterapia, la ergonómica/ergoterapia, las prótesis, los cuidados de enfermería y, en ocasiones, un acompañamiento más específico de la esfera psicológica, socioprofesional, educativa o escolar.

Es este enfoque pragmático, interdisciplinario y centrado sobre la calidad y seguridad de la atención al paciente lesionado, el aspecto que debe ser privilegiado frente a la problemática casi diaria que supone la RRF.

Anatomía fisiológica: columna normal

La columna dorsal y lumbar está constituida por el apilamiento de doce vértebras dorsales y cinco lumbares que forman un complejo conjunto osteoarticular y discoligamentoso que confiere tres funciones básicas: sostén, movilidad y protección de las estructuras neurológicas.

SOSTÉN

La función estática de la columna dorsal y lumbar depende estrechamente de las curvas raquídeas: cifosis dorsal (37° desde el platillo superior de D4 al platillo inferior de L1) y lordosis lumbar (-50° desde el platillo superior de L1 al platillo superior de S1). Estas curvas son un elemento fundamental dentro de la fisiología y la fisiopatología raquídeas puesto que aumentan la resistencia de la columna frente a las fuerzas de compresión y encauzan su deformación cuando se ve sometida a una carga.

Cualquier distorsión lo suficientemente intensa como para amenazar la estática vertebral supone para el paciente un riesgo de desequilibrio doloroso a nivel del foco de fractura y de las curvas de compensación.

MOVILIDAD

Interviene el segmento móvil vertebral (SMV) de Junghans constituido, de adelante hacia atrás, por el grueso ligamento vertebral común anterior; el disco intervertebral, auténtico amortiguador fibrohidráulico formado por el anillo

Alain Courtillon : MPR, directeur médical, centre médical et pédagogique de Rennes Beaulieu, FSEF, rééducation-réadaptation fonctionnelles, 41, avenue des Buttes-de-Coësmes, 35700 Rennes, France.
Hubert Gain : Masseur-kinésithérapeute, cadre de santé, institut de formation en massokinésithérapie de Rennes, hôpital Pontchaillou, 35033 Rennes cedex, France.
Rémy Hignet : Coordinateur du plateau médicotechnique.
Philippe Menais : Masseur-kinésithérapeute, cadre de santé. Clinique Notre-Dame de Lourdes, 54, rue Saint-Hélier, 35043 Rennes, France.
Jean-Louis Polard : Chirurgien des hôpitaux, service d'orthopédie-traumatologie (Pr J.L. Husson), Hôtel-Dieu, 35033 Rennes cedex, France.

que encierra al núcleo pulposo; el ligamento vertebral común posterior, más frágil; las cápsulas de las articulaciones interapofisarias; los ligamentos amarillos interlaminares; el ligamento interespinoso y, por último, el ligamento supraespinoso.

Cualquier lesión traumática del SMV conlleva, a priori, una potencial inestabilidad de la unidad vertebral funcional, inmediata y secundaria, por imposibilidad de cicatrización mecánicamente estable de este tipo de lesión. Así pues, es preciso diferenciar la inestabilidad ósea transitoria de la inestabilidad discoligamentosa perdurable.

PROTECCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS NEUROLÓGICAS

El canal vertebral y su luz se adaptan a las curvaturas raquídeas en las cuales existen tres áreas más anchas que corresponden a zonas dotadas de mayor movilidad (occipitocervical, cervical inferior y lumbosacra) y tres zonas estrechas (cervical alta, dorsal media y sacra), particularmente expuestas a una compresión ósea en el marco de una lesión del segmento vertebral medio.

Éste, definido por R. Roy-Camille, comprende el muro vertebral posterior con el ligamento vertebral común posterior, los pedículos, los istmos y las apófisis articulares.

El extremo medular, en forma de cono, equivale al comienzo del filum terminal: en el individuo europeo suele ubicarse a la altura de la mitad de L1 (44 %) y prácticamente casi siempre por encima del disco L2-L3.

Las raíces emergen a través de los agujeros de conjugación. Horizontales a nivel dorsal, se tornan cada vez más verticales a medida que se avanza hacia la zona lumbar. Pasan por debajo del pedículo perteneciente a la vértebra homónima.

Estos elementos son de vital importancia en la interpretación de una eventual semiología neurológica, sea medular o radicular, precoz o tardía así como en la búsqueda de una correlación anatomoclínica.

■ *Charnela dorsolumbar*

Pese a estar definida anatómicamente de un modo restrictivo como el segmento D12-L1, los datos fisiopatológicos y biomecánicos la equiparan, en sentido amplio, a la región formada por las dos últimas vértebras dorsales y las dos primeras lumbares. Dado que es una zona de transición entre la columna dorsal, rígida en cifosis por la caja torácica, y la columna lumbar, móvil y en lordosis, que se encuentra escasamente traccionada por el sistema muscular

(inserción proximal del psoas a la altura de D12) y que constituye el punto donde se modifica la orientación de las carillas articulares, representa el área donde predominan los traumatismos del raquis dorsal y lumbar.

Anatomopatología

El pronóstico de una fractura de la columna dorsal o lumbar sin compromiso neurológico depende de su potencial evolutivo mecánico, por agravamiento súbito o paulatino de la deformación así como del riesgo neurológico que conlleve, sea inmediato o secundario, con aparición gradual de un déficit. La necesidad de optar por el tratamiento adecuado constituye el corolario directo de este concepto.

De ahí que sea fundamental discernir, partiendo de un análisis morfológico, si la lesión es estable o no^[19] y su potencial de progresión: las lesiones óseas son responsables de una potencial inestabilidad temporal que desaparece tras la consolidación mientras que las lesiones ligamentosas persisten, causando una inestabilidad crónica.

Después de muchos años, las múltiples clasificaciones acerca de las fracturas del raquis se han consagrado a desmembrar estos problemas. Se citan, a título informativo, las clasificaciones de Böhler (1929), Nicoll (1949), Holdsworth (1953), Decoult y Rieunau (1958), Louis (1972) y Denis (1983)^[2], quien describe una estructura dotada de tres columnas (anterior, media y posterior), de tal manera que la lesión de los elementos de la columna intermedia y del complejo ligamentoso posterior es imperiosa para que se produzca una inestabilidad raquídea.

En 1994, Magerl et al efectuaron una síntesis de los trabajos anteriores^[27] y propusieron una clasificación exhaustiva, basada en criterios morfológicos y mecánicos que reflejan mecanismos lesionales. Esta clasificación permite ordenar, siguiendo un código numérico de gravedad creciente, 218 lesiones traumáticas diferentes. Con ocasión del simposio de la SOFCOT celebrado en 1995^[2] se puso de manifiesto su utilidad no sólo en el ámbito de la investigación clínica sino también el interés de su forma simplificada, limitada a tres grandes tipos lesionales, en la práctica diaria: tipo A (lesión por compresión pura), tipo B (lesión por compresión-distracción) y tipo C (lesión por rotación) (fig. 1).

TIPO A

Es consecuencia de una fuerza de compresión que actúa en sentido axial, globalmente centrada sobre el cuerpo ver-

tebral, sin distracción de los elementos posteriores (fig. 2). La altura del muro vertebral anterior queda disminuida en tanto que la del posterior también puede resultar afectada, con o sin invasión del canal medular. El arco posterior puede permanecer indemne o presentar signos de lesiones por compresión como son la separación interpedicular, la subluxación horizontal de las interapofisarias o el trazo sagital de una lámina. No existen signos de distracción ni de rotación.

Este tipo A se divide, a su vez, en tres subgrupos de gravedad creciente:

- A1: aplastamientos cuneiformes anteriores (*wedge fractures*);
- A2: fractura con separación siguiendo un trazo frontal, denominada en «diábolo»;
- A3: fractura-estallido (*burst fracture* por compresión según los autores anglosajones).

TIPO B

Agrupación de elementos lesionales anteriores y/o posteriores, testimonio de una distracción sin rotación.

■ *Distracción posterior*

Acentuada separación entre las apófisis espinosas junto con subluxación vertical de las interapofisarias en caso de lesión ligamentosa (subgrupo B1), fractura horizontal de las láminas e istmos y aumento de la altura del muro posterior en caso de lesión ósea (subgrupo B2).

Estas variantes suelen acompañarse de una compresión anterior, análoga a la del tipo A, pero cuyo mecanismo corresponde al de una «compresión-distracción» que no modifica la inclusión de la fractura en el subgrupo ya citado. El análisis del arco posterior es fundamental a la hora de distribuir estas fracturas dentro del tipo A o B (figs. 3 y 4).

■ *Distracción anterior*

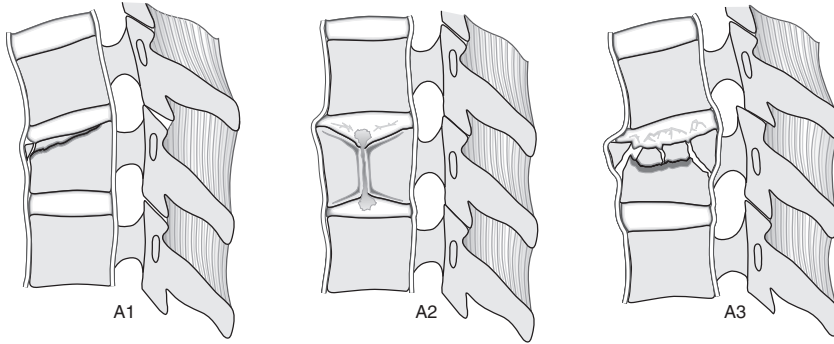
Se debe a una hiperextensión de la columna que conlleva un incremento del espacio discal anterior o de la altura del muro vertebral (subgrupo B3).

TIPO C

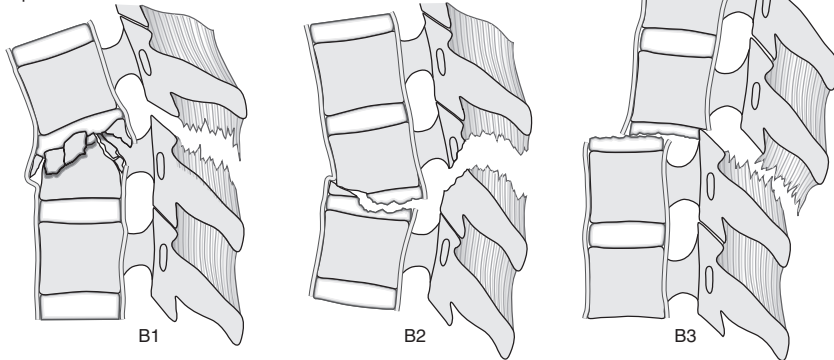
Consiste en las lesiones de los elementos anteriores y posteriores en que existe un componente rotatorio. Se trata de un mecanismo de cizalla que provoca una rotura circunferencial del raquis con muchas probabilidades de que sufra un brusco desplazamiento.

Un desfase entre apófisis espinosas, una fractura asociada a una luxación contralateral de los macizos articulares, varias fracturas escalonadas no aisladas

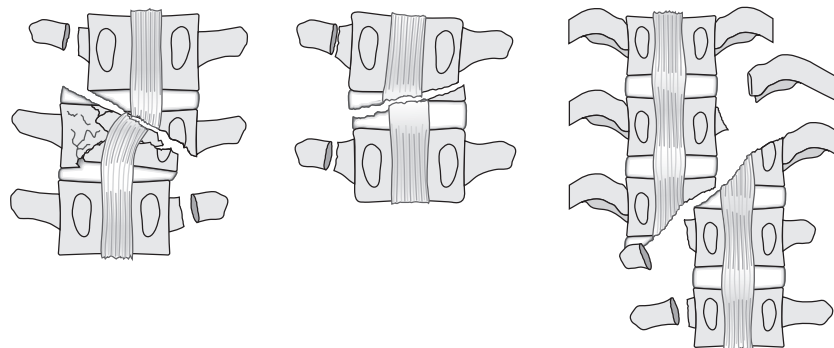
Tipo A



Tipo B



Tipo C



1 Esquemas correspondientes a la clasificación de Magerl.



2 Reconstrucción tridimensional mediante morfometría 3D de una fractura por compresión de tipo A3 de L1.

de las apófisis transversas (que se debe distinguir del mero desprendimiento de las inserciones del músculo psoas) o

una franca rotación de los cuerpos vertebrales constituyen otros tantos signos que obligan a sugerir este diagnóstico.

EN LA PRÁCTICA

El estudio de las imágenes debe ser conducido desde lo más llamativo a lo más simple.

- ¿Existen signos de rotación? En caso afirmativo, se trata de un tipo C.
- ¿Existen signos de distracción...
 - anterior? En caso afirmativo, se trata de un B3;
 - posterior de predominio óseo? De ser así, es un B2;
 - posterior de predominio ligamentoso? Si se confirman, es un B1;
- ¿Cuál es el aspecto del aplastamiento del cuerpo vertebral?

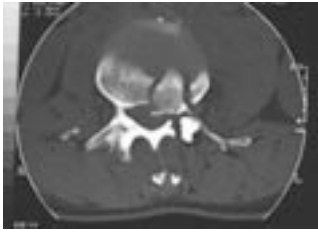


3 Aspecto, en una radiografía de frente, de una fractura por compresión-distracción eminentemente inestable.



4 Aspecto, en una radiografía de perfil, de una fractura por compresión-distracción eminentemente inestable.

- ¿Es un estallido? En caso afirmativo, es un tipo A3;
 - ¿Es frontal? Se trata entonces de un A2;
 - ¿Su apariencia es simplemente cuneiforme? Si es así, se incluye en A1.
- La deformación del cuerpo vertebral se calcula por el ángulo formado por las tangentes a los platillos limitantes supra e infrayacente que determinan la cifosis vertebral. Clásicamente, la intervención quirúrgica se plantea cuando la cifosis vertebral es superior a 20°, lo que hace presuponer una distracción posterior implícita. La deformidad regional, definida por el ángulo regional traumático



5 Escáner correspondiente a las imágenes 3 y 4. Nótese el retroceso del muro posterior y la luxación vertical de las articulaciones interapofisarias, testimonio de la distracción.

(ART) [2], no permite en la práctica diaria establecer la indicación de cirugía.

Un retroceso del muro posterior por encima del 50 % [33] se considera comúnmente como agresivo, de modo inmediato o secundario, y exige realizar una cirugía descompresiva (fig. 5).

Consecuencias funcionales de los traumatismos dorsales y lumbares

INMEDIATAS

Están directamente vinculadas al concepto de estabilidad expuesto anteriormente. Obligan a respetar la posición erecta de la columna durante las manipulaciones a fin de evitar el riesgo de empeorar las lesiones.

La asociación de lesiones torácicas (hemotórax, hemo neumotórax, tórax inestable, etc.) o periféricas puede convertirse en un factor significativo ante la elección terapéutica definitiva.

SECUNDARIAS

El callo vicioso inducido por la falta de reducción de una fractura tiene repercusiones no sólo locales (dolor mecánico o eventual compresión medular paulatina) sino también a distancia, por exageración de las curvas compensadoras que desencadenan dolor lumbar de origen facetario o un síndrome de Wasserman.

Opciones terapéuticas

Sean o no quirúrgicos, los tratamientos tienen por finalidad lograr un raquis estable, sólido e indoloro evitando, al mismo tiempo, la aparición gradual de complicaciones neurológicas.

TRATAMIENTOS NO QUIRÚRGICOS

En la actualidad, se distinguen tres modalidades de tratamiento.

■ Tratamiento «funcional» (Weitzman, Magnus)

Este tratamiento está indicado ante fracturas sin progresión de la deformidad ósea. No requiere reducción ni inmovilización. Una vez transcurrido el tiempo de reposo en cama durante varios días, que corresponde a la fase de dolor, el paciente comienza a levantarse sin realizar esfuerzos. En algunas series clínicas (Anderson) se discute la necesidad de efectuar una rehabilitación vertebral que podría agravar la sintomatología dolorosa. Un aspecto importante sigue siendo la educación del paciente quien debe aprender los movimientos y actitudes con los que puede evitar la sobreexigencia de la columna dorso-lumbar.

■ Tratamiento mediante corsé sin reducción (Cantor, Krompinger, Jacobs, Mumford)

Consiste en aplicar un corsé termoplástico a medida, sin reducción previa, que debe mantenerse durante 3 meses en promedio. Este dispositivo se apoya en el esternón y las crestas ilíacas y favorece la lordosis a nivel del vértice de la deformidad. El papel que desempeña la rehabilitación es fundamental en este caso [12, 30, 32, 37].

■ Reducción con corsé

Puede obtenerse por varias vías:

— *reducción progresiva* por medio de un cojín inflable que aumenta la lordosis en el vértice de la deformidad. Este tratamiento exige un periodo de reposo en cama, de 21 a 45 días según los autores. Luego se utiliza un corsé termoplástico hasta completar un total de 3 meses de tratamiento;

— *reducción ortopédica* (conocida como método de Böhler, 1930) [6, 42]. Se basa en tres principios que se utilizan simultáneamente:

- reducción del defecto en cifosis del cuerpo vertebral mediante la hiperextensión;
- contención por medio de un corsé rígido en franca lordosis (fig. 6) [22];
- rehabilitación inmediata e intensiva bajo corsé con verticalización del paciente.

La reducción se consigue por ligamentotaxis y tracción discal en decúbito supino sobre un marco de Cotrel (fig. 7). El paciente debe haber restaurado previamente su tránsito intestinal, una vez superado el íleo paralítico, casi constante en los primeros días que siguen al



6 Corsé con tres puntos de apoyo fabricado en resina y provisto de un armazón anterior metálico que deja lugar a una amplia ventana epigástrica.



7 Elaboración del corsé: paciente en posición de reducción en un marco de Cotrel.

traumatismo. La técnica se realiza siguiendo un protocolo analgésico en el que se administra una premedicación y posteriormente una dilución de 20 mg de morfina, sin sobrepasar los 30 mg en total. Es importante controlar la aparición de signos neurológicos durante el procedimiento, hecho que contraindica la anestesia general del paciente.

TRATAMIENTOS QUIRÚRGICOS

— *Objetivos.*

- Reducir una cifosis vertebral intolérable a fin de evitar un callo vicioso.
- Descomprimir el neuroeje cuando éste sufre compresión.
- Estabilizar, por una osteosíntesis que confiere una rigidez inmediata y permite al paciente levantarse en forma casi inmediata y en lo posible sin contención externa. La estabilidad final se obtiene mediante la artrodesis de una o varias unidades vertebrales funcionales, tras adición de un injerto óseo.

— *Métodos.*

En función del acceso quirúrgico del raquis [3, 25, 39], se distinguen las vías posteriores y las anteriores que, actualmen-

te pueden dividirse en clásicas, mínimamente invasivas videoscópicas y videoasistidas.

■ Intervención por vía posterior

El atornillado pedicular, descrito por R. Roy-Camille (RRC) [36], continúa siendo el fundamento de prácticamente todas las modernas técnicas de osteosíntesis. Consiste en la colocación de tornillos en el elemento más sólido de la vértebra como es el pedículo. Estas piezas pueden soportar de inmediato [2] una placa (RRC) o un vástago metálico (Cotrel-Dubousset [CD]) o contribuir directamente a la reducción (tornillo de Schantz montado sobre mordazas destinadas al fijador interno de Dick) [10].

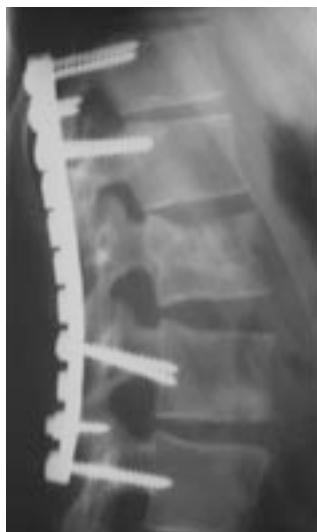
El acceso quirúrgico es el mismo, con el paciente en decúbito prono y sometido a anestesia general, sobre una mesa radiotransparente y colocando un rodillo bajo las crestas ilíacas y el tórax para dejar libre el abdomen de tal forma que disminuya la presión venosa de la circulación epidural y se reduzca así el riesgo de sangrado peroperatorio. Se realiza una desinserción progresiva de la musculatura paravertebral adherida al arco posterior hasta alcanzar la base de las apófisis transversas, respetando siempre su vascularización. La reducción, controlada mediante fluoroscopia peroperatoria, se logra gracias a la posición del paciente sobre la mesa del quirófano, que puede o no asociarse a una tracción peroperatoria para mejorar esa reducción, basada en la ligamentotaxis y en el efecto de tracción discal. De estar indicada, puede realizarse una laminectomía descompresiva complementaria. No se busca sistemáticamente la contención de una eventual ruptura del muro posterior.

Montaje con placa

El progresivo atornillado de placas lordosantes que constituyen montajes largos (dos vértebras por encima y por debajo del punto de fractura) permite la reducción y estabilización definitivas (fig. 8). El injerto posterolateral se aplica sobre la superficie lateral de los macizos articulares así como a nivel de la cara posterior de las apófisis transversas que se han reavivado previamente. El injerto generalmente procede de la cresta ilíaca posterior. Puede añadirse un sustituto óseo (fosfato tricálcico). Este injerto afianza exclusivamente la unidad funcional abolida, dejando libres el resto de los discos que pueden volver a actuar tras la extracción del material.

Montaje tipo Cotrel-Dubousset

Se utilizan tornillos-tulipas pediculares de 5 o 6 mm de diámetro en los cuales se enganchan vástagos que son comba-



8 Montaje con placa RRC de una fractura de L2 correspondiente al subtipo A3. Nótese que la inmovilización abarca cuatro discos intervertebrales.

dos a demanda. Con objeto de consolidar el montaje, se insertan complementariamente una serie de ganchos por encima y por debajo de la lámina. La adición de barras transversales de unión confiere rigidez al sistema, al configurar un cuadro metálico. El montaje descrito por Argenson en 1988 continúa siendo la referencia del CD dorso-lumbar. Pese a todo, tiene el inconveniente de que para garantizar la estabilidad del sistema debe inmovilizar un disco completamente libre de lesión.

A nivel dorsal, por encima de D10, los montajes emplean exclusivamente ganchos infrapediculares, supralaminares e infralaminares, evitando los riesgos inherentes al atornillado pedicular.

Montaje con el sistema «universal spine system» (USS) [11]

Resultante del fijador externo de Magerl, transformado por Dick en fijador interno en 1985 [15], este sistema utiliza largos tornillos transpediculares, llamados de Schantz, solidarizados longitudinalmente a vástagos, dos a dos, mediante mordazas posteriores o laterales, verdaderas rótulas que permiten la reducción in situ por efecto de palanca al aproximar los extremos de los tornillos. El mecanismo de palanca se obtiene por medio de bloqueadores temporales emplazados sobre el vástago, impidiendo así el colapso del muro posterior al mantener el eje de rotación de los tornillos ligeramente por detrás de aquél. Luego de realizar la eventual acción de reducción y distracción, se procede a cortar los tornillos al ras del montaje, rígido también por medio de una barra transversal de unión. La acumulación de material se ha visto reduci-

da con el tiempo, posibilitando un injerto posterolateral de excelente calidad. No obstante, es deseable retirar el material 9 meses después, por regla general. La calidad de la reducción, junto con la existencia de un montaje muy corto, obligan a incentivar este tipo de síntesis en las fracturas dorsolumbares de D10 a L5 (figs. 9 y 10). Por encima de este segmento, el riesgo medular inherente a la colocación de tornillos en los pedículos vertebrales conmina a tomar partido por el sistema CD (fig. 11).

■ Intervención por vía anterior

Debido a que es técnicamente más exigente, requiere la actuación de grupos dotados de experiencia ya que, a fractura equivalente, conlleva a menudo mayor hemorragia.

Obedece a los mismos requisitos expuestos con respecto a la reducción, descompresión y estabilización, con una ligera superioridad estadística en cuanto a la restauración de un perfil raquídeo inmediato y a término.

Puede efectuarse de forma exclusiva o en combinación con una vía posterior previa que es la que facilitaría la estabilización y la descompresión medular, en tanto la vía anterior, complementaria, permitiría entonces llenar los vacíos somáticos importantes.

Aun cuando muchas veces se realiza siguiendo la vía clásica, esto es, por toracotomía, toracofrenolumbotomía, lumbotomía o acceso transperitoneal según el nivel fracturario que quiere alcanzarse, la tendencia actual [20, 26, 34] se orienta hacia las técnicas denominadas «mínimamente invasivas videoscópicas o videoasistidas». Así, la toracoscopia [4] y la retroperitoneoscopia (RPS) permiten alcanzar la columna dorsal y lumbar desde L2 hasta L5 por medio de incisiones cutáneas del orden de un centímetro y, a través de diferentes trócares percutáneos, utilizar un sistema óptico de 10 mm e instrumentos ortopédicos adaptados al endoscopio para realizar injertos y osteosíntesis.

El operador trabaja con control directo de sus maniobras que son registradas en el monitor de un aparato de videoscopia. El tórax, amplia cavidad natural una vez colapsado el pulmón, se presta especialmente a esta técnica. A nivel lumbar, la RPS exige la insuflación continua de dióxido de carbono (CO₂) en el espacio retroperitoneal, normalmente virtual; de ahí que el cirujano ortopeda se vea obligado a adquirir la técnica de los cirujanos laparoscopistas (fig. 12).

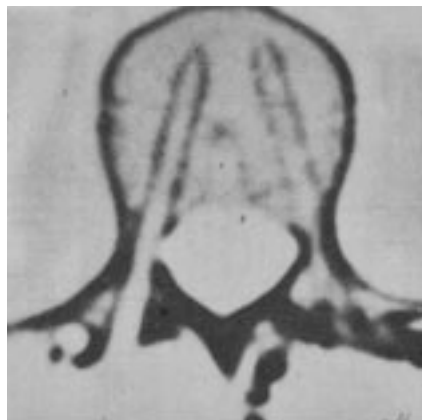
Este es el motivo por el cual algunos equipos prefieren los procedimientos denominados videoasistidos: el dispositivo óptico, junto con su luz fría, es introducido en un campo operatorio mínimo, circunscrito por separadores



9 Montaje mediante un sistema universal spine system (USS) de la fractura de L2 correspondiente a las figuras 3 y 4.



10 Aspecto postoperatorio tras la introducción de un injerto.



11 Tornillos pediculares: imagen de escáner tras la extracción de los tornillos de Schantz, una vez lograda la consolidación.

específicos. La instrumentación es la clásica y la incisión, aunque pequeña, permite la visión directa de las estructuras iluminadas por el endoscopio. El



12 Asociación de una retroperitoneoscopia (RPS) (trocares derechos insertados a través del flanco izquierdo) y de una endoscopia (trocares izquierdo, umbilical y suprapúbico) para colocar un injerto en caso de vacío somático importante.

aprendizaje de este último método, menos alejado de la cirugía clásica, es más fácil de adquirir.

Objetivos y conducta de la rehabilitación-readaptación funcional

Tanto la rehabilitación funcional como la readaptación aplicadas tras fracturas raquídeas dorsolumbares carentes de riesgo neurológico figurarán en lo sucesivo como componentes no disociables de los diversos programas destinados a tratar a estos pacientes, desde la fase aguda hasta su reinserción final.

La MFR concurre, como relevo habitual de los servicios de urgencia traumatológica y ortopédica, para garantizar la graduación y puesta en práctica coordinada de estos programas. Ciertos actores, diversos en cuanto a número y capacitación técnica, pueden ser reclamados para prestar su ayuda a lo largo de toda la evolución postraumática y en función de cada situación.

PRINCIPALES ELEMENTOS DE ORIENTACIÓN DE ESTA ELECCIÓN

■ Traumatismo y su topografía

Fractura vertebral aislada, fracturas vertebrales múltiples, polifracturas (fracturas concomitantes de pelvis, extremidades superiores o inferiores y de la caja torácica) o politraumatismos (lesión añadida de órganos, fundamentalmente abdominales y/o torácicos).

■ Programa terapéutico

Lo establece inicialmente el cirujano: funcional, ortopédico o quirúrgico.

■ En caso de cirugía

La demora postquirúrgica y el resultado de la intervención: osteosíntesis frágil o complicaciones imprevistas.

■ Antecedentes

Antecedentes médicos, raquídeos o locomotores del herido así como edad, estado cardiorrespiratorio, vascular y óseo (osteoporosis previa o tumor óseo).

■ Contexto psicológico del accidentado

Autólisis traumática, equivalente de suicidio, sentimiento de culpabilidad o duelo por un allegado.

■ Condiciones de vida del paciente

Vivienda, entorno, situación socioprofesional, aislamiento geográfico y necesidad de escolarización.

EVALUACIÓN DE ESTOS FACTORES

Resulta determinante:

— para redactar una lista ordenada de las necesidades del paciente en cuanto a asistencia, siguiendo un plan de actuación [7] propio para cada caso implicando, por un lado, a la masokinesiterapia (cfr. infra) y por otro a los cuidados de enfermería, la ayuda humanitaria, la asistencia, los dispositivos ortopédicos, el tratamiento ergoterapéutico y el acompañamiento socioprofesional, psicológico, educativo o escolar;

— para orientar al paciente hacia la estructura más apropiada: en régimen de hospitalización, bien en un servicio específico o en un centro dedicado exclusivamente a RRF, polivalente o especializado (hospitalización completa y más tarde parcial), bien como hospitalización a domicilio; o reemplazándola directamente por la red de asistencia municipal (diplomados en enfermería, masajistas-kinesiterapeutas [MK] y técnicos ortopédicos).

En realidad, el acortamiento de la estancia postquirúrgica y en el servicio de urgencias suelen impulsar, generalmente, teniendo en cuenta la necesidad del seguimiento y la concentración de cuidados, a optar por la primera solución desde un comienzo, reservando la segunda como alternativa, en ocasiones también prolongada y en la que sobresale la kinesiterapia ambulatoria.

Esta organización, centrada sobre el propio paciente, al mismo tiempo que asegura la máxima estabilidad del foco de fractura y previene cualquier riesgo neurológico secundario, aspira a:

— restablecer con la mayor rapidez y de forma óptima la salud y la autonomía personales del individuo accidentado;

— garantizar las condiciones idóneas para lograr la consolidación y reducir al mínimo las secuelas dolorosas, morfológicas y funcionales [38];

— reinsertar finalmente al paciente en su medio y en sus condiciones de vida ordinarias.

Pueden detallarse, en cada uno de los tres grandes programas citados (cf. supra), tres fases sucesivas en las que se asocian, en cuantía variable, cuidados, rehabilitación kinesiterapéutica y readaptación.

FASE ESTÁTICA

Es la fase de reposo (tanto en los programas funcionales como en los quirúrgicos) y más tarde de recuperación de la marcha.

Las primeras atenciones se destinan en primer lugar a la asistencia, a la ayuda, a los cuidados de enfermería, tanto desde el punto de vista técnico como de relación y a la masokinesiterapia. La adaptación y el control del entorno corresponden a la ergoterapia: autonomía en la cama, después en la habitación y, a continuación, en el cuarto de baño, en los desplazamientos y en la mesa.

Mientras persista el reposo, la mayor parte del tiempo se dedica a cuidados de enfermería: posición en la cama, prevención de las complicaciones del decúbito, sobre todo desde el punto de vista vascular (administración de profilaxis antitromboembólica y aplicación de medidas de compresión en las extremidades inferiores), higiene corporal (aseo y cambio de jersey en caso de llevar corsé) y ayuda en la evacuación (evitando la hiperlordosis en el punto de fractura en el momento de colocar al paciente y mantenerlo sobre la bacinilla [cf. infra]).

El programa ortopédico debe ser reajustado en ocasiones (debido al adelgazamiento o a la existencia de puntos de excesiva presión) o confeccionada por segunda vez (corsé de seguridad, moldeado sobre un montaje quirúrgico considerado frágil o como complemento de un tratamiento funcional en un paciente indisciplinado o temerario).

El tratamiento precoz del sufrimiento psíquico, al igual que sus consecuencias sociales y profesionales, también debe ser una de las principales acciones que se emprendan poco tiempo después de acontecido el accidente, acometiendo anticipadamente las ulteriores dificultades de la readaptación y la reintegración.

FASE DINÁMICA

El seguimiento regular y coordinado desde el punto de vista medicoquirúrgico, más enfatizado en los aspectos clínicos que radiológicos, permite determinar en cada programa las condiciones y el momento propicios para dar paso a esta fase de movilización progresivamente más intensa, con mayor grado de exigencia sobre el segmento lesionado.

En la medida en que se autorice más rápidamente la actividad habitual sobre un raquis sometido a osteosíntesis y artrodesis, los progresos serán más ostensibles, únicamente limitados por las capacidades muscular, propioceptiva y cognitiva del paciente durante el tratamiento funcional. En lo que concierne al programa ortopédico, el uso del corsé suele prolongarse durante 3 meses. Su retiro (sustituyéndolo o no por una contención semirrígida o flexible) inaugura esta segunda fase, que es preferible se lleve a cabo durante una breve hospitalización, completa o parcial.

La masokinesiterapia desempeña un papel de primer orden en esta etapa, utilizando el conjunto de acciones y experiencias obtenidas en el período precedente. Lo fundamental se consigue con el régimen ambulatorio. La ergoterapia es a menudo necesaria para integrar secundariamente, mediante situaciones tipo, el retiro de ciertas prohibiciones (flexión y rotaciones) introduciendo con ello el período educativo en un paciente ya autónomo.

FASE DE READAPTACIÓN Y DE REACONDICIONAMIENTO

Tras haber restablecido al máximo las actividades de la vida diaria y aunque juzgado «consolidado», un paciente delicado de la columna dorsolumbar debe enfrentarse, en ocasiones, a otras dificultades.

■ *Temor frente a la reanudación de la vida cotidiana*

Se trata de los esfuerzos propios del trabajo, del transporte o de las actividades domésticas así como de las posibilidades deportivas. La puesta en práctica de situaciones programadas (cf. supra) puede ser retomada con éxito, complementándose en tal caso con algunas sesiones de prevención en escenario real (puesto de trabajo, automóvil o apartamento): prevención del dolor raquídeo, prevención de la exageración de las curvas compensadoras (por ejemplo, la hiperlordosis lumbar bajo una cifosis dorsal secular) o adaptación a un puesto de trabajo (incluyendo la posición sentada) [45]. Esta práctica depende de una o varias colaboraciones: ergoterapia, kinesiterapia, ergonomía de readaptación y servicios sociales.

■ *Síndrome de «descondicionamiento»*

Se debe a la inactividad consecutiva al decúbito obligado, a la inmovilización y a la fragilidad psicológica, insuficientemente combatidas durante las fases

previas (circunstancias desfavorables, falta de interés o temor frente a la rehabilitación). Esta pérdida secundaria de la condición física debe ser combatida a través de un programa de restauración funcional del raquis (RFR).

Estos programas multidisciplinarios actúan algunas veces complementariamente. Son aplicados en determinados servicios o centros de RFR para la prevención del dolor raquídeo y han sido objeto de publicaciones diversas [13, 44].

Kinesiterapia

En masokinesiterapia, cada una de las fases de rehabilitación puede describirse en función del programa establecido. Se presenta un cuadro sinóptico (*cuadro I*) en el que se recuerda el proceso «objetivos-medios» propio para cada situación que sigue el terapeuta.

La aplicación del tratamiento kinesiterapéutico se apoya en un estudio previo, expresado en términos de deficiencias, incapacidades y conflictos. Estos elementos son evaluados e interrelacionados para establecer el diagnóstico kinesiterapéutico.

Los objetivos se fijan teniendo en cuenta las consignas medicoquirúrgicas, los factores contextuales (personales y circunstanciales) y el proyecto del paciente.

Por último, el kinesiterapeuta elige los medios terapéuticos adecuados de acuerdo con las metas establecidas.

Las evaluaciones se suceden a lo largo de todo el proceso kinesiterapéutico, lo que permite acoplar íntimamente el tratamiento a la evolución. En este sentido, se investigan principalmente aquellos elementos que influyen en la decisión de pasar de una fase de rehabilitación a la próxima.

FASE DE REHABILITACIÓN ESTÁTICA

■ *Análisis*

Deficiencias

• *Dolor*

Es conveniente distinguir el dolor físico (anotando el tipo de dolor, su aparición espontánea o provocada, su topografía, su intensidad, etc.) del sufrimiento psíquico, frecuentemente asociado, que expresa la repercusión emocional secundaria a la agresión de un área fuertemente castigada en el terreno simbólico.

El empleo de una escala verbal puede revelarse útil (cuestionario de Saint-Antoine), como complemento de las escalas visuales distintivas de la algometría (escala visual analógica [EVA]).

Cuadro I. – Evolución de los objetivos en el curso de las tres fases de rehabilitación-readaptación funcional (RRF).

Objetivos	Fase estática	Fase dinámica	Fase de readaptación y de reacondicionamiento
Prevención	Respeto de las precauciones	Control de los esfuerzos	Tratamiento contra el descondicionamiento y la reivindicación de su discapacidad
Tratamiento de las deficiencias	Ausencia de dolor Estabilidad	Movilidad controlada Fortalecimiento muscular	Capacidad psicogestual Higiene raquídea
Tratamiento de las incapacidades	Reanudación de las actividades elementales	Autonomía para los actos de la vida diaria	Actividades profesionales Actividades físicas y deportivas

- *Deficiencias cutáneas*

La inspección y la palpación permiten descubrir alteraciones como cicatrices, infiltración o hematomas, cuyas características son detectadas y descritas. Llegado el caso, tras retirar los puntos hacia el 10-15º día del postoperatorio, debe controlarse con regularidad el estado y la evolución propios de las cicatrices quirúrgicas, con el objetivo de prever eventuales sesiones de masaje específico.

La identificación, durante los cuidados de enfermería o tras el examen previo a la rehabilitación, de enrojecimiento en zonas de presión cutánea debe ser objeto de un control minucioso a lo largo de esta fase estática; si bien es fácil de cumplir en ausencia de corsé, requiere una búsqueda sistemática cuando existe una ortesis a fin de asegurar la prevención de escaras por decúbito y/o hiperpresión.

- *Deficiencias vasculares*

Eventuales áreas edematosas con signo de la fovea más o menos claro son reconocidas y señaladas.

- *Dismorfismos*

Es frecuente observar una actitud «paralizada» por el dolor, la inhibición o el corsé. No es lícito tratar de remediarla, aunque conviene tenerla en cuenta.

- *Deficiencias respiratorias*

Las lesiones costales y/o el traumatismo quirúrgico, al igual que el uso del corsé, pueden acarrear la disminución de la amplitud torácica, generadora de una limitación de los volúmenes y los flujos. Este síndrome restrictivo debe ser evaluado y controlado en ambas vertientes, inspiratoria y espiratoria.

La calidad del par abdominodiafragmático también puede resultar perturbada como consecuencia del traumatismo y/o de la cirugía (vía de acceso anterior).

- *Deficiencias digestivas*

El ileo reflejo, el traumatismo, la posición longitudinal y el entorno extraño provocan dificultades en el tránsito y evacuación que es preciso corregir con los medios de que dispone la masokinesiterapia.

- *Deficiencias articulares*

El balance articular está contraindicado en esta fase a nivel de la fractura y de las vértebras adyacentes.

Por el contrario, el conocimiento del grado de movilidad del resto de las articulaciones es forzoso ya que éstas deben compensar la restricción impuesta al raquis. Es importante averiguar el rango de movilidad de las articulaciones correspondientes a las extremidades superiores e inferiores y a la columna cervical puesto que se corre el riesgo de que su limitación motive un esfuerzo suplementario por parte de las articulaciones vertebrales.

Conviene advertir:

- *a nivel de las extremidades inferiores:*

- la triple flexión que permite compensar la flexión del tronco, la extensión de la cadera cuya limitación provoca una hiperlordosis lumbar y las rotaciones de la cadera cuyo déficit conduce a una torsión lumbar exagerada y a una disminución del paso pélvico;

- la amplitud de la flexoextensión de la rodilla; un flexo puede dar la falsa idea de que una pierna es más corta y desencadena una desviación lateral de la columna;

- *a nivel de las extremidades superiores:* las limitaciones que padecen hombro y codo pueden inducir una torsión anterior o posterior del raquis;

- *a nivel de la columna cervical:*

- las restricciones en flexoextensión pueden repercutir sobre el segmento lumbar;

- la rotación deficitaria es compensada por el resto de la columna;

- las limitaciones para la inclinación lateral causan compensaciones del raquis en su conjunto.

- *Deficiencias musculares*

- *Evaluación cuantitativa*

La estadía en cama es particularmente perjudicial para las fibras tónicas debido a la supresión de su principal estímulo: el efecto de la gravedad en posición vertical. Los músculos espinales dorsales (al igual que el sóleo) resultan especialmente afectados.

- *Columna dorsal y lumbar.*

Durante la fase de inmovilización, cualquier movimiento del segmento lesionado está proscrito. Al realizar la evaluación, estrictamente estática, se comprueba la calidad de la contracción de los músculos implicados en las cadenas^[8] que aseguran los movimientos y el mantenimiento del raquis (enderezamiento, enrollamiento y torsiones anterior y posterior) en términos de intensidad, rapidez, simetría y resistencia (al final de cada fase).

Entre los mecanismos que garantizan la fijación y la protección de la columna se analizan:

- el autoestiramiento^[24]: es perceptible debido al desvanecimiento de las curvaturas; salvaguarda áreas de relativa firmeza (cráneo, pelvis y tórax) mediante la tensión de las aponeurosis posteriores;

- el bloqueo lumbar: visible por la simetría y la intensidad de la contracción muscular simultánea que hace rígida la pared abdominal.

- *Extremidades inferiores.*

La evaluación global de los músculos proporciona una idea de la estabilidad con el propósito de preparar al paciente a la posición de pie y luego a la marcha (triple flexión, triple extensión, despegamiento del miembro inferior extendido en relación con el plano de la cama y bloqueo de la rodilla).

- *Extremidades superiores y columna cervical.*

La acción antigravitacional y después contra la resistencia de los diferentes grupos musculares es suficiente para evaluar su funcionamiento.

- *Evaluación cualitativa*

La investigación pasa por detectar las contracturas y áreas endurecidas que se encuentran a nivel de las zonas lesionales y puntos de acceso quirúrgicos así como el déficit de extensión de los miembros superiores e inferiores y de la columna cervical.

En función de la vía de acceso, posterior o anterior, ciertos músculos pueden presentar rigidez o contractura refleja:

- posteriores: masa lumbosacra, dorsal largo torácico, cuadrado lumbar, fijadores de la escápula;

— anteriores: rectos mayores, oblicuos mayores y menores.

La limitación de la extensión puede observarse:

— a nivel de la extremidad superior: pectoral mayor y dorsal ancho;

— a nivel de la extremidad inferior: recto anterior del muslo, psoasíaco e isquiotibiales.

Incapacidades

- *Cambios posturales y paso a la posición de pie*

Se evalúan verificando la facilidad con que se realizan o, por el contrario, cerciorándose de la ayuda exterior necesaria. Para el paciente es preciso adquirir una cierta técnica para disponer de la mayor autonomía posible. Ello exige la comprensión de numerosas instrucciones, a fin de reducir los riesgos.

— *De decúbito supino a decúbito lateral*: con las piernas flexionadas y los brazos extendidos perpendicularmente al tronco, el paciente bascula a modo de bloque, sin torsión ni inflexión, sobre su costado.

— *De decúbito lateral a la posición sentada (al borde de la cama)*: las piernas se colocan fuera de la cama y se apoyan ambas extremidades superiores para enderezar el tronco rígido y sentarse conservando siempre un ángulo lumbopelvi-femoral abierto.

— *De sentado a la posición de pie*: el paso debe realizarse manteniendo el tronco lo más vertical posible, tras apoyar correctamente los pies en el suelo y efectuar una extensión de los miembros inferiores.

- *Locomoción*

El perímetro y, sobre todo, la velocidad de la marcha constituyen los dos indicadores que se deben considerar.

Discapacidades

Durante esta fase de reparación hística, los obstáculos alcanzan su máxima expresión. La absoluta restricción del raquis hace imposible la participación en actividades comunes. La posición de pie y la deambulación, únicas tareas permitidas, disminuyen la dependencia pero se sigue imponiendo el reposo de la columna durante su desarrollo.

■ Procedimiento diagnóstico para la masokinesiterapia

Dos son los aspectos a tener en cuenta al término de la evaluación.

— Según una perspectiva inmediata, es conveniente poner en evidencia los elementos que explican el dolor, la hipomovilidad o la eventual afectación de las principales funciones.

— Desde un punto de vista preventivo, el proceso masokinesiterapéutico debe descubrir igualmente los factores peyorativos que apuntan a futuras deficiencias (dolor, rigidez, pérdida de la imagen corporal, síndrome del descondicionamiento, etc.).

■ Objetivos

— El aprendizaje de las técnicas de protección de las lesiones y/o de los puntos de osteosíntesis y artrodesis es fundamental.

— La sedación y control del dolor también poseen un carácter prioritario.

— La estabilidad de una columna que será nuevamente sometida al efecto gravitacional y, más tarde, a los esfuerzos de la vida diaria debe quedar garantizada.

— Se impone la conservación general de las grandes funciones para evitar el descondicionamiento y la reivindicación de su discapacidad.

Todo esto requiere un clima de seguridad y desdramatización del accidente vertebral.

■ Medios para la rehabilitación

Fase de reposo

Cualquiera que sea el programa médicoquirúrgico decidido, el paciente permanecerá en cama hasta que el dolor le permita levantarse en buenas condiciones y comenzar a desplazarse. Es menester que este estadio sea lo más breve posible y que el individuo realice regularmente una serie de ejercicios durante estos pocos días.

- *Tratamiento del dolor*

Puede recurrirse a los métodos antiálgicos. Sin embargo, la termoterapia y la crioterapia no deben provocar efectos secundarios indeseables (sangrado o contracturas).

La posición en decúbito prono debe lograrse tan precozmente como sea factible. Permite alternar las zonas de apoyo, cambiar las áreas de perfusión y ventilación pulmonar y fortalecer los músculos posteriores así como aplicar masajes y técnicas loco dolenti. Además, esta postura puede mejorar la alimentación y facilitar el «cara a cara» relacional.

Debe subrayarse el gran impacto psicológico que puede desatar el masaje sobre la región lesionada, incluso empleado con miras fundamentalmente sedativas^[17].

- *Preservación de la elasticidad cutánea*

Fuera de su carácter indoloro y los efectos reflejos más o menos pronunciados que conlleva, el masaje de las zonas segmentarias induradas contribuye a la futura recuperación del movimiento.

También las fascias deben ser tratadas según esta misma óptica.

- *Prevención de los trastornos vasculares*

La inclinación de las piernas en la cama, la movilización activa intermitente y regular de los tobillos en el sentido de la flexión dorsal, los masajes circulatorios, las medias antiedema así como la maniobra de Müller contribuyen a eludir la aparición de fenómenos tromboembólicos ligados al decúbito.

- *Prevención de los trastornos respiratorios*

Gracias al aprendizaje de los desplazamientos en «bloque», se puede acceder al tórax por sus cuatro caras facilitando las técnicas de masaje (en «peine»), de movilización de la parrilla costal y de ventilación dirigida. Todos los cuadrantes diafragmáticos se activan.

- *Prevención de los trastornos intestinales*

El estreñimiento puede ser aliviado mediante técnicas reflejas (Gross), el masaje abdominal clásico o los métodos de movilización visceral.

- *Educación del paciente*

Se basa en el acatamiento de las instrucciones y técnicas de protección articular: bloqueo lumbar y autoestiramiento.

La posición en estricto decúbito se prescribe durante un período concreto, variable según la modalidad del tratamiento establecido para esta fractura.

En tanto persista este período, el masokinesiterapeuta MK debe estar seguro de que se respetan las prohibiciones (torsión, flexión lateral y posición semisentada). Asimismo, debe enseñar al paciente, corrigiéndola, la posición de decúbito (cinturas escapular y pélvica alineadas).

Los cuidados se efectuarán en la propia cama al mismo tiempo que se ponen en práctica sistemas de protección para no lesionar las estructuras raquídeas.

El primero de ellos es el «bloqueo» de la columna que consiste en una contracción voluntaria simultánea de los diversos planos musculares que constituyen la pared abdominal.

El segundo es el «autoestiramiento» que reduce la tensión sobre el disco y los cuerpos vertebrales durante el movimiento de extensión debido a la contracción de los músculos extensores del raquis. Los erectores de la columna se sirven unilateralmente del apoyo interapofisario, el cual modifica la presión sobre la columna anterior. Por añadidura, el apoyo apofisario afianza la columna impidiendo el más mínimo movimiento de torsión y lateralización^[40].

Al paciente se le enseña cómo efectuar el alargamiento axial activo solicitándole que se estire sin buscar una extensión raquídea. El MK incita al paciente a rea-

lizar esta maniobra mediante tracciones manuales distales a nivel de la porción más apical del cráneo y de los talones [43]. Una vez dominadas, estas técnicas deberán ser ejecutadas por el propio paciente sin recibir ayuda alguna (fig. 13).

Luego de obtener el bloqueo, los procedimientos de paso al decúbito supino, posteriormente lateral y por último prono pueden plantearse y enseñarse, a fin de facilitar los diferentes cuidados y el cambio de los apoyos. Igualmente ocurre con las maniobras dirigidas a facilitar a los cuidadores la colocación de la bacinilla y los cambios posturales que ayudan a la refección de la cama.

• Mantenimiento muscular y articular

Se trata de instalar compensaciones para las extremidades superiores e inferiores y la columna cervical.

Las técnicas pasivas y activas aplicadas sobre el raquis cervical, los miembros inferiores (el músculo sóleo entre otros) y los miembros superiores restauran y preservan las amplitudes articulares y la tonicidad de los músculos. Se hacen tanto más necesarias cuanto más prolongada sea la inmovilización.

Con respecto a la columna cervical y las extremidades superiores, se intentan conservar las amplitudes máximas (salvo en caso de lesiones concomitantes) para compensar la falta de movilidad del raquis dorsolumbar.

A estos movimientos se le asocia el estiramiento de aquellos grupos musculares que han experimentado una pérdida de distensibilidad a causa del reposo (tríceps sural, rotadores laterales de la cadera, isquiotibiales y recto anterior del muslo).

Las resistencias aplicadas son tanto más intensas cuanto son más estáticas y más alejadas del raquis: desde mínimas, contra la gravedad, hasta cargas adicionales (pesas, correas provistas de lastre, etc.).

Las técnicas son globales y se llevan a cabo siguiendo planes o esquemas funcionales: diagonales de Kabat AB y CD (fig. 14) [21]; «el acto enseñado al paciente puede suprimir la exclusión sensorial del raquis enfermo» [14]; así ocurre, por ejemplo, con los movimientos combinados de la columna cervical en flexión-rotación homolateral-inclinación homolateral y en extensión-rotación contralateral-inclinación contralateral.

• Estabilización neuromuscular de la columna dorsal y lumbar

Es el elemento cardinal del tratamiento y su finalidad última [29]. Sólo puede iniciarse tras la obtención de contracciones musculares eficaces e indoloras.

El control muscular activo comienza suavemente por el plano posterior: cadena de enderezamiento (apoyo de la cabeza en la almohada y miembros



13 Autoestiramiento axial activo.



14 Diagonales de Kabat AB y CD.

superiores e inferiores hundidos en la cama con resistencias crecientes).

Este trabajo se efectúa de manera simétrica, sin alcanzar la máxima amplitud articular. Se procede lentamente, buscando la integración neurológica. A este trabajo estático se le añade otro, respiratorio, basado en los movimientos inspiratorios.

El plano anterior (de enrollamiento) se estimula elevando la cabeza, levantando contra la gravedad las extremidades inferiores y bajando contra resistencia las superiores.

Se agregan ejercicios de espiración prolongada, lo que obliga a un control abdominal.

El control neuromuscular se desarrolla alternando contracciones y relajaciones de los músculos estabilizadores, desencadenadas cada vez más rápidamente por estímulos aleatorios.

Fase de puesta en carga y locomoción

• Educación del paciente

Deben cumplirse las instrucciones y técnicas de protección articular.

El paso de la cama al plano vertical tiene lugar gracias a los ejercicios de traslación o bien, pasivamente, por medio de una tabla para traslados.

Una vez que se admite que el paciente puede pasar del decúbito a la posición de pie, se le instruye en estas técnicas. Dos son los modos posibles de progre-

sar (el primero de ellos se refiere a los pacientes que no dominan la posición sentada):

— partiendo del decúbito prono, el paciente se coloca de pie impulsándose con los brazos contra la cama, al mismo tiempo que toma contacto con el suelo, primero con una pierna y luego con la otra (fig. 15);

— desde una posición en decúbito lateral, el paciente, con los miembros inferiores en flexión, consigue sentarse gracias a un movimiento brusco de los dos brazos y luego se pone en pie (cf. supra) (fig. 16).

A continuación, se afronta la permanencia de pie en anteversión, posición que estabiliza el raquis por contracción refleja de la musculatura espinal. En cuanto se autoriza la deambulación, el MK insiste en el balanceo del brazo cuyo objetivo consiste en que el paciente adquiera una cierta soltura y el sinergismo muscular propio de las cadenas de torsión (sin perseguir movimientos específicamente considerados como giratorios).

Al paciente se le permite estar sentado, siempre y cuando mantenga el ángulo lumbopelvifemoral abierto. El paciente puede, por consiguiente, sentarse tanto en lugares altos como a horcajadas o en el borde del asiento.

El paso de esta posición a la bipedestación se realiza también evitando la flexión lumbar.

• Mantenimiento muscular y articular para lograr un equilibrio

El trabajo muscular y articular converge en beneficio de la autonomía tanto de la marcha como de las actividades cotidianas.

— Extremidades inferiores.

Se entrenan mediante la adquisición y la reiteración de diferentes posturas (galán, en cuclillas, a fondo, etc.) (fig. 17) y desplazamientos varios (escaleras, planos inclinados, etc.); diagonales de Kabat AB y CD; estiramientos musculotendinosos pasivos de los sectores subpélvicos anteriores (psoasílico y recto anterior del muslo) y posteriores (isquiotibiales), ejercicios que se realizan de forma analítica o global, siguiendo el método de Mézières [41]; estiramiento de los miembros inferiores (fig. 18).

— Extremidades superiores.

Se promueven movilizaciones con carácter funcional (vestirse y asearse); diagonales de Kabat AB y CD; estiramientos musculotendinosos pasivos del pectoral mayor, dorsal ancho y músculos implicados durante la intervención y/o el traumatismo; estiramiento de los miembros superiores (fig. 19).

— Columna cervical.

Mantenimiento de las amplitudes articulares que permiten el giro, la inclinación lateral y la flexoextensión: estira-



15 Colocación en decúbito prono.



16 Colocación en decúbito lateral.



17 Aprendizaje de posturas.

mientos musculotendinosos pasivos (esternocleidomastoideos, escalenos, trapecios y esplenios).

- *Estabilización neuromuscular de la columna dorsal y lumbar*

Se trata de que el paciente pueda (re)invertir su espalda y (re)descubrir su funcionamiento.

Se realiza con corsé o con mantenimiento activo en las distintas posiciones que exigen las actividades diarias. También en este caso los actos se repiten hasta ser afinados y mejorados. Se amplía la capacidad de anticipación gestual del paciente descubriendo estrategias de acción y evitación. Los ejercicios se efectúan siguiendo una referencia «egocéntrica»^[5] a fin de dar prioridad a los respectivos alineamientos segmentarios.



18 Estiramiento de las extremidades inferiores.



19 Estiramiento de las extremidades superiores.

Para la tonificación de las diferentes cadenas estabilizadoras se recurre a un aumento progresivamente creciente de las resistencias. El MK corrige la posición durante el ejercicio y después el paciente se asegura de mantener la postura oportuna del raquis (utilización de bandas adhesivas centinelas en la espalda, empleo de un espejo, etc.). Puede incrementarse la dificultad mediante el uso de planos o medios inestables (piscina) y más adelante sin ayudas sensoriales. Es obvio que únicamente por medio de la repetición pertinaz junto con los estímulos de gran intensidad puede lograrse la integración de nuevos comportamientos motores (fig. 20). El enriquecimiento de las posibilidades motoras del individuo exige la puesta en marcha de un repertorio de cadenas musculares lo más variado posible: cadenas de torsión anterior y posterior (fig. 21), cadenas de enderezamiento (asociadas a la inspiración), cadenas de enrollamiento estático (asociadas a la espiración) (fig. 22), cadenas laterales y cadenas cruzadas; todo ello realizado con carácter estático, con guías, sollicitaciones y resistencias manuales.

A lo largo de todo este proceso, se comunica regularmente una serie de indicadores acerca de la evolución, sobre todo al (a los) facultativo(s) encargado(s) del seguimiento medicoquirúrgico:



A



B



C

20 Estabilización neuromuscular.



21 Trabajo de las cadenas de torsión anteroposterior.

- el conocimiento y los resultados del paciente en las técnicas de movilización raquídea activa;
- la calidad de las compensaciones aplicadas;
- la repercusión sobre las actividades de la vida ordinaria;
- el valor de la actividad muscular, cualitativa y cuantitativa, garante o no de una función indolora y sin riesgo para el foco de fractura.



22 Trabajo de la cadena de enrollamiento.

FASE DE REHABILITACIÓN DINÁMICA

Durante esta etapa se permite y persigue una movilidad controlada de la columna, prescindiendo siempre de las más mínimas tensiones para el raquis.

Con respecto al tratamiento ortopédico, esta fase comienza tras el retiro del corsé, después de 90 días, por un período de adaptación que se establece progresivamente. El corsé se interrumpe inicialmente por la noche y más tarde este tiempo se aumenta gradualmente, en torno a una hora diaria, asociando una rehabilitación de intensidad creciente. En el marco del método de Böhler, el dispositivo de yeso o resina es eliminado y por lo general se reemplaza temporalmente por una ortesis bivalva moldeada. Esta ortesis se convierte en el soporte durante el proceso de retiro (cf. supra), el cual exige un mínimo de 8 a 10 días. Los criterios que orientan la progresión son el dolor, la fatiga muscular, con la consiguiente dificultad para mantener las posturas y la calidad de los traslados y los cambios de posición.

En cuanto a los tratamientos funcionales y quirúrgicos, esta fase comienza cuando diversos criterios son validados: ausencia de dolor y capacidad del paciente para dominar las posturas y comprender y aplicar las instrucciones relativas a la protección del raquis en los actos de la vida común. En la práctica, en los casos sometidos a tratamiento quirúrgico esta etapa suele surgir antes, debido al reposo mucho más breve que el observado en el tratamiento funcional. La duración de este período depende del tipo de tratamiento y de la rapidez de progresión en cuanto a movilidad y calidad muscular de los pacientes. Llega a su fin cuando las deficiencias e incapacidades consecutivas a la fractura quedan resueltas o bien estabilizadas y compensadas.

■ Análisis

Deficiencias

• Dolor

El dolor suele haber desaparecido o se encuentra muy atenuado. Por el contra-

rio, puede aparecer o surgir nuevamente en el transcurso de la rehabilitación. Siempre debe alertar al terapeuta sobre todo si se localiza en las proximidades del foco de fractura o de la zona de osteosíntesis. Asimismo, es importante tener presente el dolor que aparece tiempo después de la sesión.

Su intensidad debe ser cuantificada durante la anamnesis, utilizando por ejemplo la EVA. También mediante la palpación pueden identificarse áreas con contracturas dolorosas.

• Deficiencias morfológicas

La armonía de las curvas en el plano sagital debe ser especialmente supervisada. Eventualmente se realizará una medición de las flechas raquídeas.

• Deficiencias de movilidad articular

— Movilidad del raquis.

En el comienzo de esta fase, únicamente se considera la movilidad a distancia del foco de fractura (por encima y por debajo de él), básicamente de manera cualitativa y dentro de unos márgenes moderados que no conllevan movilización de la zona lesionada. Debido al largo período de quietud, el déficit de movimiento es temporalmente más notable en los tratamientos ortopédicos. Al concluir esta etapa (no antes de los 90 días cuando se trata de tratamientos funcionales y quirúrgicos), la movilidad completa puede expresarse en cifras: mediciones en centímetros, como la distancia dedos-suelo o mediciones en ángulos, como por ejemplo con el plúrimetro de Rippstein o el inclinómetro [46]. Según estudios recientes, el clásico test de Schöber no permitirá una evaluación suficientemente precisa y fiable de la movilidad lumbar [31].

En lo que concierne al tratamiento ortopédico, la movilidad en flexión se estima con prudencia, debido al riesgo potencial de pérdida de la reducción obtenida.

— Cinturas escapular y pélvica.

Es importante juzgar su grado de movilidad. En efecto, la más mínima rigidez a este nivel es fuente de sobreexigencia para el raquis.

• Deficiencias musculares

— Fuerza muscular.

Los músculos que guardan relación con la columna (espinales y abdominales) se valoran fundamentalmente desde un punto de vista isométrico en una posición que implique la menor tensión para la columna. Desde un principio, la apreciación tiene carácter subjetivo: se obtiene una idea acerca de la calidad de la contracción y del desencadenante eventual del dolor; a continuación, por medio de tests cuantitativos cronometrados (Sorensen o Shirado), se puede apreciar su resistencia. Estas investiga-

ciones justifican un estrecho seguimiento desde el primer momento ya que pueden convertirse en fuente de dolor.

La evaluación de los músculos que intervienen en la marcha, especialmente los cuádriceps, es igualmente necesaria desde un punto de vista funcional. Para ello puede emplearse el test cronometrado conocido como «de la silla sin fondo» [1].

— Distensibilidad muscular.

Se estudia de manera analítica. Los músculos de ambas cinturas son los implicados en primer lugar. También debe realizarse un examen más global de las cadenas musculares que integre además al tronco.

• Deficiencias propioceptivas

Resultan particularmente llamativas en la fase de tratamiento ortopédico, al término de los 3 meses que dura el período de inmovilización. Estos trastornos cualitativos comprometen el control tanto de la estática como de la cinética del segmento dañado y de los adyacentes y, en ocasiones, del conjunto lumbopélvico o dorsoescapular. Se evalúan a través de la capacidad de disociación de las cinturas y la columna, de la reducción-acentuación de las curvaturas, de la colocación segmentaria en los tres planos del espacio, de la posición que adoptan las charnelas intersegmentarias y del conjunto lumbopelvifemoral. Las demás anomalías surgidas durante la primera fase han quedado, en principio, resueltas.

Capacidades. Incapacidades

Excepción hecha de algunos raros casos, la locomoción no plantea problemas. Su evaluación conduce al control de los cambios posicionales y los traslados: no sólo se analiza la aptitud del paciente para llevarlos a cabo sino también para comprender y aplicar las instrucciones destinadas a proteger la columna.

Es preciso, además, indagar por medio de la anamnesis acerca de las dificultades que el paciente pueda encontrar en su vida diaria. Para ello, pueden utilizarse cuestiones cerradas o abiertas. Estas últimas proporcionan a menudo una rica información («¿Cuáles son los principales obstáculos con los que Ud. tropieza en la actualidad?»).

Discapacidades

El menoscabo funcional residual con respecto a la actividad profesional, la escolarización, el ocio o los deportes no puede ser apreciado en este momento. Sin embargo, en esta fase, la mayoría de los pacientes han sido capaces de volver a su domicilio, al mismo tiempo que se benefician de una rehabilitación ambulatoria en condiciones de autonomía.

■ Proceso diagnóstico para la masokinesiterapia

El dolor esporádico suele ser consecuencia de una sobreexigencia, generalmente por parte del propio paciente, cuando los preceptos no han sido respetados en su totalidad. Puede surgir, así mismo, tras la sesión de rehabilitación. En tal caso, se debe incrementar el control en grado sumo.

En lo que respecta a la *movilidad*, las deficiencias a nivel de la columna pueden revelarse sólo en la misma fase, por lo que no puede ser realmente evaluadas hasta su finalización. A nivel de cinturas, las restricciones en cuanto a movimiento suelen ser de origen muscular o propioceptivo.

Es común observar, incluso cuantificar, un descenso en la fuerza, mayormente de la musculatura espinal. Ello se debe a la eventual inmovilización pero, también, a un fenómeno de inhibición ligado al temor al dolor.

En relación con la incapacidad, existe a menudo una cierta inadaptación a las actividades cotidianas. El miedo a moverse es el motivo. Es frecuente que el traumatismo psíquico, importante en cualquier accidente que comprometa al raquis, no haya desaparecido todavía por completo en este estadio.

■ Objetivos

Varían en función del diagnóstico kinesiterapéutico. Los principales objetivos son:

- tranquilizar al paciente;
- recuperar la movilidad a uno y otro lado del foco de fractura;
- fortalecer la musculatura, especialmente la espinal;
- lograr que el paciente vuelva a adaptarse a los traslados y a los cambios posturales.

■ Fundamentos

El principio básico es la *ausencia de dolor*. El dolor sirve de guía para la rehabilitación, permitiendo dosificar su intensidad.

Un segundo precepto lo constituye el *control de los esfuerzos* que supone la rehabilitación. Deben reducirse al mínimo a nivel del segmento raquídeo lesionado.

■ Métodos de rehabilitación

Consejos a los pacientes

- Respetar el bloqueo raquídeo durante las actividades ordinarias.
- Evitar los asientos bajos. En caso de fractura lumbar baja, utilizar asientos altos o de tipo trona.

— Evitar la posición sentada prolongada, reduciendo al mínimo o fraccionando los trayectos en automóvil.

— Eludir el transporte de cargas, los esfuerzos sobre el eje raquídeo y cualquier deporte de riesgo hasta obtener la autorización medicoquirúrgica.

Recuperación de la movilidad

Durante la mayor parte de esta fase, el interés recae principalmente sobre la movilidad de las áreas situadas a distancia de la lesión, bien de manera «descendente», partiendo de la región cervical y cintura escapular, bien en sentido «ascendente», comenzando en la pelvis^[9].

La movilización desde la columna cervical debe ser prudente ante una fractura dorsal alta o media; igual ocurre con la movilización que parte de la pelvis cuando la fractura se ubica en la zona de transición dorsolumbar. Está contraindicada en caso de fractura lumbar baja.

Estos movimientos jamás debe realizarlos el paciente por sí solo sino siempre en presencia del MK que es quien comprueba la ausencia de desplazamiento de la zona alrededor de la fractura. Los movimientos serán activos y realizados lentamente. En ningún momento deben desencadenar dolor.

Las técnicas de estiramiento resultan de enorme utilidad en este período. Permiten volver a conferir flexibilidad a los músculos y fascias. Son igualmente fructíferas en el aspecto propioceptivo, al facilitar una mejor percepción del propio cuerpo^[35]. La elección de los ejercicios evitará originar movimiento alguno en la zona de fractura. Los músculos involucrados son los que guardan relación con el tronco y las cinturas (figs. 23 y 24). Cuando los ejercicios se realizan a la perfección, pueden ser efectuados por el paciente solo, fuera de las sesiones de rehabilitación.

También se ponen en práctica técnicas de sollicitación de las cadenas musculares que involucran el conjunto del cuerpo (tronco y miembros). Su aplicación se apoya en un estudio preciso, basado en la observación. El objetivo consiste en recuperar el equilibrio de las cadenas antagonistas: distender o disminuir la tonicidad de algunas y tonificar el resto. La mayor parte de los ejercicios responden a esta doble meta. Resultan de especial interés la cadena estática posterior, estimulada por ejemplo por las técnicas propuestas por Mézières, y las cadenas cruzadas, en particular las cruzadas anteriores.

Hacia el término de esta fase, y sin más dilación en caso de tratamiento ortopédico, se plantean movilizaciones globales del raquis. Aquellas que apuntan hacia la extensión son las más precoces, en la medida en que disminuyen las



23 Ejercicio de estiramiento de los isquiotibiales y del plano posterior.



24 Ejercicio de estiramiento de los flexores de la cadera y del plano anterior.

tensiones sobre la porción anterior de las vértebras.

Sea como fuere, estas movilizaciones integrales tienen lugar en condiciones tales que las fuerzas ligadas a la gravedad no actúan sobre la columna o lo hacen en pequeña cuantía. Se trata de desplazamientos activos, realizados pausadamente y con absoluto respeto del dolor.

Algunas propuestas en cuanto a ejercicios.

— *Ejercicios en posición cuadrúpeda de tipo Klapp*. La posición más o menos inclinada permite centrar el movimiento de forma más específica sobre una región del raquis.

— *Ejercicios sobre balón de Klein-Vögelbach*^[23, 28]. Se realizan manteniendo el tronco horizontal. Puesto que la posición adoptada es boca abajo, el balón debe tener un diámetro lo suficientemente grande como para que la flexión de la columna sea moderada.

— *Balneoterapia*. Sin duda alguna constituye el mejor procedimiento para recobrar la movilidad raquídea con plena seguridad (cf. fig. 28). La acción

de la gravedad es casi nula en el medio acuático. Además, la inmersión en agua caliente produce una acción sedativa y analgésica. El masaje con chorro permite aliviar las eventuales contracturas musculares.

Fortalecimiento muscular

Está dirigido a proteger más eficazmente el raquis y a mejorar su función durante la vida diaria. En el raquis, los ejercicios se realizan isométricamente en posición de autoestiramiento. Los músculos reciben entrenamiento aeróbico (ejercicios reiterados con una intensidad por debajo de la máxima capacidad). En efecto, son las fibras lentas las más afectadas por la inmovilización, aun cuando ésta es muchas veces relativa. Por otra parte, estas fibras son mayoritarias dentro de la musculatura espinal.

Los elementos resistentes son la oposición manual del kinesiterapeuta y/o el propio peso del individuo. En la piscina, tanto la resistencia hidrodinámica como el principio de Arquímedes, que actúa sobre objetos flotantes, pueden ser utilizados (figs. 25 y 26).

Las solicitaciones sobre los músculos suelen ser globales. Implican a cadenas musculares anteriores, posteriores, cruzadas anteriores y posteriores, laterales y rotatorias.

En lo que concierne a la región lumbar, los ejercicios de «envainado» (figs. 27 y 28) resultan particularmente beneficiosos. Consisten en fortalecer de manera conjunta todos los músculos que rodean la región lumbar: paravertebrales, cuadrado lumbar, oblicuos y rectos mayores del abdomen y transversos. Su finalidad es formar un corsé natural, apto para soportar tensiones elevadas [16]. En esta etapa, pero más tarde, a través de la práctica de un deporte que sirva de readaptación, puede inducirse igualmente una actividad muscular global. La natación de espaldas, que estimula el raquis en el sentido de la extensión, es el más sencillo de llevar a la práctica. En primera instancia se realizan movimientos simétricos con los miembros. El estilo crol se emplea en un segundo tiempo. Los movimientos asimétricos de las extremidades conllevan una ligera torsión del raquis. Este giro, no obstante, es de escasa magnitud.

Como complemento de estas técnicas globales puede practicarse un refuerzo analítico de los miembros inferiores, en particular de los cuádriceps y los tríceps surales.

Control neuromotor

En la mayoría de los ejercicios propuestos con anterioridad, el control neuromotor interviene de forma más o menos significativa. Pueden sugerirse, sin embargo, maniobras más específicas. Su finali-



25 Utilización de objetos flotantes que se deslizan por el vientre.



26 Movilización suave en flexoextensión pasando a la posición boca abajo.



27 Ejercicio de envainado para reforzar el plano lateral.



28 Ejercicio de envainado para reforzar el plano anterior.

dad consiste, desde un comienzo, en otorgar al paciente la capacidad de equilibrar la columna en cualquier posición y circunstancia para, en un segundo tiempo, permitir el control del movimiento. Inicialmente, al paciente se le exige que resista a las oscilaciones manteniendo recta la columna en posición de autoestiramiento. Los materiales empleados son, entre otros, los platillos de Freeman, el plano de Zador o el balón de Klein-Vögelbach. Los desequilibrios

pueden ser inducidos por el propio paciente (a través del movimiento de sus extremidades) o por el kinesiterapeuta (debido a pequeños impulsos ejercidos sobre el paciente o el objeto). La atención y el tiempo de reacción pueden ser trabajados gracias a sacudidas detenidas bruscamente por el kinesiterapeuta. Este tipo de rehabilitación también puede practicarse en la piscina, sirviéndose, por ejemplo, de planchas sobre las que se sienta el paciente.

Más adelante, pero dentro de esta fase, la cinética pasa a integrarse en los ejercicios. Éstos, realizados por ejemplo sobre un balón de Klein-Vögelbach, consisten en un desplazamiento del raquis provocado por el kinesiterapeuta o por el propio paciente. Mientras tanto, la cabeza del paciente debe mantenerse firme y la mirada dirigida sobre un elemento del entorno.

Incapacidades

El objetivo radica en proporcionar al paciente los medios físicos necesarios para llevar a cabo el conjunto de actividades ordinarias, exceptuando el transporte de pesos, ejerciendo la mínima presión sobre la columna. Esto se refiere sobre todo a los cambios posturales, la recogida de objetos del suelo, el vestirse o el aseo.

FASE DE READAPTACIÓN Y REACONDICIONAMIENTO

En este período, el raquis queda libre de toda prohibición. Se trata, pues, de explorar la máxima amplitud en todos los planos, así como la mayor capacidad muscular del individuo. Éstos balances se aproximan a los preconizados por la RFR^[44]. Sin embargo, contrariamente a lo que sucede en la RFR, donde el dolor no se tiene en cuenta en forma prioritaria, aquí cumple un papel destacado.

■ Análisis

Deficiencias

• Deficiencias articulares

Deben realizarse dos mediciones.

— *Medición global.*

Es la distancia dedos-suelo (clásicamente de 5 a 6 cm en el varón y nula en la mujer).

— *Medición segmentaria.*

Puede utilizarse el inclinómetro en la columna lumbar para cuantificar su flexoextensión, al igual que las desviaciones laterales. Con respecto a la columna dorsal, es preciso añadir la medida de las rotaciones. La raquimetría (Badelon, Mansard) se plantea como objetivo, entre otros, disociar el raquis de los sectores pélvicos anteriores y posteriores.

• Deficiencias musculares

— *Tests cuantitativos.*

Los tests previamente descritos (Ito, Biering-Sorensen) siguen aplicándose. Algunos grupos, al recurrir a tests isocinéticos en el sexto mes, han encontrado una insuficiencia de los rotadores y/o una alteración en la proporción entre

flexores y extensores. Hay trabajos en curso destinados a estimar las posibilidades excéntricas de los músculos espinales que corresponden a uno de sus modos de actuación.

— *Tests cualitativos.*

La evaluación de la extensibilidad de los músculos citados anteriormente continúa en vigor.

Capacidades

— *Cuantitativamente.*

La posibilidad de levantar pesos se mide a través del *test progressive isoinertial lifting exercise* (PILE). La norma habitualmente establecida señala que un paciente es capaz de alzar, en esta prueba, entre el 40 y el 60 % de su peso corporal.

— *Cualitativamente.*

El terapeuta aprecia los actos y desplazamientos espontáneos del individuo mientras realiza tareas establecidas (entrada y salida de un automóvil, recogida de un objeto debajo de un mueble, etc.). Su grabación en vídeo puede suponer un gran apoyo en el aspecto pedagógico.

Discapacidades

La capacidad para reanudar el trabajo, el deporte o las actividades previas debe ser evaluada. Ciertos tests (tipo Escala de las Incapacidades Funcionales para la Evaluación de la Lumbalgia [EIFEL]), generalmente utilizados en pacientes con lumbalgia, pueden encontrar aquí su indicación.

■ Objetivos

Han sido establecidos siguiendo un plan individualizado de intervención^[7] para lograr un nuevo acondicionamiento físico (cualitativo y cuantitativo) y la educación del paciente con miras a una prevención terciaria.

El conocimiento de las esperanzas y proyectos del paciente resulta aquí primordial, a fin de que la rehabilitación corresponda a las necesidades registradas. Esto refuerza la motivación del paciente.

■ Medios de rehabilitación

Recuperación de la máxima amplitud posible en el conjunto del raquis y del cuerpo entero

Se fomentan las técnicas globales. Se intensifica el estiramiento. Determinadas posturas propias del hatha-yoga o concatenaciones de tai-chi-chuan pueden tener valor en este momento. Las técnicas de elongación de las cadenas posteriores pueden

mejorar la flexión anterior. La hidroterapia con agua caliente facilita los estiramientos, actuando sobre la consistencia muscular.

Los procedimientos analíticos mantienen todo su interés. Relajando la tensión, como describe Kabat (contraigarelaje, mantenga-relaje) o Péninou, se logra hacer desaparecer las contracturas residuales.

Fortalecimiento muscular

Desde un punto de vista analítico, puede diseñarse en función de cada componente:

— según las tres fuentes energéticas metabólicas;

— según las tres modalidades: concéntrica, estática y excéntrica;

— según los tres recorridos (interno, medio y externo), con carga constante y a velocidad variable y a la inversa (isocinetismo).

De manera general y funcional es posible aplicar un entrenamiento de tipo aerobio (cinta rodante, remo, *stepper*, etc.). Las actividades físicas adaptadas y el deporte-readaptación (tiro con arco, tenis de mesa, escalada, etc.) constituyen, por añadidura, un complemento natural de la kinesiterapia en este estado, en términos de alternativas lúdicas y de ocio.

Educación del paciente

El tratamiento rehabilitador no sería completo si el paciente no recibiese una serie de consejos al finalizar el proceso. Las orientaciones versan, entre otros temas, acerca de la eventual posibilidad de que surja nuevamente el dolor raquídeo, no para alimentar una reivindicación larvada sino para insistir en la necesaria ponderación entre las presiones a que se verá sometida la columna vertebral y su capacidad para resistirlas. Los consejos son, por consiguiente, personalizados, y pueden tomar diversas direcciones. Es un hecho clásico afirmar que todo paciente que haya sufrido un traumatismo raquídeo está condenado a gimnasia perpetua; de ahí que sea necesario elaborarle un programa de mantenimiento físico adecuado.

En ciertos casos, el aprendizaje de métodos de manipulación de cargas, al igual que la ergomotricidad^[18], debe perfeccionar el estudio ergonómico de un puesto de trabajo físicamente exigente. Por otra parte, la permanencia prolongada en posición sentada, propia de un empleo sedentario, puede requerir una ergoterapia de readaptación destinada a prevenir raquialgias posturales o la frecuentación temporal de una «escuela de rehabilitación de la espalda».

Cualquier referencia a este artículo debe incluir la mención del artículo original: Courtillon A, Gain H, Hignet R, Menais P et Polard JL. Rééducation des fractures non neurologiques du rachis thoracolumbaire. *Encycl Méd Chir (Éditions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris, tous droits réservés), Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation, 26-286-A-10, 2001, 16 p.*

Bibliografía

- [1] Anonyme. Test d'endurance des quadriceps : la chaise au mur. <http://uriic.uqat.quebec.ca>
- [2] Argenson C, Lassale B. Les fractures récentes du rachis thoracique et lombaire avec et sans troubles neurologiques. Symposium : 70^e réunion SOFCOT 1995. *Rev Chir Orthop* 1996 ; 82 (suppl 1) : 61-127
- [3] Argenson C, Lovet J, Perraud M, Lacour C, Cambas PM. Les fractures du rachis lombaire bas (L3-4-5). À propos de 120 cas. [abstract]. *Rev Chir Orthop* 1992 ; 78 (suppl 1) : 00217
- [4] Baulot E, Trouilloud P, Ragois P, Giroux EA, Grammont PM. La spondylodèse antérieure sous thoracoscopie : une technique atraumatique. *Rev Chir Orthop* 1997 ; 83 : 203-209
- [5] Berthoz A. Les sens du mouvement. Paris : Odile Jacob, 1997 : 107-134
- [6] Böhler L. Traitement des fractures de la colonne dorsale inférieure et lombaire sans paralysie. In : Technique du traitement des fractures. Paris : éditions Médicales de France, 1944 : 285-322
- [7] Boulanger YL, Gaudreault C, Gauthier J. Le PIII : comment optimiser le travail d'équipe en rééducation-réadaptation. *J Réadapt Méd* (n° 3-4) 2000 ; 20
- [8] Busquet L. Les chaînes musculaires. Tome 1 : tronc et colonne cervicale. Paris : Frison Roche, 1992
- [9] Chanussot JC, Danowski RG. Rééducation en traumatologie du sport. 2. Membre inférieur et rachis. Paris : Masson, 1999
- [10] Chatellier P, Missoury F, Antoun C, Medhi M, Husson JL. Le fixateur interne de Dick dans le traitement des fractures de la charnière dorso-lombaire et du rachis lombaire. *Rachis* 1996 ; 8 : 203-216
- [11] Chatellier P, Polard JL, Lombard J, Bossis JM, Mehdi M, Husson JL. Le système USS (*universal spine system*) dans le traitement des fractures du rachis dorso-lombaire et lombaire. À propos de 140 cas. Communication au IV^e congrès maghrébin de chirurgie orthopédique et VII^e congrès national de la société algérienne de chirurgie orthopédique et traumatologique. Alger, 24-26 octobre 2000
- [12] Chow G, Nelson BJ, Gebhard JS, Brugnani JL, Brown CW, Donaldson DH. Functional outcome of thoracolumbar burst fractures managed with hyperextension casting or bracing and early mobilization. *Spine* 1996 ; 21 : 2170-2175
- [13] Courtillon A, Noël D. Quelle place reste-t-il aux approches classiques et à l'école du dos dans la réadaptation des lombalgies chroniques ? In : Herisson CH, Revel M éd. XXVII^e entretiens de médecine physique et de réadaptation : réactivation physique et lombalgie (Montpellier, 1999). Paris : Masson, 1999 : 104-111
- [14] Deparcy D, Malle P. Diagonales de Kabat et dérangement intervertébral mineur. *J Réadapt Méd* 2000 ; 20 : 27-31
- [15] Dick W, Kulger P, Magerl F, Woersdorfer O, Zach G. A new device for internal fixation of thoraco lumbar and lumbar spine fractures: the « fixateur interne ». *Paraplegia* 1985 ; 23 : 225-232
- [16] Dolto B. Le corps entre les mains. Paris : Hermann, 1976
- [17] Dufour M. Massage et massothérapie. Paris : Maloine, 1999 : 193-214
- [18] Gendrier M. L'ergomotricité : corps travail et santé. Presses universitaires de Grenoble, 1988
- [19] Husson JL. Instabilité vertébrale à l'étage lombaire. In : Cahier d'enseignement de la SOFCOT. Paris : Expansion Scientifique Française, 1995 : 63-78
- [20] Husson JL, Le Huec JC, Polard JL, Trebuchet G, Lesprit C, Bossis JM. Arthrodèse intervertébrale des vertébrales lombaires utilisant la vidéoscopie rétro-péritonéale. Une étude préliminaire de 38 cas. *Chirurgie* 1998 ; 123 : 491-499
- [21] Knott M, Voss D. Facilitation neuromusculaire proprioceptive. Paris-Bruxelles : Maloine-Prodine, 1977
- [22] Lafforgue D, Lamplé D, Vermeeren R. Le corset en résine et aluminium. *Cah Kinésithér* 1995 ; 176 : 13-19
- [23] Laval J, Simon C, Ceyrac R. Ballon de rééducation et kinésithérapie du rachis. *Kinésithér Scient* 1993 ; 324 : 5-12
- [24] Leroux P. Influence de l'autograndissement sur les courbes rachidiennes. *Ann Kinésithér* 1990 ; 17 : 339-341
- [25] Louis R, Brehier P, Louix C. Chirurgie des traumatismes récents du rachis thoracolumbaire. *Encycl Méd Chir (Éditions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris), Techniques chirurgicales-Orthopédie-Traumatologie*, 44-178, 1994 : 1-8
- [26] Magendie J, Lesprit E, Polard JL, LeHuec JC, Husson JL. Arthrodèse antérieure sous contrôle vidéo des fractures thoraciques. *Rachis* 2000 ; 12 : 19-27
- [27] Magerl F, Aebi M, Gertzbein SD, Harms J, Nazarian S. A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. *Eur Spine J* 1994 ; 3 : 184-201
- [28] Mahaudens PH. Scolioses idiopathiques évolutives. Rééducation proprioceptive sur ballon. *Ann Kinésithér* 1997 ; 24 : 289-299
- [29] Meier JL, Kerkour F, Mansuy J. Techniques de musculation abdominale et spinale. *Encycl Méd Chir (Éditions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris), Kinésithérapie-Rééducation fonctionnelle*, 26-062-A-10, 1996 : 1-14
- [30] Melchiorre P. Acute hospitalization and discharge outcome of neurologically intact trauma patients sustaining thoracolumbar vertebral fractures managed conservatively with thoracolumbosacral orthoses and physical therapy. *Arch Phys Med Rehabil* 1999 ; 80 : 221-224
- [31] Metté F, Demiautte S. Étude de la mobilité du rachis lombaire dans le plan sagittal : comparaison et corrélation entre les mesures cliniques et radiologiques. *Ann Kinésithér* 1996 ; 23 : 270-273
- [32] Mumford J, Weinstein JN, Spratt KF, Goel VK. Thoracolumbar burst fractures. The clinical and outcome of nonoperative management. *Spine* 1993 ; 18 : 955-970
- [33] Perraud M, Argenson C, De Peretti F, Puch JM, Eudes P, Aboulker C. Traitement des fractures comminutives du rachis thoraco-lombaire. Apport de la tomodensitométrie. À propos de 71 cas opérés. [abstract]. *Rev Chir Orthop* 1992 ; 78 (suppl) : 00218
- [34] Polard JL, LeHuec JC, Lesprit C, Bossis JM, Lombard J, Husson JL. Abord endoscopique rétro-péritonéal de L1-L5. In : Chirurgie endoscopique et mini-invasive du rachis. Montpellier : Sauramps Médical, 1999 : 211-219
- [35] Pommerol P. Les auto-étirements musculaires chez le lombalgique. Étude clinique comparative. *Ann Kinésithér* 1997 ; 24 : 275-288
- [36] Roy-Camille R, Saillant G, Mazel C, Lapresle P. Traumatismes récents du rachis dorso-lombaire et lombaire sans signe neurologique. Fractures et luxations récentes du rachis. In : Cahier d'enseignement de la SOFCOT n° 30. Paris : Expansion Scientifique Française, 1988 : 343-348
- [37] Schlickewei W, Schutzhoff G, Kuner EH. Early functional treatment of fractures of the lower thoracic and lumbar vertebrae with a 3 point brace. *Unfallchirurg* 1991 ; 94 : 40-44
- [38] Schumacker P, Delahaye H, Dupont L, Voisin P, Weisland T, Vanvelcenaher J. Évaluation isocinétique à six mois, un an et deux ans d'une fracture du rachis. *Ann Réadapt Méd Phys* 1999 ; 42 : 244-249
- [39] Seybold EA, Sweeney CA, Fredrickson BE, Warhold LG, Bernini PM. Functional outcome of low lumbar burst fractures. A multicenter review of operative and nonoperative treatment of L3-L5. *Spine* 1999 ; 24 : 2154-2161
- [40] Sohier R. Kinésithérapie analytique de la colonne vertébrale. Bases techniques. Traitements différentiels Tomes 1 et 2. La Louvière (B). Paris : Kiné sciences édition, 1986
- [41] Souchart P. Auto-posture. Saint-Mont : SED, 1994 : 44-57
- [42] Tessier L. Évaluation de la méthode de Böhler dans le traitement orthopédique des fractures de la charnière thoracolumbaire, à partir d'une série continue de 77 cas entre 1990 et 1997. [thèse]. Université de Rennes 1, 1998
- [43] Van Gusteren W, De Rlichemont O, Van Mermeskerken L. Rééducation musculaire à base de réflexes posturaux. Paris : Masson, 1968
- [44] Vanvelcenaher J, Ravel D, Miel GO, Voisin P, Struk P, Weisland T et al. Programme de restauration fonctionnelle du rachis dans les lombalgies chroniques. *Encycl Méd Chir (Éditions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris), Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation*, 26-294-B-10, 1999 : 1-13
- [45] Viel E, Esnault M. Lombalgies et cervicalgies de la position assise. Paris : Masson, 1999 : 92-118
- [46] Voisin PH, Weisland T, Vanvelcenaher J. Évaluation clinique chez le lombalgique de la flexion lombo-pelvienne en position debout. *Kinésithér Scient* 2000 ; 397 : 31-35