

CURSO TALLER SOPORTE VITAL EN EL PACIENTE POLITRAUMATIZADO

TRAUMA RAQUIMEDULAR

1. INTRODUCCIÓN

El concepto de traumatismo raquimedular (TRM) incluye a todas aquellas lesiones de origen traumático que pueden afectar, conjunta o aisladamente, las diferentes estructuras (óseas, ligamentosas, cartilaginosas, musculares, vasculares, meníngeas, radiculares y, por supuesto, medulares) de la columna vertebral en cualquiera de sus niveles.

La posibilidad de afectación medular marca claramente la importancia de los TRM. El déficit neurológico depende del tipo de lesión y del nivel medular dañado. La expresión clínica abarca desde traumatismos leves con escasa repercusión funcional hasta situaciones de inmediato riesgo vital, pasando por secuelas muy invalidantes.

Los TRM se asocian frecuentemente (entre el 25% y el 60% de los casos según las series) con traumatismos múltiples, principalmente craneoencefálico, torácico y de huesos largos 1, 2.

Desde un punto de vista eminentemente práctico, hay otras razones que hacen "especiales" a los TRM. En primer lugar, las dificultades diagnósticas motivan que en ocasiones sean incluidos entre las lesiones inadvertidas del politraumatizado, en el que las manifestaciones de otros traumatismos más aparentes, las alteraciones del nivel de conciencia y las situaciones de amenaza vital, pueden hacer difícil, y a veces imposible, el diagnóstico temprano y demorarlo inevitablemente. Hasta en un 30% de los pacientes con lesiones cervicales, se retrasa el diagnóstico dos o más días 3. Es, por tanto, imprescindible mantener un alto índice de sospecha en todo momento, así como un adecuado apoyo radiológico en el área de urgencias.

El segundo aspecto fundamental en el manejo extra e intrahospitalario del paciente con sospecha de TRM es la prevención del agravamiento de las lesiones durante la manipulación del mismo, así como el inicio precoz de tratamientos encaminados a detener o prevenir el desarrollo de lesión medular secundaria. Para ello se requiere personal experto, entrenado y sensibilizado en la atención de este tipo de emergencia.

Aunque se han experimentado grandes avances en la atención urgente y cuidados de estos pacientes (y en la del politraumatizado en general), así como en sus posibilidades de rehabilitación y reintegración social, los TRM siguen originando graves problemas individuales, familiares, sociales y económicos, que demandan un abordaje multidisciplinario.

Traumatismos raquimedulares

2. ETIOLOGIA Y EPIDEMIOLOGÍA

Existen amplias diferencias entre los diversos estudios epidemiológicos realizados sobre la incidencia de TRM y lesión medular traumática (LMT), debido fundamentalmente a dificultades en la obtención de datos por la heterogeneidad de la asistencia médica urgente en nuestro país y por la ausencia de registros centralizados de pacientes con esta patología.

En Estados Unidos se producen 10000-12000 LMT anuales, con una mortalidad del 30% antes de la admisión hospitalaria, y del 10% en el primer año, que puede ascender hasta el 40% en tetrapléjicos.

La LMT es claramente más frecuente en varones jóvenes, entre 25 y 35 años, siendo la causa más frecuente los accidentes de tráfico a altas velocidades, seguidos por los laborales y deportivos, con especial mención a los accidentes por inmersión, cuya incidencia aumenta espectacularmente en determinadas zonas vacacionales durante los meses de verano. En personas mayores de 50 años hay mayor porcentaje de LMT sin lesión ósea, predominando en ellos los accidentes domésticos (caídas), en los que la incidencia de mujeres es mayor, las cuales también están más frecuentemente implicadas en accidentes por precipitación voluntaria. En nuestro país las lesiones por arma blanca y las producidas por armas de fuego son infrecuentes y habitualmente provocan grandes destrozos vertebrales con LMT completa.

Los accidentes de tráfico son aproximadamente la causa del 50% de las LMT. Merece la pena detenerse en este aspecto, ya que este tipo de accidente se asocia significativamente con una alta incidencia de lesiones completas con tetraplejía y de traumatismos múltiples asociados, y por lo tanto con alta morbilidad y mortalidad. Los principales elementos determinantes son:

- Velocidad en el momento del impacto.
- Uso de sistemas de seguridad (principalmente casco y cinturón de seguridad).
- Consumo de alcohol y drogas.
- Calidad de la asistencia urgente.

Como estamos viendo, el orden exacto de las causas de TRM puede variar en función de diferentes factores, aunque los accidentes viales siempre ocupan el primer lugar (tabla I).

La zona de la columna vertebral más frecuentemente afectada es la región cervical baja (C5-C7) seguida en segundo lugar por la charnela toracolumbar (D10-L2) existiendo en ellas mayor frecuencia de lesiones completas.

Aproximadamente, el 50% de las LMT derivan en tetraplejía. La mayor parte de los pacientes padecerán una o más de las muchas complicaciones posibles (aparte del déficit neurológico establecido), por lo que podemos decir que la morbilidad es superior al

100%. Entre los supervivientes, menos del 30% consiguen ser independientes, el 70% restante necesitará aparatos o silla de ruedas, el 22% dependerá de una segunda persona, y cerca del 80% tiene algún grado de disfunción vesical.

Existen diferentes predictores iniciales de supervivencia en pacientes con LMT. La mayor parte de los autores parecen estar de acuerdo en que los más jóvenes y con mejor nivel de conciencia al ingreso tienen mayor supervivencia. Sin embargo, existen controversias entre la capacidad predictiva del nivel medular afectado por una parte, y de la asistencia respiratoria por otro. Parece claro que el mayor peso recae sobre la segunda, aunque la necesidad de respiración asistida está íntimamente ligada al nivel lesional. Este hecho incide directamente sobre la calidad de la atención inicial del politraumatizado, como factor determinante de mortalidad.

El coste social, familiar, personal, económico y laboral que generan las LMT es enorme. Todo ello justifica un enfoque multidisciplinario en el manejo global de estos pacientes, comenzando con medidas preventivas en todos los niveles, continuando con una adecuada asistencia extra e intrahospitalaria, para posteriormente iniciar un largo proceso de rehabilitación y reintegración social de las víctimas de LMT, sin olvidar el tratamiento y seguimiento de las complicaciones que pueden aparecer, como problemas urológicos, respiratorios, úlceras por presión...

Traumatismos raquímedulares

3. BASES ANATÓMICAS

Podemos diferenciar tres unidades anatomofuncionales diferentes pero interrelacionadas dentro del raquis 6, 13, 14, 15, 16.

3.1. UNIDAD VERTEBRAL

Está constituida por la columna vertebral ósea con sus ligamentos, articulaciones, discos y músculos. El raquis consta de 33 vértebras: 7 cervicales, 12 dorsales, 5 lumbares, 5 sacras (fusionadas) y el cóccix, que resulta de la unión de las 4 vértebras coccígeas. Las vértebras cervicales, dorsales y lumbares se articulan entre sí mediante los discos cartilaginosos intervertebrales (anfiartrosis) y las articulaciones interapofisarias (diartrosis), excepto las dos primeras cervicales, que se articulan de forma peculiar y que analizaremos posteriormente. Las vértebras dorsales se articulan con las costillas a través de las articulaciones costovertebrales, y el sacro lo hace con los huesos ilíacos mediante las articulaciones sacroilíacas.

Los elementos ligamentarios, con su fortaleza y elasticidad, proporcionan una estructura estable y móvil, en una obra casi perfecta de ingeniería. Entre los ligamentos de mayor significación figuran:

- Longitudinal anterior.
- Longitudinal posterior, que forma parte de la pared anterior del canal medular.

- Amarillos, que se insertan entre las láminas, e integran la pared posterior del canal raquídeo.
- Interespinosos y supraespinosos.

Mención especial merecen las dos primeras articulaciones del eje, ya que en su conjunto forman la unión craneocervical. La primera es la articulación atlantooccipital (O-C1), que es una diartrosis bicondílea formada por los cóndilos occipitales y las masas laterales del atlas. Permite movimientos de flexión, extensión, lateralización y circunducción, con mínima rotación. En los niños es menos estable por el menor tamaño relativo de los cóndilos y disposición muy horizontal, lo que determina una mayor frecuencia de luxación atlantooccipital en ellos 10. La porción basilar del occipital se fija al atlas mediante las cápsulas articulares y por las membranas y ligamentos atlantooccipitales, y también se ancla con el axis mediante los ligamentos longitudinales anteriores, ligamentos alados, fascículos longitudinales del ligamento cruciforme, membrana tectoria y ligamento nual. La articulación atloaxoidea (C1-C2) se establece, de una parte, entre las carillas articulares inferiores de las masas laterales del atlas y las superiores del axis (diartrodias), con sus correspondientes cápsulas articulares, y por otro lado, entre el arco anterior de C1 y la apófisis odontoides del axis (articulación atloodontoidea), que es una diartrosis de tipo trocoide que solo permite rotación. En ella juega un papel primordial el ligamento transversal del atlas, ya que es el responsable de mantener la relación articular. Forma parte del ligamento cruciforme, cuyas fibras longitudinales superiores fijan la odontoides al occipital, y las inferiores al cuerpo de C2. El área del atlas sigue la "regla de los tres" de Steel: el tercio anterior está ocupado por la odontoides, el tercio medio está separado del anterior por el ligamento transversal y es un espacio vacío, y el posterior está ocupado por la médula espinal. Otros ligamentos que relacionan C1 y C2 son similares a los de otros niveles vertebrales 11, 12.

Además de la función estructural y de sostén, la columna vertebral alberga el canal raquídeo por el que discurre la médula espinal. Este canal está delimitado por:

- Cara posterior de los cuerpos vertebrales y discos, con el ligamento longitudinal posterior (pared anterior).
- Pedículos, masas laterales y articulaciones interapofisarias (paredes laterales).
- Láminas y ligamentos amarillos (pared posterior).

Los agujeros de conjunción, habilitados para dar paso a los nervios raquídeos, están limitados por:

- Anteriormente por los cuerpos vertebrales y el disco.
- Posteriormente por la articulación interapofisaria.
- Superior e inferiormente por los pedículos de las vértebras supra e infrayacente respectivamente.

En el sacro, las raíces S1-S4 salen por los 4 agujeros sacros, haciéndolo S5 y los nervios coccigeos por una hendidura inferior de este hueso (hiato sacro).

3.2. UNIDAD MEDULAR

La médula espinal es una prolongación cilíndrica del tronco cerebral de 42-45 cm de longitud, suspendida por las raíces nerviosas y los ligamentos dentados en una cavidad llena de líquido cefaloraquídeo (LCR), y limitada externamente por las cubiertas meníngeas con una disposición similar a la craneal. Comienza en la unión craneocervical, presenta dos engrosamientos fusiformes en los niveles cervicodorsal (C4-D1) y lumbosacro (L2-S3) y termina entre las dos primeras vértebras lumbares con el cono medular, constituido por los segmentos sacro y coccígeo. Esto conlleva cierto decalaje, más ostensible conforme se desciende, entre el nivel medular y el vertebral, de tal forma que a una altura determinada de la columna vertebral el nivel medular es más bajo que el óseo. Así, por ejemplo, el segmento medular D10 se encuentra en el canal raquídeo a la altura de las 8ª y 9ª vértebras dorsales.

Externamente presenta dos surcos principales que se sitúan en la línea media, el anterior, muy profundo, y el posterior, existiendo otros surcos menos marcados a ambos lados de los principales. En el centro se encuentra un vestigio del tubo neural embrionario, el epéndimo, que es una fina cavidad longitudinal por la que circula LCR, que comienza debajo del 4º ventrículo y recorre toda la médula hasta el final.

Su particular y complicada estructura intrínseca está biológicamente diseñada para posibilitar la transmisión rápida y la modulación de los impulsos, estableciendo una comunicación eficiente con estructuras troncoencefálicas y cerebrales. Básicamente, está organizada en:

- Sustancia gris central, constituida por núcleos neuronales motores, sensitivos y vegetativos, distribuidos respectivamente en las astas anteriores, posteriores y laterales.
- Sustancia blanca, constituida por vías de conducción descendentes, entre las que destacamos los haces corticoespinales anterior (directo) y lateral (cruzado), que conforman la vía piramidal, vías ascendentes (sensitivas), como los cordones posteriores (sensibilidad profunda ipsilateral) y los haces espinotalámicos (sensibilidad termoalgésica contralateral), y vías bidireccionales.

La longitud de los segmentos es variable, siendo dos veces mayor, por ejemplo, en la zona dorsal media que en la cervical o lumbar alta. Como ya se ha comentado, la médula espinal ocupa los dos tercios superiores del canal raquídeo, estándole el resto por la "cola de caballo".

La duramadre raquídea es la prolongación de la craneal en el canal medular. Es una membrana firme y poco elástica, que se ancla en el borde del agujero occipital, y frecuentemente en la cara interna de las dos primeras vértebras cervicales, así como al ligamento longitudinal posterior en las regiones cervical y dorsal. Se fija a la médula a través de los 21 ligamentos dentados, el último de los cuales se halla a nivel de las primeras lumbares. Su especial disposición y su forma triangular permiten el paso de las raíces para integrar el nervio raquídeo. El espacio entre la duramadre y la pared del canal raquídeo es una cavidad real (espacio extra o epidural) llena de grasa y plexos venosos, a través del cual entran y salen diferentes elementos neurales y vasculares.

La piamadre es una membrana glial que tapiza, íntimamente unida a ella, la superficie externa de la médula espinal. Al terminar el cono medular continúa como una estructura fibrosa, residual y filiforme (filum terminale), que a nivel S2 (donde termina el saco dural) se rodea de duramadre acabando en el cóccix, confundiendo con su periostio y formando el ligamento coccígeo.

Adosada a la cara interna de la duramadre se encuentra la aracnoides. Por dentro de ella tenemos el espacio subaracnoideo, constituido por tejido glial, fibras nerviosas y elementos vasculares, bañados en LCR.

Las raíces nerviosas son 4 por cada segmento medular: 2 anteriores (motoras) y 2 posteriores (sensitivas) con sus respectivos ganglios raquídeos. Están envueltas por un manguito fibroso que le proporcionan las membranas meníngeas, y se unen en el agujero de conjunción para formar los nervios raquídeos que emergen del canal envueltos también por duramadre. Raíces y nervios, además de su evidente función neural, ofrecen cierta fijación mecánica, principalmente en la región cervical. En este nivel, el hecho de existir 8 segmentos medulares por 7 vertebrales, motiva que el nervio raquídeo C1 emerja entre el occipital y el atlas, y así, los de C2 a C7 lo hacen por el agujero de conjunción que hay por encima de su vértebra homónima. El nervio C8 sale entre C7 y D1, y a partir de aquí lo harán por el agujero que se encuentra por debajo de su vértebra correspondiente. El decalaje existente entre los niveles medulares y óseos, determina que, a medida que descendemos, las raíces tengan mayor trayecto intraraquídeo desde su origen medular hasta la salida por los agujeros intervertebrales. La máxima expresión de esta circunstancia anatómica ocurre con las últimas raíces lumbares, sacras y coccígeas, que juntas forman un ramillete que continúa al cono medular constituyendo la "cola de caballo" (fig. 1).

3.3. UNIDAD VASCULAR

La medula espinal está irrigada por ramas de arterias importantes. La arteria espinal o medular anterior nace de las arterias vertebrales y desciende por el surco anterior, dando ramas que penetran en él y que emiten vasos perforantes centrales. Las arterias radicales anteriores proceden de las vertebrales y cervicales profundas a nivel cervical, y progresivamente, de las intercostales posteriores, lumbares y sacras laterales, ingresando en el canal raquídeo con las raíces anteriores, uniéndose después a la arteria medular anterior. Sólo 6-8 de ellas son de calibre significativo, destacando especialmente la arteria radical anterior mayor de Adamkiewicz, en la región lumbar alta.

Las arterias medulares posteriores nacen de las vertebrales y cerebelosas posteroinferiores. Son dos y corren paralelas, a derecha e izquierda del surco posterior, uniéndose a las arterias radicales posteriores que, procedentes de los mismos troncos que las anteriores, penetran con las raíces posteriores, y sólo unas pocas son relevantes. El sistema arterial anterior tiene mayor entidad que el posterior, dado los especiales requerimientos de las astas anteriores. Ambos sistemas terminan en los plexos piales, que conforman una red vascular que rodea la médula, emitiendo vasos perforantes periféricos. Existen además otros circuitos anastomóticos, mediante circulación colateral en la región cervical alta, y lazos anastomóticos entre la arteria medular anterior y las posteriores en el

cono medular. La médula cervical baja (C5-C8) es la zona más vulnerable a la isquemia por hallarse alejada de las colaterales superiores y de las arterias radicales importantes que se encuentran en niveles más inferiores.

Existe paralelismo con el flujo sanguíneo cerebral en cuanto a su autorregulación, ya que el flujo medular se autorregula entre tensiones arteriales medias de 60 y 120 mmHg, haciéndose dependiente de la presión por fuera de estos límites, produciéndose o agravándose la isquemia medular, con especial peligro en la hipotensión arterial mantenida tras LMT.

El drenaje venoso es más variable, pero de disposición análoga al sistema arterial, con venas medulares y radicales anteriores y posteriores, que drenan, junto con los plexos venosos extradurales, a las venas intervertebrales, que abandonan el canal medular por el agujero de conjunción. El drenaje final se realiza en la cava superior (a través de las venas vertebrales y cervicales profundas), sistema ázigos (por las venas intercostales y lumbares) y cava inferior (por las venas sacras).

Capítulo 11. 6. Traumatismos raquimedulares

4. BIOMECANICA

Las fuerzas o cargas que actúan sobre el raquis pueden producir lesión por diferentes mecanismos, habitualmente una combinación de ellos: flexión, extensión, compresión, tensión, rotación y deslizamiento, así como lesiones por aceleración y desaceleración súbitas y rápidas, provocadas por impactos que transmiten su inercia a la columna, particularmente en la región cervical.

La complejidad de la columna vertebral hace difícil su sistematización. Diferenciaremos la columna cervical del resto dadas sus peculiaridades biomecánicas.

Es preciso recordar que puede existir daño medular sin patología osteoligamentosa y/o discal, y al contrario. No obstante, la trascendencia del problema neurológico nos obliga a referirnos predominantemente a la lesión medular.

Los traumatismos axiales sobre el vértex craneal pueden producir fracturas de los arcos del atlas, lo que frecuentemente ocurre en los canales (agujeros transversos) para las arterias vertebrales. Este tipo de fracturas tiende a ensanchar el canal medular y pueden no originar daño neurológico. En ocasiones la fuerza puede transmitirse hacia la médula sin lesión craneal ni vertebral, y provocar microhemorragias en la médula alta (C2), originando parálisis respiratoria. También puede producirse fractura de odontoides, sobre todo cuando se combinan mecanismos de flexión y rotación de la cabeza que pueden determinar además, rotura del ligamento transversario y otros ligamentos de sostén, originando luxación atloaxoidea con posibilidad de compresión medular alta e incluso bulbar baja.

La fractura-luxación C2-C3 ("fractura del ahorcado") por tracción e hiperextensión, origina fractura de los pedículos del axis con desplazamiento anterior de éste, lesión de

las arterias vertebrales y compresión medular. También ocurre en accidentes viales cuando la cara o la barbilla chocan contra el volante o el tablero, pero en estos casos, al permanecer el cuerpo apoyado durante el impacto, hay menos tracción y se origina menos daño neurológico y vascular.

Las lesiones medulares entre C5 y C7 son las cervicales más comunes, y el mecanismo principalmente implicado es la hiperextensión. Los pacientes con enfermedad degenerativa previa son más susceptibles a la misma, aún con extensión moderada⁸. En cualquier caso, este es el mecanismo más frecuente de LMT con estudio radiológico simple normal.

Las lesiones por hiperflexión pura se relacionan con dolor cervical crónico y contractura muscular, siendo raras las lesiones radicales y medulares. Sin embargo, cuando se asocia un componente de rotación pueden producirse roturas ligamentosas y capsulares que determinan luxaciones uni o bilaterales de las articulaciones interapofisarias y lesión predominantemente radicular o medular respectivamente. Cuando la fuerza asociada es la compresión, se afectan los cuerpos vertebrales produciéndose fracturas por aplastamiento con posibilidad de compresión medular por desplazamiento hacia el canal de la porción posterior de los mismos. Las fuerzas laterales en la columna cervical causan fracturas apofisarias, del cuerpo vertebral y afectación de articulaciones interapofisarias, y suelen producir lesiones radicales y de la arteria vertebral, pero el daño medular es inusual. Las luxaciones por impacto directo con fuerzas perpendiculares al eje longitudinal son posibles pero no frecuentes.

En cuanto al resto del raquis, hay que tener en cuenta que la zona alta de la columna dorsal está reforzada y fijada por la jaula torácica y por lo tanto, está dotada de menor movilidad. Sin embargo, la charnela dorsolumbar (T10-L2) es mucho más móvil, lo que determina la mayor frecuencia de lesiones a este nivel. Las lesiones que se producen pueden ser:

- Fracturas "en cuña" (aplastamiento anterior), estables por si mismas, pero pueden asociarse a fracturas de pedículos en lesiones por hiperflexión con desplazamiento posterior y LMT.
- Fracturas por estallido: suelen deberse a fuerzas axiales, pudiendo un fragmento lesionar la médula.
- Fracturas-luxaciones: Se producen cuando a las anteriores se añaden fuerzas de torsión.
- Las fracturas de apófisis transversas lumbares son relativamente frecuentes, pudiendo asociarse a hematoma retroperitoneal y lesiones viscerales.
- En líneas generales, las fracturas de otras partes de las vértebras lumbares bajas son menos frecuentes.

Capítulo 11. 6. Traumatismos raquimedulares

5. FISIOPATOLOGÍA DE LA LMT

La médula espinal está diseñada como eje transmisor, regulador y modulador de múltiples funciones neurológicas. A pesar de su compleja fisiología, el tejido medular carece de capacidad intrínseca de regeneración, de tal forma que su lesión puede ser pequeña pero con gran repercusión neurológica, en función de la actividad del área dañada y el nivel anatómico involucrado. Las investigaciones llevadas a cabo en los últimos 20 años, han cambiado el antiguo concepto de irreversibilidad total, por lo que los esfuerzos se centraban en la mejoría funcional a través de la rehabilitación, una vez superada la fase aguda tras los cuidados iniciales. Los nuevos conocimientos fisiopatológicos señalan que la lesión medular aguda es un proceso dinámico, evolutivo y multifásico a partir del momento en que se produce el traumatismo (lesión primaria 17), que por sí solo puede provocar destrucción mecánica de estructuras nerviosas, lesión vascular directa y hemorragia, e incluso sección medular completa, aunque esto último es raro. En estos casos el daño suele producirse por fragmentos óseos y/o desplazamientos anormales de los elementos vertebrales que producen compresión, contusión, y laceración de la médula espinal, así como lesiones radiculares (habitualmente compresiones y avulsiones), meníngeas y vasculares, en ocasiones con la formación de hematomas extra o subdurales, que a su vez ocasionan compresión medular.

A partir de este momento (lesión primaria) se inician una serie de cambios inflamatorios, vasculares y neuroquímicos que involucran principal e inicialmente a la sustancia gris central, avanzando en sentido dorsal y caudal, afectando también la sustancia blanca, pudiendo causar lesión medular completa sin transección anatómica. Este es básicamente el concepto de lesión secundaria 17. Se ha determinado que el intervalo óptimo para intentar detener y revertir esta cascada de acontecimientos es de 4 horas, e idealmente de 2, ya que la inhibición del transporte axoplásmico comienza en este periodo, es marcada a las 4 horas y completa a las 6 horas del traumatismo 6, 13.

La lesión secundaria viene determinada por fenómenos inflamatorios con liberación de mediadores y enzimas lisosomales, alteraciones del endotelio vascular con microtrombos y microhemorragias, y desequilibrios neuroquímicos, como aumento de las concentraciones intramedulares de noradrenalina y endorfinas, que en su conjunto originan un descenso de la perfusión medular y de la PO₂ tisular, que aún empeoran por vasoespasmos asociados, resultando en edema y necrosis hemorrágica que cierran el círculo vicioso, avanzando como se ha expuesto anteriormente. La extensión de estas lesiones está directamente relacionada con la severidad del traumatismo, y son susceptibles de intervención terapéutica lo más precozmente posible. Las consecuencias inmediatas de la lesión medular se traducen en diferentes grados y combinaciones de déficit neurológico motor, sensitivo y/o autonómico producido, en función de su severidad, localización (en el plano transversal) y nivel afectado.

Los términos "conmoción" y "concusión" medular 6 se refieren a un trastorno funcional de origen traumático con disfunción neurológica transitoria y reversible en un plazo de 24 horas.

Capítulo 11. 6. Traumatismos raquimedulares

6. CLASIFICACION

6.1. LESIONES MEDULARES

6.1.1. Clasificación clínica

Clásicamente se distingue entre lesión medular completa e incompleta, distinción que posee una clara significación en cuanto a actitud terapéutica y pronóstica.

6.1.1.1. Lesión medular completa

Aunque puede ser resultado de una transección anatómica (poco frecuente), habitualmente nos referimos a ella como una interrupción funcional total de la médula con parálisis flácida, anestesia completa, alteraciones vegetativas y abolición de los reflejos osteotendinosos (ROT) y cutáneos por debajo de la lesión. Este estado es conocido como shock medular, que es la condición neurológica descrita que se presenta después de una lesión completa, por lo que debe distinguirse del shock neurogénico de origen medular, que se trata de una situación hemodinámica que, lógicamente, puede presentarse dentro del cuadro clínico. La lesión medular completa representa un pronóstico sombrío, con una alta mortalidad y escasas posibilidades de recuperación en los supervivientes.

6.1.1.2. Lesión medular incompleta

Existen varios síndromes descritos en función de la topografía lesional para un determinado nivel medular (fig. 2):

6.1.1.2.1. Síndrome medular anterior

Suele asociarse con lesiones por hiperflexión 7, 8, en las que se producen desplazamientos de la parte posterior del cuerpo vertebral o del disco hacia atrás, con compresión de los haces corticoespinal y espinotalámico. Se produce tetra o paraplejía según el nivel afectado, así como hipoalgesia e hipoestesia (dolor y temperatura), conservándose la sensibilidad propioceptiva, vibratoria y táctil. No tiene buen pronóstico en cuanto a la recuperación neurológica.

6.1.1.2.2. Síndrome medular central

Está relacionado con lesiones en hiperextensión y es más frecuente en el grupo de edad avanzada con lesión medular y radiografías normales 7, 8, 18. En la región cervical alta puede ser secundario a fracturas de odontoides y luxación C1-C2. Se debe a lesión central de la médula por edema, necrosis, o hemorragia, respetando el área correspondiente a las extremidades inferiores del haz corticoespinal lateral, por lo que la parálisis es "suspendida" por predominar en miembros superiores. La alteración de la sensibilidad es

variable y sin patrón determinado, lo que puede distinguirla de la lesión bilateral del plexo braquial. Tiene mejor pronóstico que el anterior.

6.1.1.2.3. Síndrome de Brown-Sequard

Se trata de una lesión de la mitad lateral de la médula, con lesión unilateral de los haces corticoespinal y espinotalámico. Es común en traumatismos penetrantes por arma blanca, y en aquellos en los que actúan fuerzas de rotación. La parálisis motora es homolateral a la lesión, y según el nivel afectado puede tratarse de una monoplejía de un miembro inferior o una hemiplejía.

La afectación de la sensibilidad termoalgésica es contralateral a la lesión, preservándose la profunda.

6.1.1.2.4. Síndrome medular posterior

Existe lesión de los cordones posteriores con pérdida de sensibilidad profunda sin otro tipo de déficit neurológico. Es muy raro.

6.1.1.3. Otros síndromes neurológicos

Son cuadros clínicos menos sistematizados, algunos no puramente medulares, y en general poco frecuentes y de menor relevancia:

6.1.1.3.1. Lesiones de pares craneales

En lesiones por encima de C4 puede afectarse la sensibilidad facial por compromiso del núcleo espinal del trigémino que desciende hasta ese nivel 13.

El VI par puede afectarse bilateralmente en traumatismos por tracción desde la base del cráneo, con impacto del motor ocular externo contra el ligamento petroesfenoidal 13.

Puede producirse compromiso bilateral de los últimos pares craneales (IX, X, XI y XII) en lesiones por hiperextensión de la columna cervical 13, 19, 20. El examen neurológico revelará en mayor o menor grado: disartria, voz nasal, abolición del reflejo nauseoso, alteraciones deglutorias, disfonía, alteraciones vegetativas, parálisis del esternocleidomastoideo y trapecio, e imposibilidad para proyectar la lengua hacia adelante.

6.1.1.3.2. Lesiones arteriales

En traumatismos por rotación con hiperextensión intensas y súbitas, puede producirse compresión de la carótida interna contra las masas laterales del atlas y del axis, y estiramiento de la misma que puede dar lugar a disección carotídea. Además de los signos de isquemia cerebral (raro en lesiones unilaterales), puede manifestarse por dolor cervical y facial agudo, cefalea, tinnitus pulsátil y síndrome de Horner incompleto 13.

Las arterias vertebrales pueden lesionarse en los traumatismos con rotación e hiperextensión, sobre todo a nivel de las articulaciones occipitoatloidea, atloaxoidea y C5-C6, que son los puntos de mayor distorsión y compresión. Se manifestará con el cuadro típico de insuficiencia vertebrobasilar en lesiones bilaterales o en las unilaterales con alteraciones previas de la circulación colateral de este sistema arterial 13.

El síndrome de la arteria medular anterior suele producirse en fracturas y luxaciones de la columna dorsolumbar. Su peculiaridad estriba en que el déficit neurológico suele corresponder a un nivel más alto que el nivel lesional, por la particular disposición de la circulación colateral de este sector 13, muy abundante por debajo de la transición dorsolumbar (arteria de Adamkiewicz y radicales procedentes de las arterias lumbares).

6.1.1.3.3. Síndrome del cono medular

La lesión completa a este nivel medular se manifiesta por déficit motor distal de los miembros inferiores, alteración sensitiva en la cara posterior de los mismos y región perineal (anestesia en "silla de montar") y disfunción autonómica (vesical, intestinal y sexual).

6.1.1.3.4. Síndromes radiculares

Las lesiones de las raíces anteriores o posteriores, o de los nervios raquídeos, se manifiestan clínicamente según el nivel afectado. Las lesiones que afectan el canal lumbar pueden producir el síndrome de la "cola de caballo", que se caracteriza por diferentes grados y distribución topográfica de parálisis e hipoestesia en miembros inferiores y periné, disfunción vesical e intestinal y dolor radicular (ciatalgia).

6.1.2. Clasificación anatomopatológica

Además de la expresión clínica del daño neurológico, existen otros parámetros, principalmente anatomopatológicos, para clasificar la LMT:

6.1.2.1. Lesiones intrínsecas

Afectan a todas las estructuras que se hallan por dentro de la duramadre, incluyéndola:

- Hematoma subdural.
- Hemorragia subaracnoidea.
- Contusión medular.
- Edema medular.
- Sección medular.
- Hematomielia (hematoma intraparenquimatoso).
- Desgarro dural.
- Avulsión radicular.

6.1.2.2 Lesiones extrínsecas

Son lesiones extradurales:

- Hematoma epidural.
- Fragmentos óseos desplazados dentro del canal raquídeo.
- Luxaciones articulares.
- Hernias discales.

6.2. LESIONES VERTEBRALES

En líneas generales, pueden clasificarse como fracturas, luxaciones, una combinación de ambas (fractura-luxación), y lesiones discales. Todas ellas pueden agruparse según su estabilidad, es decir, capacidad de nuevos desplazamientos antes de su consolidación y posibilidad de lesión medular, distinción que posee significación terapéutica y pronóstica.

El concepto de pilar vertebral puede ayudar a entender y definir la estabilidad de las lesiones. Podemos diferenciar 3 pilares 18, 21: anterior (ligamento longitudinal anterior y porción anterior del cuerpo vertebral y del disco cartilaginoso), medio (ligamento longitudinal posterior y porción posterior de cuerpo y disco) y posterior (arco posterior y sistema ligamentario posterior formado por los ligamentos supraespinosos, interespinosos y amarillos) Las lesiones en el pilar medio son las que más frecuentemente producen disrupción vertebral, que casi siempre resulta inestable.

6.2.1. Fracturas vertebrales

6.2.1.1 Fracturas del cuerpo vertebral

Las fracturas lineales son habitualmente estables, todo lo contrario que las fracturas conminutas con estallido del cuerpo vertebral, que son muy inestables, con riesgo de compresión medular por fragmentos y desplazamientos vertebrales.

Los aplastamientos vertebrales son frecuentes en la columna dorsal y charnela dorsolumbar. Cuando éste predomina en la mitad anterior del cuerpo vertebral se produce la fractura "en cuña" (fig. 3). Este acuñaamiento es generalmente pequeño, menor del 25%, y suelen ser estables 11.

La fractura de "Chance" o "fortuita" es una lesión puramente ósea, sin afectación ligamentosa, con una línea de fractura en sentido posteroanterior que recorre la apófisis espinosa, pedículos y cuerpo vertebral. Se produce por un mecanismo de torsión en flexión, frecuentemente por cinturón de seguridad 21, 22.

Las fracturas por arrancamiento son frecuentes en la columna cervical por mecanismo de hiperextensión. El arrancamiento de un fragmento del borde anterosuperior del cuerpo es generalmente estable. Sin embargo, cuando ocurre en el borde anteroinferior (fractura en "gota de lágrima"), suele existir lesión importante del ligamento longitudinal anterior con riesgo de desplazamiento posterior del disco o del cuerpo vertebral con lesión medular, por lo que es inestable 11, 17, 23, 24..

Las fracturas del cuerpo del axis, pueden extenderse a la base de la odontoides, constituyendo una fractura inestable (fractura de odontoides tipo III) por riesgo de desplazamiento posterior de la misma y del arco anterior del atlas 17.

6.2.1.2. Otras fracturas

Las fracturas de los pedículos vertebrales (fig. 4) suelen ser estables por sí mismas 13, pero pueden asociarse a luxaciones o subluxaciones, que le confieren inestabilidad.

El atlas carece de cuerpo vertebral, por lo que su arco anterior corresponde a los pedículos y el posterior a las láminas vertebrales. La fractura de los arcos anterior y posterior (fractura de Jefferson) (fig. 5 y 6) no se acompaña habitualmente de LMT, ya que tiende a ensanchar el canal 8, 11. Sin embargo, la alta posibilidad de desplazamientos la hace muy inestable 11.

La fractura de los pedículos del axis ("fractura del ahorcado"), suele asociarse a luxación C2-C3, habitualmente muy inestable. Las fracturas de odontoides tipo II ocurren en la base de la misma, y son inestables al igual que las de tipo III ya vistas, mientras que las de tipo I son por encima de la base, y son estables.

Existen otras fracturas vertebrales, que de igual modo suelen ser estables, salvo que se asocian a otras lesiones, como las fracturas de las masas laterales, apófisis y carillas articulares, pared de los agujeros transversos para las arterias vertebrales, apófisis transversas, láminas y apófisis espinosas (fig. 7, 8, 9, 10).

6.2.1.3. Luxaciones vertebrales

Las luxaciones entre cuerpos vertebrales suelen implicar una importante disrupción ligamentosa con inestabilidad de la columna. Las luxaciones de las articulaciones interapofisarias pueden ser unilaterales o bilaterales, siendo, sobre todo estas últimas, muy inestables 25.

Existen otras luxaciones, como las costotransversas (que suelen observarse principalmente en traumatismos torácicos y no tienen repercusión neurológica), lumbosacra y sacroilíacas, estas últimas asociadas a traumatismos pélvicos y que pueden producir compromiso de raíces lumbares, sacras y coccígeas.

En la columna cervical existen algunas luxaciones con entidad propia, como la luxación atlantooccipital 10, 19, que se asocia con lesión de médula cervical alta e incluso lesión bulbar con alta mortalidad, la luxación posterior de la apófisis odontoides por rotura del ligamento transversal con alto riesgo de LMT, y la subluxación rotatoria de la misma que suele ser más frecuente en niños, se manifiesta con tortícolis y usualmente es estable 11.

6.2.1.4. Fracturas-luxaciones

Son diferentes combinaciones de ambas, y generalmente son muy inestables, acompañándose frecuentemente de LMT (fig. 11 y 12).

6.2.1.5. Lesiones discales

Principalmente se producen hernias discales traumáticas, que pueden originar compresión radicular e incluso medular, así como roturas discales que pueden ocasionar inestabilidad de la columna y compromiso medular por un fragmento.

Traumatismos raquimedulares

7. EVALUACIÓN CLÍNICA

La evaluación clínica hay que entenderla en el contexto del manejo inicial del politraumatizado, salvo aquellos escasos pacientes que sólo presenten TRM. Así, la evaluación inicial dará paso a las medidas de apoyo vital según las prioridades que se establezcan, y posteriormente se realizarán diferentes reevaluaciones y tratamientos más específicos, habitualmente en el hospital. Seguidamente analizaremos la expresión clínica de los TRM, poniendo especial énfasis en aquellas particularidades propias de éstos, dentro del manejo global de los politraumatismos.

7.1. ANAMNESIS

Únicamente un paciente consciente, orientado y colaborador puede aportarnos información fidedigna sobre el traumatismo y sus síntomas. Sin embargo, incluso en estos casos, es necesario tener en cuenta diferentes circunstancias. El paciente puede sufrir amnesia de lo ocurrido por traumatismo craneoencefálico asociado y/o ingesta de alcohol, o confundir el dolor vertebral con el producido por otras lesiones cercanas. En este sentido, el dolor cervical puede confundirse con traumatismos occipitales, fracturas proximales de clavícula y otras lesiones en los hombros, e incluso con el originado por collarines muy rígidos, pequeños o muy apretados. Las fracturas escapulares y de arcos costales posteriores pueden referirse como dolor en la espalda, y el dolor de origen radicular puede expresarse como torácico o abdominal. También es posible que el paciente no refiera dolor por lesión neurológica o por estar bajo los efectos de analgésicos potentes. Otro problema que podemos encontrarnos en este sentido es la incapacidad del traumatizado para expresarse, entendernos u oírnos por patología previa (afasia, hipoacusia.) o problemas idiomáticos.

Cuando el traumatizado sufre trastorno del nivel de conciencia o no se muestra colaborador, los datos que se obtengan deben ser valorados prudentemente. En todos los casos será importante la información de los equipos extrahospitalarios de emergencias, y también puede ser interesante la proporcionada por policías, bomberos, testigos y otros implicados.

Sobre el traumatismo, debemos conocer:

- Tipo de accidente.
- Mecanismo de producción.
- Hora, lugar y número de heridos.
- Tipo de asistencia prestada.
- Situación inicial.
- Técnicas empleadas y tratamientos aplicados.
- Incidencias durante el traslado.

Sobre el paciente es importante recoger datos sobre sus antecedentes y su sintomatología, además de los de filiación:

- Antecedentes patológicos, tratamiento habitual y alergias.
- Localización e irradiación del dolor vertebral.
- Localización de la pérdida de fuerza y miembros afectados.
- Existencia de hipoestésias y parestesias.
- Alteraciones esfinterianas, priapismo.
- Síntomas asociados: cefalea, mareo, dificultad respiratoria.

7.2. EXPLORACIÓN

Obviamente, la evaluación inicial debe comenzar con la valoración del nivel de conciencia, la permeabilidad de la vía aérea, ventilación y estado cardiocirculatorio, para iniciar apoyo vital inmediato si el caso lo requiere. La colocación del collarín cervical forma parte de este manejo inicial, ya que debe hacerse precozmente cuando se sospeche o haya posibilidad de traumatismo cervical.

7.2.1. Exploración vertebral

La exploración de la columna vertebral está muy limitada por el principio básico de inmovilizar adecuadamente al paciente, y evitar movimientos de flexión, extensión, rotación y lateralización del cuello y del tronco, por un lado, y por las prioridades vitales que puedan surgir, por otro. Es por tanto una exploración que debe y puede diferirse con seguridad mientras el paciente esté correctamente inmovilizado, hasta estabilizarlo clínicamente y practicarle un estudio radiológico preliminar.

Estas limitaciones son particularmente importantes en el cuello, donde el collarín impide su correcta valoración. Solamente en el lugar del accidente podrá inspeccionarse rápidamente antes de inmovilizarlo, y se mantendrá así hasta que se halla documentado la ausencia radiológica de lesiones en un paciente consciente, orientado y colaborador, sin síntomas ni signos de TRM cervical. Cumplidas todas estas condiciones, podemos desabrochar y retirar el collarín, instando al paciente a que no realice ningún movimiento no ordenado por el médico, y completando el examen cervical cuidadosamente. En caso de detectar dolor o molestias con las maniobras exploratorias, recolocaremos el collarín para mantener el cuello en reposo hasta posteriores reevaluaciones. Excepciones a esta regla pueden ser las heridas que requieran hemostasia, la necesidad imperiosa de abordar la vía aérea directamente a través de la membrana cricotiroidea o de la tráquea, y

cualquier intervención quirúrgica urgente que tenga que realizarse en dicha zona. La exploración cervical hay que hacerla con el paciente en decúbito supino, con la cabeza en posición neutra y con el eje cabeza-cuello-tronco-extremidades alineado. Deben llevarse a cabo una inspección completa, una palpación y exploración cuidadosa de la movilidad, y auscultar las carótidas, recabando todos los datos posibles:

- Posición de la cabeza tras el traumatismo.
- Desviaciones o inclinaciones anormales.
- Deformidades.
- Edema, erosiones, equímosis, y hematomas.
- Heridas penetrantes (observar posible fuga de LCR a través de ellas).
- Situación del cartílago tiroides y de la tráquea.
- Estado de repleción de las venas yugulares externas.
- Depresiones y escalones óseos.
- Prominencia de apófisis espinosas.
- Contracturas musculares.
- Dolor a la palpación de las espinosas.
- Dolor a la movilización.
- Enfisema subcutáneo.
- Alteraciones de la sensibilidad y movilidad activa.
- Asimetría de pulsos carotídeos, "thrill" y soplos.

La exploración del resto de la columna vertebral sigue los mismos principios básicos, con algunas particularidades. El examen de la espalda requiere un mínimo volteo del paciente, que debe realizarse de forma sincronizada y manteniendo el eje corporal, por tres personas al menos, además del examinador, que dirige la maniobra. La evaluación puede hacerse en el momento de colocar la tabla larga, usualmente en el medio extrahospitalario, o aprovechando diferentes maniobras que haya que realizar durante el manejo hospitalario, como por ejemplo en la sala de emergencias o en la de rayos, durante la colocación de los chasis radiográficos, "ahorrándole" al paciente una movilización más, si esto es posible.

7.2.2. Exploración neurológica

Es de gran importancia practicar un examen neurológico minucioso, dentro de las limitaciones ya mencionadas, con el objeto de aproximarnos al nivel medular dañado y a la severidad de la lesión (completa o no). Asimismo, debe ser sistematizado y seriado, ya que existe posibilidad de progresión de una lesión incompleta a completa, así como en sentido ascendente con afectación progresiva de niveles medulares más altos. Las hojas de exploración neurológica con representaciones esquemáticas existentes en algunos servicios de urgencias pueden servir de valiosa ayuda. En los pacientes que requieren asistencia respiratoria, debe realizarse antes de la intubación (si es posible), ya que los efectos de la sedación y relajación nos impedirán una correcta valoración. Iniciaremos el examen con la valoración del nivel de conciencia y la exploración de los pares craneales, ya que no debemos olvidar que pueden verse comprometidos en lesiones cervicales altas 13, 19, 20. Los 4 pilares básicos de la exploración neurológica en el lesionado medular son:

- Fuerza muscular
- Reflejos.
- Sensibilidad.
- Funciones autonómicas.

Tiene que abarcar los miembros superiores, tronco, miembros inferiores y periné. La exploración de este último no debe omitirse, valorando la sensibilidad, el tono del esfínter anal, la contracción voluntaria del mismo y de la musculatura perineal, y los reflejos cutáneos propios.

La función motora está controlada por el tracto corticoespinal (fig. 2), que puede lesionarse uni o bilateralmente, produciendo déficit ipsilateral. Se examina mediante la contracción muscular voluntaria y la respuesta involuntaria a estímulos dolorosos en pacientes con alteración del nivel de conciencia. Las alteraciones del patrón respiratorio, como respiración abdominal y uso de la musculatura accesoria, son también expresión del déficit motor. Debe explorarse la musculatura perineal y la contracción voluntaria del esfínter anal para la valoración de la función sacra, ya que su indemnidad puede ser el único signo de lesión incompleta 5, 11, 21.

La exploración de los reflejos debe ser lo más completa posible, incluyendo los cutáneos, como el abdominal, cremastérico, bulbocavernoso y anal. Los reflejos osteotendinosos deben explorarse comparando ambos lados para detectar asimetrías. Aunque en ocasiones pueden estar presentes en un primer momento, lo habitual es que exista hipo-arreflexia 11, 13.

La sensibilidad superficial (táctil fina, dolor y temperatura) es transmitida principalmente por el tracto espinalámico (fig. 2) contralateral, y se suele explorar pellizcando o pinchando suavemente la piel con una aguja. Es necesario conocer la distribución metamérica (dermatomas) para determinar el nivel sensitivo (fig. 13). Los cordones posteriores (fig. 2) transmiten ipsilateralmente la sensibilidad profunda (táctil profunda, propioceptiva y vibratoria), que examinaremos aplicando estímulos dolorosos groseros (como presionar con el puño), colocando los miembros en distintas posiciones y mediante diapason. La capacidad de discriminación entre ambas y la preservación de la sensibilidad perineal son signos que indican lesión incompleta 5, 11, 12.

La disfunción autonómica se manifiesta por incapacidad para controlar esfínteres, priapismo (signo evocador pero poco frecuente), y alteraciones cardiovasculares, cuya máxima expresión es el shock neurogénico con hipotensión y bradicardia.

El término "shock medular", es a menudo utilizado para definir la situación hemodinámica mencionada, cuando en realidad se refiere a la condición neurológica que se establece poco después de la lesión de la médula espinal, y que se manifiesta por abolición funcional con parálisis flácida, arreflexia, anestesia y disfunción vegetativa. Esta situación no significa que necesariamente exista una lesión completa, ya que pueden existir zonas no destruidas que posteriormente podrán recuperar su función en mayor o menor grado, dejando alteraciones neurológicas más o menos parcheadas. De forma

contraria, la presencia de actividad refleja como priapismo e incluso algún reflejo en los primeros momentos tras el traumatismo, no descarta en absoluto que la lesión sea completa, de modo que transcurrido un tiempo aparecerá la espasticidad, hiperreflexia y Babinski (+), propios de un daño neurológico no recuperado 7, 11, 12, 13. Las lesiones completas producen déficits bilaterales, con tetraplejía en lesiones por encima de D2 y paraplejía por debajo de este nivel. Las lesiones incompletas producen diferentes grados y combinaciones de déficits motores y sensitivos, como monoparesia, hemiparesia (raro) y paraparesia suspendida de miembros superiores (síndrome medular central), además de alteraciones de la sensibilidad superficial (cruzada) y profunda, así como diferentes grados de disfunción autonómica. En líneas generales, los hallazgos clínicos que sugieren lesión medular cervical completa en pacientes con alteración del nivel de conciencia son:

- Ausencia de respuesta motora a estímulos dolorosos en los 4 miembros.
- Arreflexia.
- Esfínter anal sin tono.
- Respiración abdominal o diafragmática.
- Gestos faciales a estímulos dolorosos por encima de las clavículas.
- Priapismo.
- Hipotensión y bradicardia, especialmente si no hay hipovolemia real.

Menos frecuentemente podemos encontrar también un síndrome de Horner por lesión del simpático cervical, hipo-anestesia facial y datos de lesión de otros pares craneales bajos, que pueden producirse en traumatismos con daño de la médula cervical alta 13, 19, 20.

Diversos autores preconizan el registro de los potenciales evocados somatosensitivos (PES) en pacientes con alteración del nivel de conciencia, para determinar si la lesión es completa o incompleta, aunque se han observado casos con LMT completa y PES normales 21.

Dependiendo de las funciones motoras y sensitivas preservadas en las lesiones de los diferentes segmentos medulares, podemos analizar la semiología neurológica de forma esquemática, teniendo en cuenta que en un nivel determinado se incluyen las funciones preservadas de los niveles superiores no afectados (tabla II).

Capítulo 11. 6. Traumatismos raquímedulares

8. EVALUACIÓN RADIOLÓGICA

8.1. GENERALIDADES

El estudio radiológico es un paso clave y determinante en el proceso diagnóstico y terapéutico del politraumatizado en general y del TRM en particular. En este caso, la radiología constituye un punto bisagra de la que dependen, no solo la indicación de otros estudios de imagen y de distintas actitudes terapéuticas, sino que también determina la necesidad de emplear, evitar o mantener diversas técnicas o maniobras para la movilización e inmovilización del traumatizado durante su manejo en el área de

urgencias, con el objeto de prevenir nuevas lesiones (o el agravamiento de las ya establecidas) y, por tanto, de impedir el desarrollo de secuelas neurológicas potencialmente graves. Estas medidas deben ser instauradas en la atención inicial del paciente y mantenidas durante su manejo en las salas de emergencias y rayos. Una vez completado el estudio radiológico, nuestra actitud dependerá en gran parte de sus resultados. No obstante, pueden darse diferentes circunstancias que limiten su rentabilidad diagnóstica o que impidan una adecuada correlación clínico-radiológica, por lo que en ocasiones habrá que mantener las medidas anteriormente mencionadas a pesar de un estudio aparentemente normal.

Los objetivos generales de la exploración radiológica del raquis son detectar lesiones o hallazgos "sospechosos" para focalizar sobre ellos posteriores estudios (si fuera necesario) y determinar el tipo de lesión, su estabilidad y el grado de afectación medular si la hubiere, por lo que constituye una herramienta fundamental para tomar decisiones terapéuticas y sentar indicación de cirugía urgente. Todo este proceso requiere una comunicación fluida entre el médico de urgencias, radiólogo, neurocirujano, traumatólogo e intensivista, además de otros especialistas que pudieran estar implicados por la presencia de lesiones a otros niveles.

Las limitaciones que pueden surgir durante el estudio pueden ser inherentes a:

- La técnica radiológica.
- Las circunstancias de cada paciente.
- La experiencia y capacitación del médico.
- La dotación humana y material del centro hospitalario.

La radiología de la columna vertebral sigue los fundamentos generales de calidad técnica (penetración, centrado..), por lo que una correcta valoración de la misma depende en gran parte de ellos. Es importante la presencia de técnicos expertos y entrenados en este tipo de patología.

La situación clínica del traumatizado es seguramente la circunstancia que más frecuentemente origina limitaciones, ya sea por prioridades vitales, agitación o traumatismos a otros niveles que impiden la realización de ciertas proyecciones. Además, las condiciones anatómicas y la patología previa, como las alteraciones degenerativas en paciente mayores y las anomalías congénitas en los más jóvenes, también pueden interferir en nuestra valoración.

Como ya se ha comentado, es necesario un alto índice de sospecha por parte del médico, que deberá realizar un análisis cuidadoso del estudio por imagen, para lo cual son necesarios profesionales con experiencia y adiestramiento en el diagnóstico radiológico. De todas formas, y a pesar de que se cumplan estos requisitos, la presión asistencial y la necesidad de valorar y actuar en poco tiempo, pueden ser fuentes de errores diagnósticos que podrían evitarse o minimizarse con una buena estructuración y organización del proceso asistencial.

Los medios técnicos y humanos del centro donde se va a realizar la primera asistencia hospitalaria, marcan claramente la indicación de derivar o no al paciente a otro de mayor nivel para completar su diagnóstico y tratamiento. La existencia de portátiles adecuados, camillas especiales con portachasis para diferentes radiografías y proyecciones, TC y RM durante las 24 horas, así como de traumatólogo, neurocirujano y radiólogo son, entre otros, imprescindibles para el manejo y tratamiento definitivos del paciente con TRM y LMT.

8.2. RADIOLOGÍA SIMPLE

8.2.1. Sistemática de estudio

La valoración de la radiología simple debe ser sistematizada y ordenada, de forma que le permita al clínico un estudio secuencial, lógico y rápido de las radiografías obtenidas. De forma general, la sistemática para la evaluación de la radiología simple del raquis se muestra en la tabla III.

8.2.2. Columna cervical

8.2.2.1. Proyecciones

8.2.2.1.1. Lateral

Hasta dos terceras partes de la patología cervical traumática puede ser detectada con esta proyección. Es la primera radiografía que hay que practicar en el manejo de los TRM. Se realiza con rayo horizontal y puede hacerse en la sala de emergencias con un aparato portátil. Al igual que la de tórax, solo debe demorarse para atender prioridades vitales. Su normalidad no excluye completamente la existencia de LMT, ya que el 5-15% de las lesiones cervicales no pueden ser detectadas con la mejor radiografía lateral portátil de cuello 11. No obstante, el disponer de ella antes de proceder a la intubación (cuando esto es posible), nos aporta una valiosa información para el correcto manejo de la vía aérea.

Sus indicaciones son:

- Todo traumatizado con alteración del nivel de conciencia, incluidos aquellos que se encuentran bajo los efectos del alcohol o drogas.
- Síntomas y signos de TRM (osteomusculares y neurológicos).
- Mecanismo lesional de alto riesgo: accidentes de tráfico a altas velocidades, caídas de alturas mayores de 3 metros y saltos de cabeza.
- Lesiones esqueléticas múltiples.
- Existencia de lesiones asociadas muy dolorosas que distraigan al paciente y nos impidan una correcta valoración.
- Todo traumatismo por encima de las clavículas.

En cuanto a este último punto, en la actualidad existe una importante controversia sobre si realizar o no estudio radiológico cervical a pacientes con traumatismo craneal sin otro factor de riesgo. Algunos autores abogan por no hacer radiografías en estos casos, si la

exploración del raquis cervical es normal, en cuyo caso se retiraría el collarín definitivamente 24, 26.

Los requisitos básicos que debe reunir son principalmente una buena calidad técnica radiológica y la correcta visualización de la base craneal, charnela occipitoatloaxoidea, y todas las vértebras cervicales (obligatoriamente hasta C7) y, al menos, el platillo superior del cuerpo de D1 17.

Las regiones extremas del raquis cervical son las que plantean más frecuentemente problemas diagnósticos. En la charnela occipitoatloaxoidea, la superposición de estructuras óseas puede obstaculizar una correcta valoración de la zona. En el segmento cervicodorsal, ciertas particularidades anatómicas como cuello corto u obesidad, y la superposición de estructuras (hombros y región superior del tórax), motivan el que frecuentemente no pueda visualizarse completamente. Esto es especialmente relevante porque hasta un 30% de las lesiones pueden ocurrir a este nivel 18.

Estos inconvenientes pueden ser minimizados de dos formas:

- Traccionando los brazos hacia abajo (axialmente).
- Proyección de nadador modificada (sin movilizar el cuello) 24.

Las lesiones en los miembros superiores limitan la utilidad de ambos procedimientos en muchos casos, por lo que habrá que recurrir a otras proyecciones y/o TC para investigar la presencia de lesiones en estas zonas. Teniendo en cuenta la mayor incidencia de lesiones medulares cervicales en pacientes con TCE y alteración del nivel de conciencia 27, es aconsejable la realización sistemática de TC de C1-C2 y C6-D1 en el momento de practicarles TC craneal, independientemente del estudio radiológico simple, ya que no se alarga el tiempo de estudio significativamente y evita nuevos traslados al paciente 17.

8.2.2.1.2. Anteroposterior (AP)

Debe practicarse rutinariamente, con las mismas indicaciones que la proyección lateral. Requiere el traslado del paciente a la sala de rayos, por lo que habitualmente se hace en un segundo tiempo junto al resto del estudio, con el paciente estabilizado. Podemos evaluar los cuerpos y espacios intervertebrales, la línea de las apófisis espinosas, pedículos y macizos articulares, pero en líneas generales aporta menos información que la lateral, ya que no se suelen ver adecuadamente las primeras vértebras por interposición de estructuras faciales. Sin embargo, la zona cervicodorsal puede visualizarse mejor, por lo que complementa a la lateral en su valoración. Una ventaja adicional puede ser la posibilidad de observar fracturas de la 1ª costilla asociadas en no pocas ocasiones.

8.2.2.1.3. Transoral (TO)

Junto a las dos anteriores, constituye el estudio básico, rutinario y obligado del TRM cervical con las indicaciones ya expuestas. Su limitación principal es la de requerir la colaboración del paciente, por lo que no es posible cuando el nivel de conciencia está disminuido o alterado. Es una magnífica proyección para la valoración de la charnela

occipitoatloaxoidea. En ella podemos valorar las masas laterales, apófisis transversas y arcos del atlas, las articulaciones laterales y la odontoides, cuerpo y espinosa bífida de C2. Puede verse

artefactuado por imágenes superpuestas de incisivos superiores y arco posterior del atlas, que pueden simular fractura de la base de la odontoides 24.

8.2.2.1.4. Oblícuas laterales

No son rutinarias en el estudio de urgencia. Sus indicaciones clásicas han ido siendo relegadas por la TC. Pueden solicitarse cuando a pesar de la normalidad de las anteriores, se sospeche lesión cervical, con el fin de localizar zonas patológicas y enfocar el estudio con TC. Deben llevarse a cabo sin movilizar el cuello, por lo que son frecuentes las superposiciones de imágenes, y cierta magnificación y distorsión de las mismas por la distancia entre el chasis y la columna. Nos puede aportar información sobre las láminas, agujeros de conjunción y pilares articulares.

8.2.2.1.5. Tomografías convencionales

No suelen estar disponibles como estudio urgente, y están totalmente desplazadas por la TC, por lo que solo pueden tener valor en los centros que no dispongan de ésta.

8.2.2.1.6. Laterales en flexión y extensión

Cualquier proyección que requiera la movilización del cuello debe estar contraindicada en el manejo urgente del TRM cervical.

8.2.2.2. Evaluación

8.2.2.2.1. Alineación

La pérdida de la lordosis fisiológica, con rectificación e incluso inversión de la misma, puede estar originada por contractura muscular o ser un signo indirecto de lesión vertebral. Una anulación mayor de 11° entre dos vértebras contiguas puede indicar la existencia de una fractura inestable 11, 21.

Las disrupciones de las líneas anterior y posterior de los cuerpos vertebrales sugieren luxación o subluxación con inestabilidad de la columna; el desplazamiento de una vértebra superior sobre la inferior mayor de 3 mm debe hacernos sospechar estas lesiones. Las luxaciones de las interapofisarias originan anterolistesis de la vértebra superior; las luxaciones unilaterales producen un decalaje inferior al 25% del diámetro anteroposterior del cuerpo, mientras que en la dislocación bilateral de las facetas articulares es mayor del 50% 11.

La distancia entre la línea posterior de los cuerpos y la línea espinolaminar se corresponde con el diámetro anteroposterior del canal medular (fig. 14). La desalineación

de ésta última indica desplazamientos vertebrales y posibilidad de compresión medular cuando dicha distancia es menor 13 mm (fig. 15 y 16).

La desalineación de la línea de las apófisis espinosas en la proyección AP puede ser debida a rotación vertebral, y es sugestiva de luxación unilateral de facetas articulares. En la lateral puede verse afectada por desplazamientos vertebrales en sentido anteroposterior, y por fracturas de las propias apófisis espinosas.

8.2.2.2.2. Partes óseas

Deben valorarse el contorno y la altura de los cuerpos vertebrales. Las soluciones de continuidad de la cortical y los patrones de trabeculación anómalas son claros indicadores de fracturas.

En las fracturas por compresión, la altura anterior del cuerpo vertebral es menor que la posterior en más de 3 mm 11.

En los traumatismos por hiperextensión se produce una rotura del ligamento longitudinal anterior con avulsión de un fragmento del borde anteroinferior del cuerpo y luxación posterior del mismo, con frecuente daño neurológico. Cuando el fragmento arrancado está en el borde anterosuperior suele tratarse de una fractura estable, debiendo diferenciarla de la persistencia de un núcleo de osificación secundaria no fusionado, en cuyo caso observaremos esclerosis de los límites óseos 11, 17, 23, 24.

El aumento de la distancia interpedicular en la proyección AP es un signo indirecto de fractura sagital del cuerpo vertebral.

Pueden objetivarse líneas de fracturas en pedículos, apófisis articulares, láminas, apófisis transversas y espinosas (fig. 7, 8, 9, 10).

La fractura de Jefferson se ve en la proyección lateral como una fractura de lámina, aunque también puede verse la del arco anterior. En la TO podemos observar el desplazamiento hacia fuera de las masas laterales del atlas y aumento de la distancia entre éstas y la odontoides. En esta proyección se ven además fracturas de las masas laterales C1 y C2, cuerpo del axis y odontoides. Las fracturas y desplazamientos de esta última se observan también en la lateral, pero en ocasiones no puede identificarse una línea de fractura clara, por lo que deberemos buscar signos indirectos:

- Anulación de la pared anterior del axis.
- Desdoblamiento de la pared posterior del axis.
- Separación interespinosa C1-C2.
- Angulación lateral de la odontoides en la TO.

La fractura de los pedículos de C2 ("del ahorcado") suele acompañarse (aunque no siempre) de anterolistesis de C2 sobre C3.

8.2.2.2.3 Partes no óseas

El ensanchamiento del espacio intervertebral se produce cuando existe una considerable alteración de las fijaciones intervertebrales que sugiere una lesión inestable. El estrechamiento de los espacios discales de origen traumático puede ser resultado de lesiones por hiperflexión, y debe diferenciarse del estrechamiento de origen degenerativo tan frecuente en pacientes mayores.

Las luxaciones de facetas articulares se manifiestan por asimetrías, falta de paralelismo, ensanchamientos y bostezos de la interlinea articular. El grado máximo es el signo de la "faceta desnuda" 23 (fig. 15 y 16), cuando se ha perdido toda la relación articular. Un ensanchamiento abrupto del espacio interlaminar o un cambio en la distancia interespinosa pueden también ser signos de este tipo de luxaciones.

La luxación de odontoides puede sospecharse cuando el espacio preodontoides es mayor de 3 mm en el adulto y de 5 mm en el niño 11, 24. En la TO puede verse una asimetría en las distancias entre la odontoides y las masas laterales del atlas.

El estudio de las partes blandas prevertebrales y sus líneas grasas puede ser revelador de una fractura, ya que el aumento de grosor y el borramiento de las líneas son debidos a un hematoma prevertebral. En adultos, a nivel del borde anteroinferior de C3, la distancia entre éste y la faringe no debe ser mayor de 5 mm. Por debajo de la laringe, la distancia entre el borde anterior de los cuerpos vertebrales y la sombra aérea de la tráquea debe ser menor que el diámetro anteroposterior de aquellos 11. No obstante, hasta en el 70% de las fracturas puede ser normal 24.

8.2.3. Columna dorsal y lumbar

8.2.3.1. Generalidades

De forma general, el estudio radiológico de ambas regiones raquídeas sigue los mismos principios básicos enumerados para la columna cervical, pero existen diversos rasgos distintivos que deben ser analizados.

En líneas generales, los TRM se asocian con traumatismos a otros niveles en el 25-60% de los casos 1, 2, aunque en la columna dorsal y lumbar la presencia de lesiones asociadas puede llegar hasta el 72% y 82% respectivamente 2. Este hecho es relevante porque determina la indicación de realizar radiografías de estas zonas en pacientes con lesiones traumáticas múltiples. Otro dato que hay que tener en cuenta es la asociación de lesiones raquídeas a distintos niveles, hecho que ocurre en el 4.5% de los casos 5, 18, con riesgo de que la expresión neurológica de la lesión más caudal quede enmascarada por la superior y pase inadvertida sino se toman radiografías de la zona.

El estudio radiológico debe llevarse a cabo con la columna vertebral inmovilizada durante el traslado a la sala de rayos, hasta que descartemos lesión a estos niveles. Por este motivo, estas radiografías deben practicarse en el paciente estabilizado. No obstante, en la radiografía portátil de tórax podemos detectar lesiones o alteraciones que sugieran la

posibilidad de lesión, como fracturas, desviaciones anómalas o ensanchamiento mediastínico por hematoma paravertebral secundario a una fractura vertebral, por lo que podemos decir que esta proyección es la primera a realizar en el estudio de la región dorsal y transición dorsolumbar, y por lo tanto, no debe olvidarse nunca la evaluación de la columna en la radiografía de tórax (fig. 17).

8.2.3.2. Indicaciones

Las radiografías dorsales y lumbares no se realizan rutinariamente. Sus indicaciones son básicamente las mismas que en la columna cervical, aunque con algunos matices que hay que reseñar. Pueden ser resumidas en los siguientes puntos:

- Paciente con traumatismos múltiples.
- Alteración del nivel de conciencia.
- Sospecha clínica: dolor, signos neurológicos..
- Anormalidad en la radiografía de tórax.
- Presencia de lesión cervical.
- Mecanismo lesional de alto riesgo.
- Presencia de lesiones asociadas con dolor competitivo, que distraiga al paciente y dificulte la valoración

8.2.3.3. Proyecciones básicas

Las proyecciones básicas que hay que realizar en la columna dorsal son anteroposterior y lateral. En ambas deben visualizarse las 12 vértebras dorsales y las dos primeras lumbares, debido a la frecuencia de lesiones en esta zona de transición. La proyección lateral no muestra con claridad las primeras vértebras dorsales, por lo que habrá que recurrir a la proyección de nadador modificada 24 cuando es posible. Un problema adicional de esta proyección es la dificultad que ofrece para determinar exactamente el nivel vertebral lesionado, ya que el hecho de no poder ver los primeros cuerpos, y la dificultad para reconocer L1 por la superposición de los arcos costales inferiores, hacen que perdamos las referencias para contabilizar los cuerpos vertebrales. Asimismo, esta superposición de imágenes de arcos costales en la proyección lateral impide una correcta valoración de las zonas más posteriores de los arcos vertebrales, pero nos da información sobre la alineación, los cuerpos y espacios intervertebrales y pedículos.

En la proyección AP (fig. 18) se observan las estructuras descritas en la columna cervical, pero además muestra las articulaciones costovertebrales y costotransversas, los arcos costales posteriores, mediastino, pulmones y corazón, estructuras que también deben ser valoradas en el estudio. Las líneas paravertebrales son particularmente visibles en esta proyección.

Estas dos proyecciones son básicas también en el estudio de la columna lumbar. Deben visualizarse las 5 vértebras lumbares y las últimas dorsales si no disponemos de radiografías de esta zona. Es preciso estar atentos a la posible existencia de anomalías congénitas de la transición lumbosacra (sacralización y lumbarización) que puedan confundirnos. Las apófisis transversas son particularmente visibles por su gran tamaño,

sobre todo las de L4 y L5, y se fracturan frecuentemente en traumatismos directos (fig. 19). Al igual que en la columna dorsal, no se deben pasar por alto otras estructuras presentes en la radiografía, como las últimas costillas, siluetas renales, borde hepático, polo inferior del bazo, líneas del psoas y estructuras pélvicas. Las proyecciones oblicuas de la columna lumbar no suelen dar información adicional en el TRM, pero pueden solicitarse cuando existan dudas con las anteriores.

8.2.3.4. Evaluación sistemática

Sigue los mismos pasos que en el resto de la columna, con las particularidades reseñadas. Deben tenerse en cuenta las desviaciones preexistentes (escoliosis, cifosis) y las debidas a una posición anómala del paciente en la mesa de rayos, para valorarlas alteraciones de la alineación. Es necesario recordar que el canal medular torácico es estrecho con relación a la médula, por lo que las LMT a este nivel son completas con frecuencia.

8.2.3.5. Lesiones vertebrales

Son superponibles a las lesiones cervicales de C3 a C7, pero destacaremos las siguientes:

8.2.3.5.1. Fracturas "en cuña".

Son aplastamientos cuneiformes de la parte anterior del cuerpo vertebral (fig. 3). Son más frecuentes entre D1 y D10, habitualmente estables y frecuentes en pacientes osteoporóticos con traumatismos mínimos e incluso de forma espontánea, por lo que puede ser difícil diferenciar si se trata de lesiones antiguas o producidas en el traumatismo actual. Son frecuentes, suponiendo el 25% de todas las lesiones dorsales y lumbares 24. El acñamiento suele ser pequeño, es decir, no mayor del 25% de la altura de la pared vertebral posterior 11. Cuando es mayor o se producen a varios niveles de la columna dorsal puede producirse una cifosis acentuada que pueda requerir estabilización quirúrgica cuando la angulación es mayor de 30° 5.

8.2.3.5.2. Fracturas-estallido

Son las lesiones vertebrales más frecuentes, ya que representan el 36% de todas las lesiones dorsales y lumbares 24. Son fracturas conminutas con máxima inestabilidad, a pesar de que habitualmente se conserva la integridad discoligamentaria, ya que el retroceso de la pared vertebral posterior puede invadir el canal medular. Son signos indirectos el aumento de las distancias interespinosa e interpedicular.

8.2.3.5.3 Fractura en diábolo

Es una fractura frontal del cuerpo vertebral por compresión axial, que adopta dicha forma en la proyección lateral.

8.2.3.5.4. Fractura de Chance

Se observa mejor en proyecciones laterales, visualizándose una línea de fractura en apófisis espinosa, pedículos y cuerpo vertebral, que divide la vértebra en dos fragmentos, superior e inferior. Puede ser estable si la fractura se extingue al llegar al cuerpo vertebral 21, 22.

8.2.3.5.5. Fracturas de apófisis transversas lumbares

Pueden verse en la proyección AP con el fragmento distal separado por la acción muscular (fig. 19). Se asocian con lesiones de estructuras intraabdominales.

8.2.3.5.6. Otras fracturas

Las fracturas en "gota de lágrima", pedículos, láminas y macizos articulares son similares a las de la región cervical.

8.2.3.5.7 Dislocaciones de facetas

Expresan los mismos signos radiológicos que las cervicales (anterolistesis, faceta "desnuda", aumento de los espacios interespinosos, ensanchamiento de los agujeros de conjunción..). Pueden asociarse fracturas marginales del borde anterosuperior de la vértebra subyacente.

8.2.3.5.8 Luxaciones de cuerpos vertebrales

Pueden producirse en traumatismos por contorsión (flexión y rotación violentas), y se asocian con graves lesiones óseas y ligamentosas.

8.2.3.5.9 Luxaciones costovertebrales

No plantean problemas neurológicos si no se asocian a otras lesiones vertebrales. Acompañan frecuentemente a los traumatismos torácicos.

8.3. OTRAS EXPLORACIONES RADIOLÓGICAS

Todas ellas requieren el traslado del paciente a la sala de rayos tras ser estabilizados, manteniendo todas las medidas de protección durante el estudio.

8.3.1. Tomografía computarizada (TC)

En líneas generales, podemos decir que sus indicaciones (con carácter urgente) en los TRM, son todas aquellas lesiones detectadas o sospechadas en las radiografías simples, que puedan suponer riesgo de lesión medular por desplazamientos ulteriores (lesiones inestables), o que ya estén produciendo daño neurológico susceptible de mejorar o estabilizarse tras descompresión quirúrgica. Por lo tanto debe realizarse en todos los pacientes con fracturas, luxaciones y fracturas-luxaciones inestables, y en aquellos con déficit neurológico, preferentemente incompleto. En pacientes con lesiones estables en

las radiografías simples y sin déficit neurológico, puede diferirse en función de la presión asistencial y de la disponibilidad del servicio de Radiología. En la práctica, suele indicarse también cuando no se visualizan determinadas zonas de la columna, generalmente C1-C2 y C6-D1. En pacientes con TCE grave deben realizarse cortes de estas zonas, si no se ven claramente en las radiografías o en el "scout" cervical, e incluso de forma rutinaria, dada la frecuente asociación de estas lesiones. La TC proporciona una excelente visualización de las estructuras raquídeas principalmente de los elementos posteriores y del canal medular, por lo que se pueden ver con nitidez los desplazamientos y fragmentos óseos que puedan estrecharlo o invadirlo. Asimismo, pueden verse fracturas o desplazamientos inadvertidos en las radiografías y nos permite valorar mejor estas lesiones, definiendo claramente las líneas de fractura, cuantificando exactamente los desplazamientos, y en definitiva, evaluando la estabilidad vertebral (fig. 4, 5,6, 7, 8, 9, 10, 11,12).

Habitualmente se realizan cortes de 5 mm de espesor, aunque la exploración detallada de la columna cervical pueda requerir cortes más delgados, lo que alargará el tiempo de estudio, factor importante en el manejo de los traumatismos. Los equipos de últimas generaciones han conseguido acortar este tiempo y permiten además, la reconstrucción sagital o coronal a partir de los cortes axiales, mejorando la definición y la evaluación del canal medular 18, 23, 24.

La TC es útil también para valorar las articulaciones interapofisarias y los agujeros de conjunción, así como los hematomas paravertebrales y retroperitoneales. Una ventaja adicional es la de ofrecernos información suplementaria sobre ciertas partes blandas del cuello y de las cavidades torácica y abdominal.

Las fracturas horizontales que no coincidan con el plano de la TC pueden no visualizarse, como la de odontoides o algunas por compresión. Los hematomas epidurales, hematomielia y hernias discales pueden verse también con TC, aunque la RM define mejor estas lesiones. La contusión y el edema medular, las lesiones y avulsiones radiculares y los desgarros duros requieren estudio mielográfico adicional y/o RM. La mielo-TC se realiza con inyección de contraste intratecal por punción lumbar o cervical, que obliga a la movilización del paciente o retirada del collarín cervical, además de otros inconvenientes como tiempo de estudio y reacciones adversas, por lo que generalmente no son útiles en el manejo urgente del paciente con TRM.

8.3.2. Resonancia magnética (RM)

Sus ventajas sobre la TC en el TRM son:

- Proporciona excelentes imágenes del eje espinal, con cortes sagitales y coronales de la médula, que permiten la visualización de compresiones externas y áreas de edema, contusión, laceración y hemorragia.
- Buena definición del espacio subaracnoideo y de hematomas extradurales y subdurales.
- Estudio de las hernias discales y lesiones radiculares.
- Posibilidad de detectar lesiones ligamentosas y otras partes blandas.
- Posibilidad de detectar lesiones vasculares asociadas.

Sin embargo, la RM no puede sustituir a la TC en el manejo urgente del paciente con TRM, ya que no puede definir las lesiones óseas, cuyo exacto conocimiento es fundamental. Además, tiene los clásicos inconvenientes derivados de la gran potencia del campo magnético que crea, lo que determina una serie de contraindicaciones derivadas de la presencia de cuerpos extraños metálicos en el paciente (prótesis metálicas, marcapasos..) y fuera de él (equipos de monitorización y soporte vital). La dificultad para el manejo de estos pacientes durante la prueba, el tiempo que requiere la misma, y la no disponibilidad durante las 24 horas, son otras circunstancias que limitan su uso.

Su indicación principal es la existencia de un déficit neurológico incompleto o en progresión, secundario a compresión medular por hematoma extradural, hernia discal o fragmento óseo que pueda plantear la descompresión quirúrgica urgente 18, 24, 29. No está indicada cuando con la TC se advierten severas lesiones vertebrales en un paciente con lesión medular completa establecida 29.

Capítulo 11. 6. Traumatismos raquimedulares

9. MANEJO Y TRATAMIENTO

9.1. PLANTEAMIENTO GENERAL

El manejo del paciente con TRM debe situarse en el contexto del manejo global del politraumatizado, ya que forma parte del mismo y puede condicionarlo por las peculiaridades propias, o lo que es más frecuente, estar supeditado al tratamiento de otras lesiones y situaciones clínicas que supongan una amenaza inmediata para la vida del paciente. Todo politraumatizado presenta una lesión de columna hasta que no se demuestre lo contrario, sobre todo si presenta alteración del nivel de conciencia. Este principio básico debe presidir nuestra actitud en el manejo de estos pacientes. No obstante, en la práctica encontramos también casos de traumatizados en aceptable situación clínica con pocas lesiones, en los que predominan las manifestaciones del TRM (a veces con síntomas aparentemente banales), por lo que su manejo se referirá casi exclusivamente al de la lesión espinal. Entre ambos extremos existen numerosas situaciones (tantas como pacientes) que deben ser individualizadas pero manejadas, paradójicamente, dentro de un esquema general de actuación lógica, escalonada y sistematizada. Este es el fundamento que establece la necesidad de elaborar protocolos clínicos sobre la base de las características del área geográfica de influencia y sistema sanitario local, nivel del centro hospitalario y disponibilidad de su servicio de emergencias, y por supuesto, a partir de la experiencia acumulada. No hay ningún protocolo que contemple todos los casos posibles, por lo que son imprescindibles buenas dosis de sentido común, flexibilidad, experiencia y capacitación.

El manejo del TRM comienza, por tanto, con la necesidad de un alto índice de sospecha sobre su propia existencia, que hay que mantener en el lugar del accidente utilizando maniobras y técnicas adecuadas de movilización-inmovilización vertebral en los

pacientes atrapados, en la extracción de los mismos, en la retirada del casco o en el desplazamiento a lugar más seguro donde colocar al paciente correctamente y continuar su asistencia. Tras la valoración inicial y la instauración de medidas inmediatas de apoyo vital (incluso simultáneamente a ellas) se inmoviliza la columna y se actúa cuidadosamente durante las maniobras que se lleven a cabo, para posteriormente realizar un traslado rápido y seguro hasta la sala de emergencias del hospital más adecuado para la patología que presente el paciente. Todos estos procedimientos deben mantenerse durante la reanimación y los traslados intrahospitalarios que se tengan que efectuar, con especial atención durante los estudios radiológicos que precisen desplazamientos repetidos, y que descartarán o confirmarán la existencia de TRM. En este último caso habrá que extremar todas las precauciones hasta el tratamiento definitivo. En los casos en los que no se puede demostrar lesión medular, pero tampoco es posible descartarla con certeza, será necesario manejar al paciente con cautela.

9. 2. MANEJO PREHOSPITALARIO

La existencia de una asistencia extrahospitalaria de amplia cobertura, bien coordinada, rápida y de calidad es de vital importancia en la atención inicial del politraumatizado. En Estados Unidos la relación entre LMT completas e incompletas a la llegada de los pacientes a la sala de emergencias empezó a disminuir a favor de las últimas con la implantación y desarrollo de los sistemas extrahospitalarios de emergencias en la década de los 80 7, por lo que es indudable que muchas víctimas con TRM sufrían daño neurológico o empeoramiento del mismo por un deficiente manejo prehospitalario en dos aspectos fundamentales:

- Movilización-inmovilización inadecuadas.
- Hipoxia e hipotensión mantenidas y no tratadas adecuadamente.

En España, la implantación de los equipos móviles de emergencias es ya un hecho, aunque de momento la cobertura es irregular, sobre todo en áreas rurales. Por ello, es un hecho aún frecuente el ingreso de pacientes en el área de urgencias trasladados por particulares o ambulancias no medicalizadas y escasamente dotadas, de ahí que en estos casos la atención inicial corresponda enteramente al equipo de emergencias del hospital. La evaluación inicial y las primeras medidas de apoyo vital deben llevarse a cabo cuidadosamente, pensando siempre en la posibilidad de TRM. El objetivo final es la fijación de toda la columna con diferentes procedimientos que irán introduciéndose simultáneamente al tratamiento de otras lesiones. De entrada, debe colocarse al paciente en decúbito supino sobre plano duro y en posición neutra, con el eje cabeza-cuello-tronco-extremidades alineado, aplicando discreta tracción axial en el cuello, manteniéndolo también en posición neutra y evitando cualquier movimiento del mismo. Mientras tanto, otra persona coloca el collarín cervical retirando ropas y pelos que puedan impedir un buen ajuste. Es importante realizar una inspección y palpación cuidadosa de la región cervical antes de inmovilizarla para poder detectar lesiones y valorar las venas yugulares externas, pulsos carotídeos, tráquea y cartílagos laríngeos.

Existen diferentes tipos de collarines cervicales 30, pero ante todo deben tener el tamaño apropiado para el cuello del paciente, ya que los que son demasiado pequeños pueden permitir la flexión, además de originar compresiones y molestias al paciente, y aquellos muy holgados son totalmente inefectivos. Hay algunos modelos con un sistema para variar la altura y la circunferencia del collarín, disponiendo además de una amplia gama de tallas. No obstante, existen pacientes a los que por diversos motivos (cuello grueso y corto, rigideces artrósicas, retrognatia..) resulta imposible acoplarles un collarín adecuado, por lo que en estos casos hay que extremar otras medidas adicionales. En líneas generales, los collarines son poco efectivos en la restricción de movimientos de rotación y lateralización, limitando principalmente la flexoextensión, aunque nunca al 100%. Los más recomendados en la actualidad son los semirrígidos 11, 20, que permiten una aceptable inmovilización sin producir compresiones innecesarias. Deben tener un mecanismo de cierre fácil y seguro, y una ventana en la parte anterior para poder visualizar esta zona del cuello y poder actuar sobre la vía aérea, así como 4 apoyos adecuados: mentoniano, occipital, esternal y cervicodorsal 30. Algunos fabricantes disponen de modelos con ventanas laterales para la valoración de los pulsos carotídeos, visualización de las venas yugulares externas y acceso a una vía central yugular interna. El collarín de dos piezas permite una rápida colocación con mínima manipulación del cuello, aplicando en primer lugar la pieza posterior, acoplándole después la anterior mediante bandas adhesivas u otro sistema. Los collarines blandos solo sirven para tranquilizar absurdamente al personal sanitario y no están indicados en el manejo inicial del politraumatizado, mientras que los que son excesivamente rígidos pueden provocar compromiso respiratorio o vascular del cuello. El collarín cervical por sí solo no garantiza la estabilidad completa de la columna cervical, por lo que debe inmovilizarse adicionalmente sobre la tabla espinal con férulas laterales u otros sistemas similares acoplados a la misma (inmovilizador rígido de la cabeza) 11, 30.

La tabla espinal larga es una superficie plana, rectangular y rígida de madera, o más modernamente de material plástico radiotransparente, usada para completar la inmovilización espinal evitando que el resto de la columna bascule en torno al raquis cervical. El paciente se fija a la misma con cintas en la frente y mentón para fijar la cabeza, en los hombros para la inmovilización de tórax (algo más libre que el resto para no limitar los movimientos respiratorios), y en la pelvis, muslos y rodillas. Conviene recordar que la posición neutra del cuello deja un hueco entre el occipucio y la tabla, que facilita la extensión del mismo, por lo que se debe rellenar y almohadillar. La colocación del paciente sobre la tabla larga puede llevarse a cabo de diferentes formas; la técnica de volteo 11 puede resultar peligrosa y requiere al menos 4 personas entrenadas, por lo que es preferible usar la camilla de "cuchara" o "tijera", que consta de dos piezas que se articulan entre sí y un sistema telescópico para adaptarse a diferentes longitudes, y cuya colocación solo requiere un mínimo volteo para introducir las palas debajo de la víctima. Es muy útil también para los desplazamientos del paciente antes de la inmovilización espinal y, combinada con la tabla, para posteriores movilizaciones. Por lo tanto, solo se realizará el volteo cuando no se disponga de ella, y en este caso es obligatoria una persona encargada exclusivamente de mantener la cabeza y el cuello en posición neutra durante la maniobra, y al menos tres más, dos para el tronco y las extremidades, y el

coordinador de la misma, que además de sincronizar los movimientos será el encargado de colocar la tabla e inspeccionar la espalda mientras lo hace. Hay que tener en cuenta diferentes circunstancias que pueden dificultar la inmovilización vertebral en el momento de acoplar y fijar al paciente a la tabla, como fracturas en los miembros que requieren inmovilización con férulas y particularidades anatómicas (obesidad, cifoescoliosis..), por lo que es importante almohadillar todas las zonas de presión o roce para evitar decúbitos, principalmente en occipucio, escápulas, sacro y talones. No se deben forzar posiciones si con ello se provoca dolor o deformidad.

Para poder realizar todo lo expuesto anteriormente, ha sido necesario extraer, rescatar o liberar a la víctima. En el lugar donde se produce el traumatismo pueden producirse diversas situaciones y circunstancias, por lo que sería imposible sistematizarlas todas. De cualquier modo, existen algunas de ellas, como los accidentes de tráfico, que por su frecuencia debemos resaltar. Ante todo, y de forma general, debe abordarse a la víctima siempre por detrás para evitar que movilice la cabeza cuando oiga la llegada del personal sanitario (en caso de estar consciente), instándole a que no la mueva. La movilización rápida de emergencia sin equipamiento alguno mientras llega el equipo asistencial solo está indicada en situaciones de alto riesgo 30 para las víctimas, rescatadores u otras personas implicadas (fuego, explosiones..) y cuando existe amenaza vital inmediata y no se pueden realizar maniobras de reanimación por la posición o localización del paciente en el lugar del siniestro.

Existen diferentes técnicas, como la prensa biaxilar de Reutteck (por un solo rescatador) o el levantamiento y movilización en bloque con la técnica de bandeja por tres rescatadores. Excepto en estas situaciones, la extracción y movilización del accidentado no deben realizarse sin inmovilización previa, ya que es precisamente en estas maniobras cuando se aplican más fuerzas y movimientos a la columna vertebral.

Desde la posición de sentado, la inmovilización comienza con la fijación en posición neutra de la cabeza por detrás del paciente, aplicando tracción cervical, mientras otra persona coloca el collarín. Sin dejar de sujetarla, se procederá a introducir la tabla espinal corta entre el respaldo del asiento y el paciente, que se inclinará ligeramente hacia delante de forma coordinada y manteniendo el eje cabeza-cuello-tronco. Posteriormente se establecen fijaciones a la tabla con cintas (a tal efecto hay unas muescas en los bordes de la tabla para que no se desplacen) en la frente, mentón, tórax y pelvis. Una alternativa actual son las férulas espinales o corsés de extracción 30, que tienen el mismo fundamento que la tabla espinal corta. Con el paciente inmovilizado comienza la extracción propiamente dicha, girándolo coordinadamente hasta que su espalda mire a la puerta del vehículo sacarlo como un bloque con la tabla y depositarlo en la tabla larga o camilla de tijera.

Las víctimas atrapadas se mantendrán inmovilizadas aplicándoles las medidas de emergencia que requieran mientras acuden técnicos con equipo especial para este tipo de contingencia.

Otra situación corriente es la del motorista accidentado con el casco protector puesto. Tras colocar al accidentado correctamente, hay que seguir una serie de pasos durante la extracción del casco 11, con el fin de evitar que se enganche en las orejas o la nariz y se produzcan movimientos intempestivos, requiriéndose dos personas para ello:

- Una 1ª persona inmoviliza la cabeza con las manos a ambos lados del casco y con los dedos sujetando la mandíbula y traccionando axialmente, mientras la otra (2ª) levanta la visera para comprobar el estado de la víctima y tranquilizarla si está consciente.
- La 2ª persona abre el cierre de la correa o la corta, y sujeta con una mano los ángulos mandibulares y con la otra la región occipital, encargándose a partir de este momento de la inmovilización y tracción del cuello.
- La 1ª persona comienza a remover el casco, expandiéndolo lateralmente para pasar los pabellones auriculares, e inclinándolo ligeramente hacia atrás para no engancharse con la nariz.
- Tras la retirada, la 1ª persona retoma la inmovilización y tracción, mientras la 2ª procede a colocar el collarín cervical.

Algunos autores preconizan la extracción del casco tras cortarlo con una sierra de yeso, por considerar que supone menor riesgo que las maniobras manuales 11.

Una vez inmovilizado correctamente y atendidas sus prioridades vitales, llega el momento de decidir el traslado hasta la ambulancia para transportarlo al centro hospitalario elegido en función de la disponibilidad de la zona y del estado del paciente, sobre la base de las normas generales de traslados y triage de las víctimas de traumatismos. El transporte hasta la ambulancia se realiza sobre la tabla larga o la camilla de tijera, tras comprobar en ambos casos que las correas de fijación están correctamente colocadas y cerradas, coordinando todos los movimientos y evitando siempre maniobras bruscas e inadecuadas. Para el traslado al hospital es mejor transferir al paciente a una superficie rígida pero acolchada, como es la camilla de la ambulancia (con mecanismo de raíles y ruedas plegables para introducirla y sacarla), ya que la permanencia mas o menos prolongada del traumatizado sobre superficies duras y no acolchadas puede provocar dolor en diferentes zonas (occipital, sacro..), que puede confundirnos con el originado en el traumatismo, y que en cualquier caso puede ser evitado. Por tanto, con la camilla preparada fuera de la ambulancia, se realizará el cambio manteniendo todas las medidas descritas, fijando nuevamente al paciente con las correas de la misma antes de introducirlo para su traslado. Antes de iniciar la marcha se acolcharán las zonas de presión y se asegurarán las correas de forma que el paciente forme un bloque con la camilla y ésta con la ambulancia.

Otra opción para el traslado es el uso del colchón de vacío sobre la camilla de la ambulancia 30. Es una estructura rellena de material aislante a la que se le aplica una bomba para hacerle el vacío y transformarla en un soporte rígido con la forma que nosotros queramos, puesto que es moldeable y adaptable a todas las curvaturas del cuerpo. Otras ventajas son la mayor facilidad para colocar al paciente en decúbito lateral en caso de vómitos y una buena amortiguación de las vibraciones del vehículo gracias a su relleno de material aislante. Sin embargo, a pesar de su rigidez puede sufrir arqueamientos, por lo que hay que movilizarlo sobre un soporte más rígido debajo (tabla o camilla de tijera) o sobre la camilla de la ambulancia.

Uno de los eventos más frecuentes y temidos durante todo el proceso asistencial de estos pacientes, pero particularmente durante la primera atención y el traslado es la aparición

de vómitos. Como norma básica y fundamental, nunca se lateralizará el cuello cuando el paciente vomita. Cuando ello ocurre y no está aún fijado a ningún soporte, se realizará volteo en bloque para colocarlo en decúbito lateral, como se ha expuesto anteriormente. El paciente que está fijado se volteará formando bloque con la tabla larga, la camilla de tijera o el colchón de vacío, maniobras que pueden llegar a ser extremadamente complicadas de realizar en algunas circunstancias. Otras medidas que se pueden aplicar simultáneamente, como la presión cricoidea, la limpieza manual de la cavidad oral y orofaringe o la aspiración con sonda conectada al succionador del equipo portátil o de la ambulancia, no deberán sustituir o retrasar el aislamiento definitivo de la vía aérea cuando exista riesgo de broncoaspiración, independientemente de que puedan existir otras indicaciones como depresión del nivel de conciencia o insuficiencia respiratoria.

A la llegada del equipo al hospital hay que realizar una nueva transferencia del paciente hasta la camilla en la que se va a manejar dentro del área de emergencias. Idealmente se debería disponer de un equipo intercambiable con el de la ambulancia 30 para evitar la retirada apresurada del mismo y recuperar la operatividad del equipo móvil lo antes posible. En el caso de que esto no sea posible (lo que suele ser habitual), el cambio se llevará a cabo utilizando preferentemente la camilla de tijera, ya que el uso exclusivo de la tabla larga obliga a realizar nuevos volteos de la víctima.

La retirada de la ropa tiene que ser completa y debe realizarse cortándola para evitar en lo posible movilizar al paciente.

9.3. MANEJO EN LA SALA DE EMERGENCIAS

9.3.1. Medidas generales

Se continuarán aplicando las medidas de inmovilización y de apoyo vital que se hayan instaurado previamente (siempre que sean correctas), y además se realizarán el estudio radiológico y los tratamientos específicos. No obstante, el hecho de que muchos pacientes lleguen al hospital sin haber tenido una mínima atención prehospitalaria 5, conlleva el que todos los procedimientos de movilización-inmovilización vertebral tengan que ser adoptados en primera instancia en el área de urgencias (excepto aquellos referentes al paciente atrapado, a su extracción y traslado, por razones obvias). De la misma forma, y aunque las particularidades de la reanimación inicial del paciente con sospecha de TRM son aplicables al manejo extrahospitalario, serán expuestas en este apartado por la frecuencia con la que son empleadas inicialmente en el hospital. Por lo tanto, el manejo inicial de estos pacientes en la sala de emergencias dependerá del nivel de la asistencia prehospitalaria prestada, y el ABC + collarín se modificará en función de las técnicas y tratamientos aplicados con anterioridad. Ello no es óbice para llevar a cabo una cuidadosa evaluación general del paciente a su ingreso, así como un "inventario" de los procedimientos instaurados y utilizados por el equipo extrahospitalario, valorando la indicación de los mismos y comprobando su correcto funcionamiento: tubo endotraqueal, ventilación, parámetros del respirador portátil, saturación arterial de oxígeno (SO₂) mediante pulsioxímetro, drenajes pleurales, monitorización cardíaca y parámetros hemodinámicos, número, calidad y tipos de vías venosas canalizadas, líquidos

administrados, hemorragias no cohibidas, nivel de conciencia, tipo, tamaño y colocación del collarín cervical, sedación, analgesia y relajación empleadas, sondajes, férulas, etc. La sonda nasogástrica debe colocarse después del collarín cervical y preferiblemente cuando se disponga de una radiografía lateral de cuello, y en cualquier caso sin flexionar el cuello 17.

Las maniobras de reanimación cardiopulmonar en el paciente en situación de parada cardiorrespiratoria y el tratamiento de situaciones amenazantes como neumotórax a tensión, taponamiento cardiaco, insuficiencia respiratoria severa o shock hemorrágico son prioritarios sobre cualquier estudio radiológico, por lo que es importante no olvidar que la posibilidad de TRM existe y realizar cuidadosamente todas las maniobras, especialmente en el manejo de la vía aérea, para evitar movimientos que puedan resultar peligrosos. Tras superar estas situaciones, y durante la fase de estabilización y reevaluación se podrán realizar radiografías anteroposterior de tórax y lateral de cuello, así como ecografía abdominal si se considera indicada, todas ellas con aparatos portátiles en la sala de emergencias. En los pacientes inestables que requieran cirugía abdominal o torácica urgentes solo dispondremos, en el mejor de los casos, de la placa lateral de cuello y de los datos que nos pueda aportar la de tórax sobre la columna dorsal (fig. 17), por lo que aunque no se detecten anomalías en ellas, deberán ser manejados con cautela en el quirófano hasta completar el estudio posteriormente. Aquellos con TCE grave que requieran intervención neuroquirúrgica (hematomas intracraneales, hundimientos) pueden ser mejor estudiados desde el punto de vista vertebral, ya que se les puede practicar TC cervical tras la realización del TC craneal sin retrasos importantes. En estos casos conviene realizar de forma rutinaria cortes de C1-C2 y C6-D11 7, así como de cualquier otra zona sospechosa de lesión en las radiografías simples. De cualquier forma, con una adecuada inmovilización de la columna puede diferirse con seguridad el estudio y tratamiento definitivos de las lesiones vertebrales para atender problemas de mayor prioridad 11.

El paciente estable puede trasladarse a la sala de rayos para completar su estudio, manteniendo en todo momento las medidas de movilización e inmovilización durante su transporte: collarín y férulas laterales, fijación segura a la camilla de traslados y utilización de la camilla de tijera y/o tabla espinal larga para pasarlo a la mesa de rayos y viceversa. A los pacientes agitados es imprescindible mantenerlos adecuadamente sedados y analgésicos para evitar movimientos incontrolados de la columna vertebral y conseguir un estudio radiológico de calidad, evitando repeticiones del mismo que incrementan el riesgo de lesión al requerir nuevos traslados y movilizaciones. Solo se retirarán estos dispositivos cuando se descarte completamente la existencia de TRM, y esto solamente ocurre cuando se dan todas las condiciones siguientes:

- El paciente está consciente y colaborador.
- No existen síntomas ni signos de TRM ni otras lesiones que puedan enmascararlo.
- El estudio radiológico completo es normal.

Cuando se confirma la presencia de lesiones raquimedulares se realiza interconsulta con el traumatólogo y/o neurocirujano, que establecerán el tratamiento de las mismas y la indicación de retirar o no tales medidas.

9.3.2. Manejo de la vía aérea

Es superponible al de la mayoría de las víctimas de politraumatismos, ya que las situaciones en las que existe posibilidad de TRM son numerosas y habituales, especialmente los pacientes con trastorno del nivel de conciencia y traumatismos por encima de las clavículas 11.

Mientras se evalúa y maneja la vía aérea del traumatizado, pueden producirse movimientos capaces de convertir una fractura vertebral sin compromiso neurológico inicial, en una fractura-luxación con lesión medular cervical. La normalidad de la placa lateral (cuando es posible disponer de ella) puede otorgar cierta tranquilidad pero no garantiza completamente la ausencia de lesión, por lo que se mantendrán todas las precauciones. Sin embargo, y aunque resulte obvio, es conveniente recordar en este punto que la permeabilidad de la vía aérea es una prioridad vital, y que de nada sirve una inmovilización perfecta y un manejo escrupuloso si el paciente fallece o sufre encefalopatía grave por hipoxia severa secundaria a un inadecuado o tardío control de la misma, sobre todo teniendo en cuenta que también existía la posibilidad de que no fuera portador de TRM. Es necesario, por tanto, mantener una actitud prudente, presidida por el sentido común y basada en la experiencia del médico, lo que le permitirá saber en qué circunstancias y en qué momentos se deben asumir necesaria y obligatoriamente determinados riesgos para el paciente.

Tras la limpieza manual, extracción de cuerpos extraños y aspiración mecánica de la orofaringe, pueden emplearse las maniobras manuales para evitar la retropulsión de la lengua y mantener la permeabilidad transitoriamente. Es de elección la elevación del mentón con los dedos de una mano (maniobra "dedos-mentón") sin extender el cuello. No se considera indicada en la actualidad la elevación y tracción de la mandíbula (triple maniobra modificada de Safar) por su mayor complejidad y posibilidad de producir movimientos no deseados 11, 31. Maniobras tales como la triple no modificada, la "frente-mentón" o "cabeza-nuca" están absolutamente contraindicadas en las víctimas de traumatismos. El uso de la cánula orofaríngea de Guedel puede complementar la elevación del mentón, pero no la sustituye por completo ni garantiza el mantenimiento de la permeabilidad de la vía aérea 11. Su colocación no requiere manipulación del cuello, pero debe evitarse en pacientes con suficiente nivel de conciencia para no tolerarla, ya que pueden producirse náuseas y vómitos, que además del riesgo conocido de broncoaspiración, pueden provocar movimientos bruscos del cuello. La vía aérea definitiva es la intubación de la tráquea, cuyas indicaciones en el paciente con TRM son las del politraumatizado en general con algunas particularidades. Existen controversias en la técnica que se debe utilizar. La intubación orotraqueal (IOT) es la más extendida y utilizada en nuestro medio, y en manos expertas es segura y rápida. Incluso con la técnica más depurada, se requiere una mínima extensión del cuello y el manejo correcto de la sedación y, si es necesaria, de la relajación muscular del paciente, en cuyo caso se aconseja el uso de relajantes no despolarizantes como el bromuro de vecuronio 20. Como norma general debe realizarse con el collarín puesto, lo que en principio no debe suponer un gran problema, salvo que concurren otras circunstancias. En caso necesario puede retirarse transitoriamente para intubar al paciente, actuando cuidadosamente, mientras

otra persona mantiene el cuello traccionado e inmovilizado. Algunos autores aconsejan esto último de forma sistemática, independientemente del collarín, para la IOT en el politraumatizado 11. Es de obligada elección en casos de apnea y sospecha de fractura de la base del cráneo.

La intubación nasotraqueal (INT) a ciegas en pacientes con respiración espontánea, es considerada la técnica de elección para muchos autores 1, 7, 12 por no requerir manipulación del cuello ni parálisis muscular farmacológica, a pesar de necesitar más tiempo para su realización que la IOT. Otros autores 11, condicionan la decisión a la existencia previa de una radiografía lateral, de tal modo que si no se dispone de ella aconsejan la INT, al igual que en caso de que sea patológica, reservando la IOT para los casos con radiografía normal hasta C7-D1.

Aunque la situación clínica es un factor importante, la experiencia del médico en estas técnicas es la condición más determinante para la elección de una u otra.

La imposibilidad de intubar la tráquea del paciente es indicación de establecer una vía aérea quirúrgica 11, 32 (punción cricotiroides, cricotiroidotomía o traqueostomía de emergencia), que supone una mayor tasa de complicaciones y una excesiva manipulación del cuello. La intubación traqueal (IOT e INT) bajo visión directa con fibrobronoscopio o laringoscopio de fibra óptica 20 es una técnica segura que puede evitar la realización de las anteriores en pacientes que no pueden ser intubados de la forma habitual, pero no suele estar disponible u operativo para casos de emergencias en muchos centros hospitalarios.

Independientemente de que existan o no traumatismos asociados en los que se requiera IT y ventilación asistida por alteración del nivel de conciencia, insuficiencia respiratoria o shock, los pacientes con lesiones medulares pueden tener problemas respiratorios y hemodinámicos específicos (a veces de difícil reconocimiento en el contexto de un politraumatismo grave), que obliguen a adoptar dichas medidas.

9.3.3. Problemas respiratorios en la LMT

La consecución de una vía aérea permeable es un primer paso importante para oxigenar al paciente, pero no garantiza por sí sola una ventilación adecuada si ésta se encuentra alterada por cualquier motivo.

La insuficiencia respiratoria aguda por parálisis de los músculos respiratorios es la principal causa de muerte precoz en los pacientes con LMT, cuya rapidez de instauración y severidad dependen del nivel medular afectado 20.

Las lesiones muy altas de la médula cervical (C1-C2) originan parálisis diafragmática, intercostal y de la musculatura abdominal, pudiendo involucrarse los últimos pares craneales con parálisis de la musculatura accesoria, situación denominada por algunos autores como pentaplejía²⁰, en la cual no hay musculatura respiratoria eficaz de ningún tipo. El nervio frénico tiene su núcleo medular en el nivel C4, con pequeña participación

de C3 y C5. Las lesiones de C3 y C4 producen parálisis frénica bilateral, manteniéndose la ventilación únicamente por la acción de los músculos accesorios, cuya contracción origina un ascenso pasivo del diafragma con respiración paradójica, que puede empeorar la situación respiratoria. En líneas generales, las lesiones por encima de C5 originan normalmente una insuficiencia respiratoria severa y suelen requerir ventilación mecánica precozmente. Algunos pacientes ventilan espontáneamente de forma aceptable en un primer momento, perdiendo esta capacidad posteriormente por agotamiento de la musculatura accesoria, hemorragia o edema medular ascendentes, retención de secreciones, broncoaspiración, atelectasias, distensión gástrica o traumatismos asociados, por lo que no se debe demorar en ellos la asistencia respiratoria. Los pacientes tetraplégicos con adecuada ventilación a costa de un gran consumo de energía, deben ser intubados y conectados al respirador de forma profiláctica 7.

Las lesiones por debajo de C5 no comprometen la movilidad diafragmática, pero la parálisis intercostal completa y de los músculos abdominales que provocan, produce una alteración del fuelle respiratorio y un desequilibrio muscular por la acción del diafragma durante la inspiración, con depresión del tórax y elevación del abdomen (respiración diafragmática). En estos casos, no es frecuente que se produzca una insuficiencia respiratoria grave en los primeros momentos¹, salvo que intervengan otros factores añadidos, aunque la mayoría necesitará soporte respiratorio posteriormente.

En lesiones por debajo de D5 no suele producirse insuficiencia respiratoria de origen neuromuscular 5, salvo que concurren otras circunstancias. La parálisis de los músculos respiratorios origina alteraciones de los diversos parámetros funcionales (especialmente de la capacidad vital forzada y de la distensibilidad pulmonar estática 33) e incapacidad para toser, con retención de secreciones y tendencia a la aparición de broncoaspiraciones y atelectasias, todo lo cual determina un desequilibrio en la relación ventilación/perfusión e hipoventilación alveolar, con hipoxemia e hipercapnia como resultado final.

Otro problema respiratorio que puede presentarse durante el manejo inicial es el edema pulmonar secundario a la lesión medular, aunque no es frecuente que aparezca en las 10 primeras horas tras el traumatismo 20. Parece que hay diferentes mecanismos implicados en su patogenia, siendo el punto de partida la descarga simpática masiva que se produce tras el traumatismo medular, con hipertensión arterial y consecuente aumento de la postcarga, que unido a la bradicardia existente, a las frecuentes arritmias y a la depresión miocárdica intrínseca mediada por beta-endorfinas (cuyos niveles circulantes son elevados en estos pacientes) 5, 33, puede desembocar en fracaso ventricular izquierdo con edema pulmonar de origen cardiogénico. Esta respuesta hipertensiva puede también alterar el endotelio capilar pulmonar con edema exudativo y hemorragias alveolares (edema pulmonar no cardiogénico) 1, 5, 20, 33. Independientemente de otros factores que pudieran contribuir a su aparición, como un traumatismo torácico asociado, la sobrecarga de volumen durante la reanimación es una causa frecuente de edema pulmonar 20. Las manifestaciones clínicas y radiológicas, así como su manejo inicial, son similares a las del edema pulmonar de otro origen. Para su tratamiento correcto es necesario conocer el mecanismo predominante en su producción, mediante la determinación de la presión

capilar pulmonar (PCP) con catéter de Swan-Ganz, procedimiento no habitual en las áreas de urgencias, al menos en nuestro medio.

El tromboembolismo pulmonar (TEP) y las neumonías son complicaciones frecuentes en estos pacientes, pero no constituyen un problema durante el manejo de los mismos en la sala de emergencias, ya que son de aparición más tardía.

A todo paciente con la vía aérea permeable y respiración espontánea, se le suministrará oxígeno con mascarilla al 40% y flujos de 10-12 litros/minuto. Debe vigilarse la frecuencia y el trabajo respiratorio, aunque la valoración de este último puede ser difícil dado el origen neuromuscular del problema. En este sentido, la monitorización de la SO_2 con pulsioxímetro puede ser de valiosa ayuda para vigilar la evolución y detectar el comienzo del fallo respiratorio, pero su utilidad está limitada en situaciones de hipoperfusión periférica en las que será necesaria la cateterización arterial para obtener este parámetro. De una forma u otra, la monitorización de la SO_2 no sustituye a la gasometría, que deberá realizarse al ingreso y posteriormente de forma seriada en función de la evolución. Los criterios clínicos y gasométricos para la indicación de ventilación mecánica no difieren sustancialmente de los establecidos en otras situaciones de fracaso respiratorio, pero en los portadores de lesiones cervicales altas se tiende a instaurarla precozmente, incluso sin deterioro gasométrico importante.

9.3.4. Problemas hemodinámicos en la LMT

En parte, ya han sido esbozados al exponer la fisiopatología del edema pulmonar, ya que su origen son las alteraciones hemodinámicas secundarias a la lesión de la médula espinal.

El paciente politraumatizado con LMT por encima de D5, puede presentar principalmente un shock neurogénico y/o hemorrágico, predominando habitualmente uno de ellos.

El shock neurogénico de origen medular, de carácter distributivo, es el resultado de la abolición del control simpático sobre el tono y las resistencias vasculares periféricas, con disminución de las mismas y dilatación de los vasos de capacitancia, produciéndose un secuestro vascular con caída de la precarga e hipotensión arterial. Aunque no se acompañe de hipovolemia real, existe una disminución relativa del volumen circulante por la expansión del lecho vascular³³. La pérdida del tono simpático empeora los efectos de la hipovolemia, y viceversa¹¹. Suele estar precedido de una fase hipertensiva transitoria de corta duración tras el traumatismo (2 a 20 minutos)²⁰, como ya se ha comentado. A diferencia del shock hemorrágico, se produce bradicardia por la pérdida de los reflejos cardioaceleradores y del control simpático cardíaco, estableciéndose un predominio vagal sobre este órgano.

La caída del gasto cardíaco resultante de todas estas alteraciones cardiovasculares contribuye asimismo a la hipotensión, cerrándose un círculo vicioso. Otros factores que pueden contribuir al deterioro hemodinámico del paciente son: hipoxia, hipovolemia real, aumento de la presión intratorácica durante la ventilación mecánica y fármacos con efectos depresores sobre el sistema cardiovascular, principalmente sedantes, opiáceos y

relajantes musculares. La aspiración de secreciones faríngeas y traqueales puede provocar bradiarritmias reflejas y parada cardíaca en pacientes con lesiones cervicales altas, sobre todo si coexiste hipoxia 1, 20.

En todo politraumatizado con hipotensión y bradicardia se debe sospechar lesión medular por encima de D5, especialmente si no hay signos de vasoconstricción periférica y siempre que se haya descartado hipoxia severa. En cualquier caso, debe ser tratado inicialmente como un shock hemorrágico 11 con administración de cristaloides a través de dos vías venosas periféricas de grueso calibre para expandir moderadamente el volumen circulante y adecuarlo al lecho vascular 5. Los disturbios hemodinámicos que se producen tras la LMT predisponen a la sobrecarga de volumen y al edema pulmonar, por lo que se debe vigilar estrechamente la respuesta a la administración de fluidos. Para ello es necesario el sondaje vesical y diuresis horaria, monitorización cardíaca continua, control frecuente de tensión arterial (incluso monitorización invasiva de la misma) y control o monitorización de la presión venosa central (PVC) mediante la introducción de un catéter en la aurícula derecha por abordaje periférico o central, en cuyo caso es preferible la vena subclavia, ya que el collarín cervical impide el acceso al cuello. No obstante, la medida de la PVC no debe ser sobrevalorada en estos casos, ya que aumenta lentamente hasta que la volemia se adapta al lecho vascular, experimentando un brusco ascenso a partir de este momento, cuando ya puede ser tarde. Por este motivo, algunos autores recomiendan de entrada la determinación de la PCP 7, 20, 33. El control horario de la diuresis puede aportar más información que la tensión arterial (TA) en la valoración de la perfusión tisular, ya que la TA puede permanecer baja durante mucho tiempo sin repercusión hemodinámica significativa 1.

Cuando a pesar de estas medidas no se consigue mejorar la situación, es necesario recurrir al empleo de drogas vasoactivas, como dopamina o dobutamina. Esta última no incrementa las resistencias vasculares pulmonares, por lo que algunos autores la consideran de elección 5, 33

La administración intravenosa de 0.5-0.7 mg de atropina en caso de bradicardia puede contribuir a mejorar el gasto cardíaco y la hipotensión, pudiendo repetirse si es necesario hasta una dosis máxima de 3 mg. En caso de bradicardia severa no debida a hipoxia, que no responda al tratamiento farmacológico, puede ser necesaria la implantación de un marcapasos transitorio.

9.3.5. Tratamiento específico de la LMT

El mejor tratamiento no quirúrgico de que disponemos en la actualidad es asegurar un aporte adecuado de sangre bien oxigenada al tejido medular dañado, con una adecuada ventilación y una hemodinámica estable que nos permita conseguir y mantener una presión de perfusión medular dentro de sus límites normales.

Hasta el momento no se ha demostrado inequívocamente ningún tratamiento médico que sea realmente efectivo 5. Se han llevado a cabo múltiples ensayos experimentales, la mayoría en animales, sin resultados concluyentes. Algunos autores preconizan la

administración de corticoides para mejorar el edema y la isquemia medular, basándose en sus acciones antiinflamatoria, estabilizadora de membrana, inhibición de la liberación de enzimas lisosomales y de la activación del complemento y restauración de la tensión arterial. En un estudio, ya clásico 14, se concluyó que la metilprednisolona intravenosa a dosis altas en las primeras 8 horas después del traumatismo, favorece la recuperación del déficit neurológico sin un incremento significativo de complicaciones. El protocolo utilizado por los autores se inicia con un bolo de 30 mg/kg en 15 minutos, y tras una pausa de 45 minutos, se inicia una perfusión continua de 5.4 mg/kg/hora durante las 23 horas siguientes.

Trabajos posteriores no han confirmado estos resultados, ya que no han encontrado mejoría significativa de las funciones alteradas, e incluso se han descrito graves complicaciones, como hemorragias digestivas altas fatales, y mayor incidencia de infecciones 21, 33. A pesar de ello, el protocolo de metilprednisolona se viene empleando sistemáticamente en pacientes con sospecha de lesión medular desde hace varios años en los servicios de emergencias de centros neuroquirúrgicos 17. El inicio del mismo debe ser lo más precoz posible, siempre dentro de las primeras 6-8 horas, e idealmente en la 1ª o la 2ª, por lo que el bolo inicial podría ser administrado por los equipos extrahospitalarios de emergencias. Son necesarios más estudios para determinar con seguridad la relación riesgo/beneficio de este tratamiento, pero hasta entonces es la única arma farmacológica que tenemos para intentar revertir o impedir la progresión del daño medular.

Otras terapéuticas investigadas 5, 33 no tienen aplicación actualmente en la práctica clínica, al menos de forma rutinaria: Naloxona, hormona liberadora de tirotrófina (TRH), dimetil sulfóxido (DMSO), diuréticos, simpaticolíticos, antagonistas del calcio, lidocaina y otros muchos más. Entre los tratamientos no farmacológicos podemos citar la hipotermia local profunda y la oxigenoterapia hiperbárica.

9.3.6. Profilaxis de complicaciones

De todas ellas, la hemorragia digestiva alta (HDA) es la que puede plantearnos mayores problemas en la sala de emergencias. La HDA es un evento frecuente, incluso en las primeras horas, en el paciente politraumatizado, pero particularmente en presencia de TCE y en la LMT, por lo que se aconseja tratamiento antisecretor (ranitidina, omeprazol) de forma sistemática.

Los fenómenos tromboembólicos, principalmente trombosis venosa profunda (TVP) y TEP, también son frecuentes, pero habitualmente más tardíos. La profilaxis con heparina de bajo peso molecular en el área de urgencias durante las primeras horas tras el traumatismo puede suponer la aparición de hemorragias a otros niveles, especialmente graves en pacientes con TCE, por lo que parece razonable demorarla, sobre todo si se tienen en cuenta los frecuentes trastornos de la coagulación que presentan los pacientes con politraumatismos.

En los casos de TRM abiertos (habitualmente heridas por arma blanca o de fuego) y cerrados, que requieran cirugía urgente, debe realizarse profilaxis antibiótica preoperatoria en función de las infecciones nosocomiales y resistencias bacterianas del

hospital. Normalmente, las cefalosporinas de 3ª generación, como ceftriaxona (2 gramos por vía intravenosa), constituyen una buena elección.

9.3.7. Tratamiento ortopédico y quirúrgico

En todos los casos en los que se sospeche o confirme lesión vertebral en las radiografías simples o TC, y en aquellos con déficit neurológico sugestivo de LMT, debemos solicitar interconsulta con el traumatólogo y/o neurocirujano para valorar conjuntamente la indicación de otros estudios que se consideren urgentes, principalmente TC (si no se ha realizado antes) y RM, con el objeto de definir exactamente el tipo de lesión, su estabilidad y el grado de compromiso medular, si lo hubiere. En base a estos datos, será el especialista correspondiente el que establezca el tipo de tratamiento y el momento de realizarlo.

En los pacientes con déficit neurológico incompleto y progresivo, la indicación quirúrgica urgente es incuestionable 5, 7, 13, 21 por la existencia de una compresión medular secundaria a esquirla o fragmento óseo, hernia masiva o fragmento discal, hematoma epidural y luxación de cuerpos vertebrales, aunque en este último caso (sobre todo en la columna cervical), puede realizarse reducción ortopédica y cirugía electiva si se consigue realinear el raquis y descomprimir la médula, recurriendo a la intervención urgente si esto no es posible y el déficit continúa progresando. En la columna dorsal y lumbar, la dificultad para aplicar la tracción y otras maniobras ortopédicas hace que fracasen frecuentemente, por lo que algunos autores recomiendan tratamiento quirúrgico de entrada en estos casos 7, 13, 21.

El registro y monitoreo intraoperatorio de los potenciales evocados puede ser una valiosa ayuda para vigilar la función medular y modificar o detener la intervención si es preciso 21, 35.

Las heridas penetrantes deben ser exploradas y tratadas en el quirófano de urgencias. Las lesiones asociadas que ponen en peligro la vida tienen prioridad sobre la lesión raquídea 7.

Cuando el déficit neurológico incompleto es estable y no progresa, también puede estar indicada la descompresión urgente, aunque en estos casos puede diferirse en un plazo razonable si la situación clínica es inestable o no existe en ese momento un medio quirúrgico adecuado con personal experto 21.

En algunos casos de traumatismos cervicales con déficit neurológico (habitualmente síndrome medular central) y sin fracturas demostrables en el estudio radiológico, se aconseja la tracción cervical con pinzas de Gardner-Wells, ya que la contractura muscular puede enmascarar la inestabilidad ligamentaria, con riesgo de empeoramiento de la LMT y deformidades tardías del raquis 5, 7.

Las lesiones completas no son subsidiarias de cirugía urgente. Algunos autores recomiendan la estabilización y realineación precoces de la columna para favorecer la rehabilitación 21.

Los pacientes sin déficit neurológico se mantendrán en cama con tabla, con las medidas de inmovilización oportunas y con el tratamiento ortopédico establecido, diferiéndose la cirugía en los casos en los que se considere indicada. No obstante, en lesiones muy inestables con riesgo de LMT, en las que fracasa la tracción, puede plantearse cirugía urgente, lo que ocurre con mayor frecuencia en las lesiones dorsolumbares y lumbares 7.

9.3.8. Manejo posterior

Los pacientes que precisen descompresión urgente a cielo abierto, ingresarán posteriormente en la unidad de cuidados intensivos (UCI) para su manejo postoperatorio, tratamiento de los problemas agudos derivados de la LMT y de sus complicaciones, así como el de las lesiones asociadas. Aquellos en los que no se consideró la cirugía urgente, también pueden requerir estos cuidados, principalmente en lesiones por encima de D5 5 con necesidad de ventilación mecánica y/o inestabilidad hemodinámica. Será precisa la monitorización respiratoria, adaptando el patrón y los parámetros ventilatorios en función de la evolución y aparición de complicaciones, como el edema pulmonar o las neumonías, utilizando mecanismos que aporten apoyo respiratorio casi completo con poco esfuerzo del paciente e iniciando la desconexión progresiva del respirador cuando la situación lo permita. La monitorización hemodinámica, con una línea arterial y un catéter de Swan-Ganz, permitirá el manejo adecuado del shock neurogénico y del edema pulmonar. Habitualmente será necesaria la administración de agentes presores, al menos en las fases iniciales, además de un adecuado balance hidroelectrolítico. Inicialmente se instaurará nutrición parenteral, que se irá sustituyendo por la enteral en función de la evolución de los trastornos gastrointestinales de estos traumatizados. Asimismo, se realizará prevención y tratamiento de las complicaciones: atelectasias, TVP, TEP, infecciones, HDA y úlceras por presión sin olvidar medidas importantes como la fisioterapia respiratoria, la rehabilitación motora y el apoyo psicológico. En los pacientes que se encuentran en mejor situación clínica y no requieren asistencia respiratoria, puede ser aconsejable un periodo de observación en el área de urgencias antes de su ingreso en planta, si se estima riesgo de desestabilización o complicaciones precoces, para monitoreo de sus constantes vitales, exploraciones neurológicas seriadas y tratamiento de lesiones asociadas. En el caso de lesiones vertebrales estables que pueden tratarse ambulatoriamente de forma ortopédica (collarín, corsé..), se procederá al alta con tratamiento analgésico-antiinflamatorio y miorelajante, derivándolo al especialista correspondiente para su seguimiento.

TABLA 1. Etiología por orden de frecuencia de los TRM

- Accidentes de tráfico
- Accidentes laborales
- Accidentes deportivos (especialmente inmersión)
- Accidentes domésticos

Precipitaciones voluntarias
Agresiones por armas blancas y de fuego

TABLA 3.
Sistemática de estudio de las radiografías simples de la columna vertebral

ALINEACIÓN

Curvas fisiológicas
Línea anterior de los cuerpos vertebrales
Línea posterior de los cuerpos vertebrales
Línea espinolaminar
Canal medular
Línea de las apófisis espinosas

PARTES ÓSEAS

Cuerpos vertebrales: altura, contornos y trabeculación
Arco vertebral
- Pedículos
- Masas laterales y apófisis articulares
- Láminas
- Apófisis transversas
- Apófisis espinosas

PARTES NO ÓSEAS

Espacios articulares
- Intervertebrales (discales)
- Interapofisarios
Partes blandas
- Espacios y líneas grasas para vertebrales
- Espacios interespinosos, intertransversos, interlaminares y preodontoideo