

# **Algunos conceptos acerca de las fracturas de los cuerpos vertebrales dorsolumbares, por hiperflexión de la columna vertebral y de las lesiones medulares por estiramiento \***

Por el Dr. NUMA SPINOLA

Académico correspondiente en Pachuca, Hgo.

Para cumplir con lo estatuido por esta docta Academia, presento a ustedes este trabajo que seguramente no contiene novedades para vosotros, pero como en él se encuentra incluido el acopio del resultado de mis observaciones y mi mejor deseo de cumplir con un deber os pido benevolencia al emitir vuestros juicios.

Si me limito a tratar únicamente las lesiones vertebrales y medulares sufridas por las hiperflexiones traumáticas de la columna dorso-lumbar, es porque deseo no cansar vuestra atención, ya que disponemos de un tiempo limitado y el capítulo de las fracturas en general de la columna vertebral es muy extenso.

Como recordamos, la columna vertebral es el eje del cuerpo, constituida por anillos huesosos superpuestos y separados por discos cartilaginosos; cada anillo tiene un abultamiento anterior, cilíndrico, de tejido óseo esponjoso y, por lo tanto, friable. Su porción posterior lanza un prolongamiento delgado de tejido compacto que forma la apófisis espinosa. Las paredes laterales de este anillo son delgadas, de tejido compacto, y constituyen los pedículos vertebrales, los que al sobreponerse con los vecinos forman los agujeros de conjugación; sobre éstos se encuentran implantadas las apófisis articulares y las transversas. Todas estas piezas huesosas se sobreponen, formando el tubo raquídeo, el que además de ser el sostén del tronco, obra como medio de protección para la médula espinal, órgano de conducción y de muy fina constitución. Las vértebras tienen movimiento de báscula o de palanca de primer género porque, al pasar de la flexión a la extensión de la columna, giran sobre un eje situado en las apófisis articulares y, por lo tanto, entre la potencia que está localizada en los cuer-

\* Trabajo reglamentario de turno, leído en la sesión del 23 de junio de 1942.

pos vertebrales y la resistencia representada por las apófisis espinosas. La separación de los cuerpos vertebrales por la extensión o la flexión de la columna es muy limitada, debido a que se encuentran unidos por múltiples, cortos y resistentes ligamentos y por los discos intervertebrales; en cambio, en la porción posterior, las apófisis espinosas se separan con menos dificultad que los cuerpos vertebrales, en virtud de que sus medios de unión son elásticos y por lo tanto extensibles; por lo que cualquiera lesión que rompa el sostén anterior constituido por los cuerpos vertebrales, se manifestará por una flexión anormal y marcada de la columna vertebral; las apófisis espinosas se alejarán una de otra y esta separación será más marcada en el vértice del ángulo de flexión.

Sobre las caras articulares de los cuerpos vertebrales, obran normalmente dos fuerzas paralelas, pero de dirección opuesta, una dirigida de abajo hacia arriba que es desarrollada por el sostén o apoyo del cuerpo sobre el suelo y la otra de arriba hacia abajo desarrollada por la gravedad, o peso de la porción del cuerpo situada arriba de la vértebra que se trate. Sobre las apófisis espinosas obran fuerzas con dirección vertical desarrolladas por la contracción de los músculos que se les insertan y tienden a acercarlas entre sí.

Cuando se flexiona la columna vertebral, las fuerzas que obran sobre las caras articulares de los cuerpos vertebrales, cambian su dirección y su potencia, pues en vez de ser rectilíneas describen arcos de círculos (figura 1), y la potencia de la fuerza de dirección de abajo hacia arriba aumenta en la porción posterior de la cara articular inferior de la vértebra flexionada, por lo que llega a causar la separación de esta cara con la cara articular superior de la vértebra inferior; la potencia de la fuerza que obra de arriba hacia abajo sobre la porción anterior de la cara articular inferior de la vértebra superior que es la flexionada (fig. 2), aumenta considerablemente, al grado de que al apoyarse sobre la porción anterior de la cara articular superior de la vértebra inferior, hace cambiar el género de la palanca, de primer género que es el que normalmente desarrollan las vértebras, en palanca de segundo género, en virtud de que el punto de la potencia se ha cambiado por el punto de apoyo.

Como la arquitectura de los cuerpos vertebrales está hecha para poder soportar hasta cierto límite la potencia de las fuerzas que obran sobre ellos, cuando ésta pasa dicho límite, se producen hundimientos y machacamientos. En la flexión forzada de la columna, los cuerpos vertebrales tienden a separarse por sus porciones posteriores, debido a que sobre estas porciones de los cuerpos están obrando fuerzas divergentes o de dirección opuesta transmitidas desde las apófisis espinosas y desarrolladas por la misma causa que da origen a la hiperflexión. Si las fuerzas de origen muscular que obran sobre las apófisis espinosas que tienden a unir las, no son vencidas, la compresión huesosa de los bordes anteriores de los cuerpos vertebrales no es muy profunda y pueden con frecuencia soportarla (fig. 3); pero si esta fuerza de origen muscular es vencida por la potencia de las fuerzas que flexionan la columna vertebral, ya sea porque se fracturen las apófisis espinosas, o porque se desgarran y se desprendan los músculos y ligamentos, la energía de las fuerzas que obran para producir la separación de las porciones posteriores de los cuerpos vertebrales, tiene mayor libertad de acción, ya que obra sin tener que vencer ninguna otra resistencia y por lo tanto la separación de las porciones posteriores de los cuerpos vertebrales tiene que llegar a su máximo (fig. 4).

Si las fuerzas musculares que acercan las apófisis espinosas no son vencidas por las fuerzas que motivaron la hiperflexión a pesar de su gran potencia, el resultado de la acción de estas fuerzas se traduce en una compresión general y total de los cuerpos vertebrales comprimidos, ya que la resultante de estas fuerzas es la que obra directamente sobre toda la extensión de las superficies articulares de los cuerpos vertebrales comprimidos, que los hace estallar o aplastar sobre todo en el lugar de menor resistencia; en estos casos se observan con facilidad estrechamientos de la luz del tubo raquídeo, lo que puede originar compresiones a su contenido (fig. 5).

La magnitud de las lesiones huesosas traumáticas de las vértebras, se encuentra en razón inversa de la tonicidad de la contracción muscular instintiva y defensiva, pues mientras más rápidamente se produce una lesión traumática mayor es la gravedad de las lesiones que se sufren, debido a que no obraron las

defensas de las contracciones musculares en su oportunidad. Si la resistencia músculo-ligamentosa de las porciones posteriores de las vértebras es vencida, y las fuerzas que obligan a la hiperflexión siguen obrando hasta el grado de llevar al máximo la separación de estas porciones posteriores de los cuerpos vertebrales, las fuerzas compresivas que obran sobre los bordes anteriores de estos cuerpos vertebrales aumenta considerablemente su potencia, hasta que llega a vencer la resistencia del tejido huesoso de ellos y es cuando se inicia el hundimiento huesoso en los puntos de compresión.

Si tomamos en consideración que normalmente un cuerpo vertebral dorso-lumbar está dispuesto a soportar por término medio sobre sus caras articulares una compresión de 10 kilos por centímetro cuadrado en posición de pie, debido a que es el peso del segmento del cuerpo situado arriba del lugar de compresión y además por las tracciones musculares, y como estas superficies tienen aproximadamente 8 centímetros cuadrados de extensión; el total de la fuerza de compresión que puede soportar un cuerpo vertebral dorso-lumbar es de 80 kilos (fig. 6). Al producirse la hiperflexión de la columna dorso-lumbar y al separarse los cuerpos vertebrales por sus porciones posteriores, todas las fuerzas de compresión que obraban sobre toda la extensión de las superficies articulares, obran en un solo punto, generalmente reducido, que es en donde se apoyan los cuerpos vertebrales flexionados; además, obra también sobre esas pequeñas superficies la potencia de las fuerzas que motivan la hiperflexión; como esta pequeña superficie se encuentra situada sobre una delgada faja huesosa, como es la porción anterior de las caras articulares de los cuerpos vertebrales, su resistencia a la compresión tiene forzosamente que ser vencida ya que sobre una superficie de 1 centímetro cuadrado obra una fuerza de 80 kilos (fig. 7).

Si las fuerzas que causan la hiperflexión vertebral continúan obrando, hacen aumentar la separación de las porciones posteriores de las vértebras, hasta que llegan a luxar o a fracturar las apófisis articulares y el hundimiento huesoso del cuerpo vertebral continúa aumentando de adelante hacia atrás y paulatinamente se va haciendo menos rápido y menos exagerado que al principio, ya que las superficies de compresión se van haciendo más extensas

y por lo tanto la potencia de la fuerza de compresión va haciéndose menor por centímetro cuadrado. Especificando, si al principio la extensión de la superficie de compresión es de 1 centímetro cuadrado, esta pequeña superficie tiene que soportar, además de los 80 kilos de compresión que es el total de la fuerza que soporta toda la superficie articular del cuerpo vertebral, la potencia de las presiones desarrolladas por la hiperflexión, por lo que forzosamente tienen que sufrir aplastamientos las porciones comprimidas (fig. 8). Conforme el aplastamiento se va realizando las superficies de compresión se van haciendo más extensas, es decir, que cuando éstas llegan a tener la mitad de la extensión normal de las superficies articulares de los cuerpos vertebrales, la potencia de las fuerzas de compresión tiene que ser el doble de la que obra normalmente sobre de ellas, más las fuerzas de compresión desarrolladas por la hiperflexión, pero a pesar de haber disminuído, aún estas fuerzas son suficientes para continuar el aplastamiento de los cuerpos vertebrales, aunque en un tiempo mucho mayor que al iniciarse éste. El aplastamiento cesará de producirse hasta que la potencia de las fuerzas que obran sobre el cuerpo vertebral llegue a ser igual que la normal o sea 10 kilos por centímetro cuadrado y que además también hayan desaparecido las fuerzas compresivas desarrolladas por la hiperflexión. (fig. 9). Este fenómeno se encuentra comprendido en la llamada presión producida por una fuerza normal y que es el cociente  $P = F/S$  o sea lo que resulta de dividir la intensidad de la fuerza por la magnitud de la superficie.

Si ha existido arrancamiento de los ligamentos músculo-ligamentosos interespinosos, el aplastamiento de los cuerpos vertebrales es completo y la sección anteroposterior de los cuerpos aplastados es triangular, de base posterior, esto demuestra que seguramente sufrieron una exagerada separación las porciones posteriores de las vértebras y es de asegurarse, por lo tanto, la existencia de lesiones medulares por estiramiento. Si el aplastamiento de los cuerpos vertebrales en su sección anteroposterior es de forma triangular y las porciones posteriores de las vértebras están íntegras, es posible asegurar que como no hubo una separación considerable de las porciones posteriores de las vértebras, el estiramiento que sufrieron la médula y sus meninges

fué reducido y posiblemente lo pudieron soportar sin causarles lesiones de importancia. Cuando a pesar de haber existido una exagerada hiperflexión no se produce el aplastamiento del cuerpo vertebral, esto puede ser debido a que el hueso fué suficientemente resistente para poder soportar la compresión, o a que la hiperflexión fué acompañada por estiramiento o elongación de la columna vertebral, como acontece frecuentemente en la región lumbar, cuando ésta sufre contusiones directas en su cara anterior, como sucede en las caídas o choques, etc., sobre el abdomen. En estos casos he llegado a observar hasta luxaciones y fracturas de las apófisis articulares y de las apófisis espinosas, a pesar de que el cuerpo vertebral se presenta íntegro. En estos casos la médula espinal y sus envolturas han presentado siempre muy serias lesiones de estiramiento.

Como un signo-pronóstico útil se puede considerar el siguiente hecho: la porción anterior de los cuerpos vertebrales se comprime recíprocamente hasta aplastarse con la hiperflexión de la columna vertebral, al cesar de producirse este aplastamiento deja como huella en la superficie articular un plano inclinado de arriba hacia abajo y de atrás hacia adelante, este plano forma un ángulo con la cara anterior del cuerpo vertebral, el ángulo se hace más obtuso, mientras el sitio de su vértice se encuentra más descendido. El grado de la inclinación de esta superficie articular es la huella que dejaron los cuerpos vertebrales al comprimirse en el momento de la hiperflexión y sirve para poder deducir el grado a que llegó la separación de las porciones posteriores de las vértebras lesionadas y, por lo tanto, de la magnitud de las lesiones por estiramiento que sufrieron la médula y sus envolturas (fig. 10).

Resumiendo, puedo decir que mientras más obtuso sea este ángulo y su vértice se encuentre más abajo del borde anterior del cuerpo vertebral, mayor fué la separación o alejamiento que sufrieron las porciones posteriores de las vértebras y, por lo tanto, más seria será la lesión que sufrieron la médula espinal y sus meninges en el momento de producirse la hiperflexión. Como se ve, es signo de mal pronóstico la existencia de este ángulo obtuso a pesar de aparentar la casi integridad del cuerpo vertebral.

Como acontece con cierta frecuencia que no solamente sufre el hundimiento y aplastamiento el cuerpo vertebral comprimido, sino que también lo sufre el cuerpo vertebral compresor, bastará para verificar hasta dónde llegaron las porciones posteriores de los cuerpos vertebrales a separarse cuando se ejerció la hiperflexión traumática, con sobreponer las dos secciones hundidas de los cuerpos vertebrales (fig. 11).

Como se recordará, la superficie exterior de la dura madre raquídea se encuentra libre de adherencias con el tubo raquídeo por su cara posterior; en cambio, por su cara anterior está unida al ligamento vertebral común posterior, por un sistema de prolongamientos fibrosos que se hacen más numerosos y resistentes en las regiones cervical y lumbo-sacra, es decir, en las porciones extremas del tubo raquídeo; en cambio, en la porción media de este tubo, o sea en la región dorsal, estas adherencias son escasas y débiles. La dura madre envía lateralmente unos prolongamientos en forma de vainas que cubren los nervios raquídeos hasta los agujeros de conjugación, en donde se continúan con el neurilema. El extremo superior de la dura madre se fija sólidamente por su cara posterior con el cuerpo del axis, y el resto con el agujero occipital, en donde se continúa con la dura madre craneana. Por su extremidad inferior la dura madre se termina por un fondo de saco o saco dural en forma de embudo a la altura de la segunda vértebra sacra; presenta perforaciones laterales para dar salida a los nervios; por su extremo inferior este saco dural se continúa por un delgado tubo, que rodea el hilo terminal de la médula y se inserta en la primera vértebra sacra. Por su cara anterior el saco dural se adhiere por prolongamientos fibrosos muy resistentes sobre el ligamento común posterior; como estos prolongamientos son gruesos y numerosos, toman el aspecto de un ligamento al que se le llama ligamento sacro dural. La dura madre raquídea está constituida por haces conjuntivos longitudinales y abundantes fibras elásticas, es semejante a la constitución de la hoja interna de la dura madre craneana.

Por lo que antecede, se ve que la dura madre raquídea se encuentra sujeta sólidamente al tubo raquídeo por sus extremos y por su cara anterior, los que no le permiten desalojarse más que muy limitadamente, pues he comprobado que el saco dural apenas si

desciende algunos milímetros al pasar de la flexión forzada a la extensión forzada de la columna, pero que debido a su elasticidad soporta perfectamente bien el aumento de longitud que sufre la columna vertebral con la flexión forzada. Cuando por la hiperflexión de la columna se llegan a separar las porciones posteriores de las vértebras dorso-lumbares, aumenta considerablemente la longitud del tubo raquídeo, y como la dura madre se encuentra tan íntimamente unida a este tubo por los extremos y por su cara anterior, tiene que participar de este aumento de longitud, que debido a su resistencia y elasticidad soporta perfectamente este estiramiento, como lo demuestran los hechos siguientes: en numerosas pruebas de resistencia a la tracción que he practicado en segmentos dorso-lumbares del tubo de la dura madre he encontrado que en fragmentos de cinco centímetros de longitud sufren un estiramiento de un centímetro a la tracción de dos kilogramos, por la tracción de cuatro kilogramos se estiran dos centímetros, a la tracción de cinco kilogramos el estiramiento es de tres centímetros y a la tracción de diez kilogramos el estiramiento fué aumentando paulatinamente hasta que a los dos minutos se arrancaron los fragmentos. Por lo expuesto se ve que la dura madre tiene la resistencia suficiente para poder soportar con facilidad el estiramiento que sufre por el aumento de longitud causado por la hiperflexión de la columna dorso-lumbar. Esto lo he podido verificar en varias laminectomías que he practicado, pues nunca he encontrado a la dura madre con lesiones de arrancamiento por estiramiento traumático, aun en casos de muy exagerada flexión vertebral, pues lo más que he visto han sido pequeñas equimosis y hematomas.

La médula espinal aumenta su resistencia a la tracción, por la pia madre que la forra, porque es una membrana céluo-vascular que sigue el trayecto de los nervios raquídeos, a los que protege hasta su salida del tubo raquídeo. Esta membrana manda tabiques que llegan hasta el fondo de los surcos medulares, por sus caras anterior y posterior se desprenden unos prolongamientos que se fijan a la dura madre y que son más numerosos y resistentes en la cara posterior en donde forman una especie de láminas, las que por estar muy cercanas, constituyen verdaderos tabiques, los que dividen la cavidad aracnoidea en dos mitades en las regiones dorso-lumbares, pues en la región cervical son escasas. Por los lados la

pía madre se une a la dura madre por los ligamentos dentados, que son conjuntivos y están colocados transversalmente a cada lado de la médula; éstos se extienden desde el agujero occipital hasta el cono terminal; sobre su cara anterior reposan los nervios raquídeos anteriores y los vasos sanguíneos; la cara posterior corresponde a las raíces posteriores de los nervios raquídeos. El borde interno rectilíneo corresponde al cordón lateral de la médula y se confunde con la dura madre; el borde externo es grueso, está festonado en toda su altura; las arcadas tienen su concavidad externa y están separadas por unas salientes que se han denominado dientes; las arcadas corresponden a los agujeros que dan salida a los nervios raquídeos, y los dientes se fijan sólidamente a la dura madre; su constitución es diferente en las porciones externa e interna, la primera es gruesa, está formada por grupos fibrosos longitudinales y festonados, y la interna que es más delgada es de tejido reticulado y con delgados haces fibrosos transversales y oblicuos. Los ligamentos dentados dividen en dos partes el espacio aracnoideo, una es anterior y la otra posterior, pero que están comunicadas entre sí por los espacios de las arcadas. La pía madre se continúa por su extremidad superior con la del bulbo raquídeo y por su extremidad inferior se termina cubriendo el hilo terminal.

Cuando la columna dorso-lumbar sufre la hiperflexión a tal grado que llega a separar las porciones posteriores de los cuerpos vertebrales, la pía madre sufre un estiramiento exagerado y limitado a la región de la flexión, el que difícilmente puede soportar, debido a que se encuentra íntimamente unida a la dura madre, como lo acabo de mencionar ya, que presenta menor resistencia a la tracción que ella, como se puede verificar por el resultado que obtuve de las pruebas que hice al practicar el estiramiento de los fragmentos de la pía madre lumbar los que tenían 5 centímetros de longitud. Estos sufrieron un alargamiento de medio centímetro con la tracción de 500 gramos, y con un peso de 1,000 gramos el estiramiento se fué prolongando continuamente hasta que se reventaron en su porción más estirada.

Cuando practiqué el estiramiento en fragmentos de médula cubierta con su pía madre, observé que ésta presenta exactamente igual resistencia al estiramiento que la que presenta la pía madre sola, con la particularidad de que en el sitio en donde se va ha-

ciendo el estiramiento de todo el cilindro médulo-meníngeo va sufriendo una estrechez igual a la que sufre un tubo de vidrio cuando se afila al fuego, esta misma lesión la he podido observar frecuentemente en el vivo previas laminectomías.

Por cortes transversales practicados a diferentes alturas de varios trozos de médulas en las regiones dorso-lumbares, previamente estiradas, cubiertas aún por su pia madre, he encontrado (Fig. 12) que a los 15 milímetros del vértice del cono medular formado por el estiramiento, la médula tenía 11 milímetros de diámetro transversal y 8 de diámetro anteroposterior, su configuración exterior no presentaba nada anormal, pues todos los cordones estaban normales; a este nivel las sustancias blanca y gris y la pia madre se encontraron macroscópicamente normales. En los cortes practicados a 12 milímetros del vértice del cono, se encontró la pia madre adelgazada y ligeramente desprendida de la sustancia medular, su diámetro transverso era de 10 milímetros y el anteroposterior de 8 milímetros; todos los cordones exteriores presentaban sus eminencias aplanadas y los surcos muy cerrados, como comprimidos. La extensión de las superficies de la sustancia gris estaba reducida en todas sus porciones, su configuración exterior, aunque ligeramente reducida, parecía normal. El canal del epéndimo estaba reducido en sus dimensiones. Por el corte practicado a 9 milímetros del vértice del cono de arrancamiento se observó que el diámetro transverso era de 9 milímetros, y el anteroposterior era de 7 milímetros. La pia madre estaba más adelgazada que en el corte anterior y completamente desprendida de la sustancia medular. Tanto los cordones como los surcos periféricos casi han desaparecido, pues su contorno es regular, y el único surco que perdura es el mediano anterior aunque menos profundo. En la sustancia gris se encontraron las porciones del grupo celular de los cuernos anteriores muy reducidas, pues casi han desaparecido, por lo que la distancia que separa el cuerno anterior de la periferia es mayor que la normal. El diámetro transverso de la base del cuerno anterior estaba muy disminuído, el cuerno lateral apenas si se podía apreciar, pues todas sus dimensiones eran reducidas. Los cuernos posteriores también se presentaban adelgazados y además flexuosos, pero con apariencia de conservar aún su integridad. La comisura gris también se presentaba adelgazada y arqueada de

concavidad posterior. El canal del epéndimo aun persiste reducido.

En el corte practicado a 6 milímetros del vértice del mencionado cono, se encontró la pía madre muy delgada y completamente desprendida de la substancia medular; el diámetro transverso era de 8 milímetros y el anteroposterior de 6 milímetros; su contorno periférico era regular, pues las demarcaciones entre los cordones y los surcos han desaparecido, a excepción del surco mediano anterior que aun se percibe en la periferia. La substancia blanca casi domina toda la superficie del corte, en virtud de que la substancia gris casi ha desaparecido en las cercanías de la periferia, pues de los cuernos anteriores únicamente aparece su base y eso muy reducida. Los cuernos laterales desaparecieron totalmente. De los cuernos posteriores únicamente aparecen sus bases que tienen mayor longitud que la de los cuernos anteriores, pues tal parece que la zona marginal de Lissauer se ha ensanchado, y únicamente lo que ha persistido es el núcleo de la cabeza, porque la substancia gelatinosa de Rolando y la capa zonal de Waldeyer han desaparecido. La comisura gris en forma de arco de concavidad posterior, está más delgada que en el corte anterior y el canal del epéndimo casi ha desaparecido.

En el corte siguiente practicado a los 4 milímetros del vértice del cono, se encontró: la pía madre delgada aún que en el corte anterior y enteramente desprendida de la substancia medular; el diámetro transverso del cordón medular tenía 7 milímetros y el anteroposterior 6 milímetros; el contorno de la substancia medular era regular y aun persistía un ligero vestigio cerca de la periferia del surco mediano anterior. La substancia gris se encontró más reducida aún, pues todas las porciones de los cuerpos anteriores, de los posteriores y de los laterales han desaparecido; la comisura gris es la única que persiste y eso muy adelgazada y encostrada con su concavidad posterior; el canal del epéndimo apenas si se percibe. En el último corte transversal practicado a 3 milímetros del vértice del cono medular, se encontró la pía madre muy delgada y transparente, con algunos arrancamientos de su tejido en su cara externa y totalmente desprendida de la substancia medular; los diámetros transverso y anteroposterior tenían 5 milímetros cada uno; su contorno se hizo circular y uniforme, pues ya no se encontraron ningunas huellas de cordones ni surcos medulares; en su

centro presentaba un pequeño núcleo circular de substancia gris como de medio milímetro de diámetro, con sus límites difuminados, el canal del epéndimo ha desaparecido.

Por cortes longitudinales en diversas direcciones de toda la altura del cono medular y de las cercanías de la médula, verifiqué que las primeras porciones de la substancia gris que se desprenden por desgarramiento al producirse el estiramiento medular, son las correspondientes a las porciones celulares de los cuernos anteriores; en seguida desaparecen los cuernos laterales; los últimos en desaparecer son los cuernos posteriores, y la última porción de la substancia gris que se desprende es la que corresponde a la comisura gris y al canal del epéndimo. La presencia de estas lesiones no sólo las pude verificar en estiramientos experimentales de fragmentos de médula, sino también en cadáveres de individuos que sufrieron estiramientos medulares traumáticos.

Por lo expuesto puedo decir que en los aplastamientos de los cuerpos vertebrales por hiperflexión traumática de la columna dorso-lumbar, las lesiones que la médula espinal sufre con más frecuencia son por estiramiento; que como las primeras porciones de la substancia gris que sufren arrancamientos son las correspondientes a los cuernos anteriores, los primeros signos que aparecen causados por estas lesiones, son la abolición de los movimientos voluntarios del segmento inervado abajo del sitio de la lesión; esto puede ocurrir aun en casos de estiramiento moderado. Cuando además de las parálisis se presentan hipoestesias o anestias localizadas a pequeñas zonas definidas, es signo seguramente de que los cuernos posteriores también fueron lesionados, aunque levemente. Cuando las parálisis y las anestias son totales abajo de la región lesionada, seguramente son debidas a que la solución de continuidad de la substancia gris medular fué completa. Estimo a la mielografía, practicada por medio de preparados yodados, como de una utilidad relativa para el diagnóstico de las lesiones medulares motivo de este trabajo, porque al pasar el preparado yodado por el sitio de la lesión medular únicamente suministra detalles de la superficie interior y de la luz del tubo de la dura madre, debido a que es la que se encuentra en la periferia del medio de contraste; pero de la superficie medular exterior que es la que se encuentra en contacto con dicho medio de contraste, no puede dar ningún detalle

de su estado, ya que se encuentra oculta la lesión medular debajo de una gruesa capa del mencionado medio de contraste.

Para decidir el tratamiento de las lesiones vertebrales, es indispensable verificar la clase y sitio de la lesión por medio de radiografías finamente detalladas, pues hay que recordar que frecuentemente se presentan fisuras y hasta fracturas completas que no fueron descubiertas desde el principio del tratamiento, sino después de la curación, debido a que hasta entonces se hicieron manifiestas por los abultamientos callosos que dejaron. Las lesiones traumáticas de los cuerpos vertebrales requieren para su reducción y tratamiento eliminar las compresiones que soportan las caras articulares, con objeto de dejarlas libres para que su reparación sea completa y puedan recuperar su forma y dimensiones normales. Es indispensable conservar la inmovilización por todo el tiempo necesario hasta que la reparación sea completa.

Cuando las lesiones traumáticas son múltiples, es decir, que existen lesiones en varias porciones de la vértebra, las que han roto su integridad, el tratamiento indicado es aquel que vaya dirigido a conservar la reducción de las porciones lesionadas de las vértebras y que además proteja a la médula y a sus envolturas de cualquiera lesión traumática, no sólo en el momento de la reducción, sino también para el futuro. Las camas convexas no siempre son efectivas para lograr la reducción y la inmovilización de la columna en las fracturas por aplastamiento de los cuerpos vertebrales, porque debido a la flexibilidad de la columna vertebral, al colocar al paciente en decúbito dorsal sobre dicha superficie convexa se ejerce la hiperextensión de la columna en general y no se ejerce ésta directamente en el sitio preciso de la fractura en donde es necesaria, y no se puede hacer con ella la compresión sobre la apófisis espinosa de la vértebra lesionada para corregir la giba (Fig. 13). Acontece con frecuencia que las fracturas de los cuerpos vertebrales estén complicadas por fracturas de las porciones laterales, y sobre todo, con lesiones de las apófisis articulares, que al ser tratadas por el procedimiento de la cama convexa, se va a ejercer la hiperextensión en toda la longitud de la columna vertebral, menos en el sitio en donde realmente está indicado ejercerla, o sea, en el lugar de la vértebra lesionada, lo que se puede verificar fácilmente por medio de radiografías laterales del sitio lesionado.

Si la porción posterior de la vértebra se desprende por haberse fracturado también, se puede producir fácilmente un hundimiento del arco posterior, que iría a comprimir la médula y sus envolturas. Por lo que, para el tratamiento de estas lesiones vertebrales, me parece oportuno recomendar que, en lugar de la aplicación de camas convexas, se usen aparatos o camas que, sin ser convexas, puedan adquirir la forma angular cuyo vértice se aplique directamente en el sitio de la giba, la que se puede ir corrigiendo paulatinamente conforme el vértice de la cama angular se vaya elevando. Previos exámenes radiográficos se irá verificando el buen éxito del procedimiento empleado. Prácticamente he obtenido muy halagadores resultados por medio de la aplicación de este último procedimiento, por medio del uso en todas ellas de un aparato ideado por mí, por medio del cual se puede ir elevando gradualmente el vértice del ángulo, hasta lograr la completa corrección de la columna vertebral flexionada; además, este aparato posee la particularidad de poder desalojar longitudinalmente la situación de su ángulo, para que se pueda aplicar correctamente en el sitio deseado (Fig. 14).

Todo procedimiento terapéutico que llene los requisitos indispensables para la reducción y la inmovilización de las porciones lesionadas de las vértebras y que además impida lesionar la médula espinal y sus meninges, tiene que ser aceptado, ya que no sólo tiene por objeto la reparación huesosa, sino que también va dirigida a estimularla.

De 28 laminectomías que he practicado por lesiones de aplastamiento de los cuerpos vertebrales causado por hiperflexión traumática de la columna, complicadas con estiramiento medular, encontré 11 casos con la médula seccionada por estiramiento, pues sus cabos estaban unidos únicamente por escasos restos de la pía madre; en todos intenté la anastomosis de la pía madre, con objeto de afrontar las superficies medulares previamente regularizadas. En 4 casos logré el restablecimiento aunque parcial de la defecación, de la micción, de la sensibilidad y de los movimientos, al grado de permitirles la marcha más o menos defectuosa. De los 7 restantes, en 3 logré la mejoría de la defecación y de la micción, pero no así de la sensibilidad y de los movimientos de los miembros inferiores.



De los 17 casos que no presentaron sección completa de la médula, sino únicamente estrechamiento y en los que no se practicó el afrontamiento de los cabos medulares, sino únicamente se hizo la extracción de algunos coágulos sanguíneos que se encontraron en el espacio dural, en 3 mejoraron la defecación y la micción y reaparecieron algunas zonas de sensibilidad y de movimientos voluntarios en los miembros inferiores.

Por lo que opino que en presencia de casos de lesión medular por estiramiento, es de intentarse el afrontamiento de los cabos medulares por medio de la anastomosis de la pía madre, siempre y cuando la sección medular traumática sea muy profunda, y que pueda permitir la regularización de las superficies medulares.