



**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS “JOSÉ ASSEF YARA” de CIEGO DE ÁVILA.
HOSPITAL GENERAL PROVINCIAL DOCENTE
“ROBERTO RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ” DE MORÓN
SERVICIO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA**

**ESTABILIZACIÓN POSTERIOR POST-TRAUMA RAQUIMEDULAR TORÁCICO
Y LUMBAR.**

AUTOR: Dr. HIRALIO COLLAZO ALVAREZ

**TESIS EN OPCIÓN DEL TÍTULO ACADÉMICO DE MASTER EN URGENCIAS
MÉDICAS**

MORÓN, 2008



FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS "JOSÉ ASSEF YARA" de CIEGO DE ÁVILA.

HOSPITAL GENERAL PROVINCIAL DOCENTE

"ROBERTO RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ" DE MORÓN

SERVICIO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA

**ESTABILIZACIÓN POSTERIOR POST-TRAUMA RAQUIMEDULAR TORÁCICO
Y LUMBAR.**

AUTOR: Dr. HIRALIO COLLAZO ALVAREZ.

ESPECIALISTA DE SEGUNDO GRADO EN ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA

PROFESOR AUXILIAR.

TUTOR: DR. M Sc. LUIS ANTONIO RODRÍGUEZ SÁNCHEZ

ASESORA: M. Sc. LIC. NOELIA MARGARITA BOADA SALA

**TESIS EN OPCIÓN DEL TÍTULO ACADÉMICO DE MASTER EN URGENCIAS
MÉDICAS**

MORÓN, 2008

DECLARACIÓN JURADA DEL AUTOR.

Por medio de la presente declaro ante el Consejo Científico Provincial de la Facultad de Ciencias Médicas de Ciego de Ávila, que la Tesis presentada **“ESTABILIZACIÓN POSTERIOR POST-TRAUMA RAQUIMEDULAR TORÁCICO Y LUMBAR”**, es de mi propia autoría, no contiene material escrito por otra persona a no ser el referenciado debidamente en el texto; parte de ella o en su totalidad no ha sido aceptada para el otorgamiento de cualquier otro diploma de una institución nacional o extranjera.

Morón, 20 de Octubre del 2008.

(Firma del autor) _____

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.

Por medio de la presente apruebo que la Tesis titulada “**ESTABILIZACIÓN POSTERIOR POST-TRAUMA RAQUIMEDULAR TORÁCICO Y LUMBAR**”, del autor Dr. Hiralio Collazo Álvarez, en opción al título de Master en Urgencias Médicas sea presentada al Acto de Defensa.

Para que así conste firmo la presente en Morón, el 20 de Septiembre del 2008.

M. Sc. Luis Antonio Rodríguez Sánchez

CERTIFICACIÓN DE DEFENSA.

Por medio de la presente se certifica que la Tesis titulada “**ESTABILIZACIÓN POSTERIOR POST-TRAUMA RAQUIMEDULAR TORÁCICO Y LUMBAR**” del autor Dr. Hiralio Collazo Álvarez, en opción al título de Master en Urgencias Médicas fue defendida exitosamente con evaluación de _____ puntos.

Para que así conste firmamos la presente en Ciego de Ávila.

Presidente del Tribunal.

Secretario (a)

Miembro

Fecha: _____

Agradecimiento

A TODOS AQUELLOS QUE DE UNA FORMA U OTRA ME AYUDARON DESINTERESADAMENTE EN LA CONFECCIÓN DEL PRESENTE TRABAJO; Y EN ESPECIAL AL DR. JUAN IMBERT PALMERO, AMIGO Y COMPAÑERO DE TRABAJO DEL HOSPITAL DE MORÓN, QUIEN ME ENSEÑÓ MUCHAS COSAS DE LA CIRUGÍA ESPINAL QUE HOY EN DÍA CONOZCO.

A LA LICENCIADA LISET BARREDA JORGE POR ADENTRARME EN EL COMPLICADO MUNDO DE LAS ESTADÍSTICAS MATEMATICAS.

AL TUTOR LUIS ANTONIO RODRÍGUEZ SÁNCHEZ POR LAS SUGERENCIAS Y GUÍAS DURANTE LA PRESENTE INVESTIGACIÓN.

A MI HIJO POR EL APOYO EMOCIONAL BRINDADO Y POR CONTINUAR MIS PASOS EN LA CIRUGÍA ESPINAL.

A TODOS LLEGUE MI GRATITUD Y APRECIO.

Dedicatoria

**A MI ESPOSA LA M. Sc. LIC. NOELIA MARGARITA BOADA SALA,
POR BRINDARME IDEAS, SUGERENCIAS, AYUDARME EN LA
BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA, ETC. PERO SOBRE TODO POR SU
TERNURA Y AMOR Y POR LAS LARGAS HORAS DE DESVELO
QUE PASÓ JUNTO A MÍ EN LA CONFECCIÓN DE LA PRESENTE
TESIS DE TERMINACIÓN DE LA MAESTRIA EN URGENCIAS
MÉDICAS.**

**LLEGUE A ELLA CON EL PRESENTE TRABAJO UNA MUESTRA
MÁS DE MI AMOR Y QUE LA VIDA ME PERMITA TRANSITAR LA
VEJEZ JUNTO A ELLA.**

INDICE	PÁGINA
Portada	
Portadilla	
Declaración jurada del autor	
Certificación del tutor	
Certificación de defensa	
Agradecimiento	
Dedicatoria	
Resumen	
Índice	
Introducción	1
CAPÍTULO I: 1,1.- Marco Teórico	9
1,2.- Aporte social y alcance comunitario	41
CAPÍTULO II: Diseño Metodológico	43
Capítulo III: Resultados, Análisis y Discusión	51
Conclusiones.	72
Recomendaciones.	74
Citas y Referencias bibliográficas	75
Anexos	82

Resumen

RESUMEN

Estudio de intervención longitudinal de 105 pacientes con traumatismos raquimedulares toraco-lumbares atendidos en Hospital de Morón de enero/ 1988 a enero/ 2007, realizando evaluaciones clínico-imagenológica, se empleó la clasificación modificada de Denis, la resucitación cordonal medicamentosa con metilprednisolona y quirúrgica con la técnica de Luque; se empleó la escala de Medida de Independencia Funcional y la EuroQol. El objeto es el trauma toracolumbar y el campo la técnica quirúrgica. Tuvimos 20 pacientes con Frankel A, 52 con B y 33 pacientes con C. El 72,38 % presentaron niveles T-11-L-2. Los Frankel A, 4 mejoraron a B y 2 a C; los B quedaron con valoración muscular 4-5 y los C evolucionaron a E. La edad promedio fue 31,4 años, con 73,33 % masculinos. No hubo daño adicional por la técnica quirúrgica. Se utilizaron tablas de contingencia y el Statistic Program System Software. Operados primeras 24 horas 85,71 % y 14,29 % ante 72 horas. La estadía promedio 21 días. Los accidentes del tránsito representaron el 64,76 %. En 75,23 % fueron empleados los injertos óseos autógenos. Se complicaron 14,29 % y hubo 2,86 % de fallecidos. En 18 pacientes con paraplejía definitiva la mayor dependencia fue el baño diario (38,88 %), aseo personal (16,66 %), traslado al baño (50 %) e inodoro (16,66 %), y uso de escaleras (100 %). La dependencia mostró un índice de 0.4879, rango de 0.1883 a 0.705, y desviación estándar de 0.18. Buenos resultados 89,52 %, Regulares 2,86 % y Malos 4,76 %.

Palabras claves: Trauma raquimedular, Técnica de Luque, disreflexia autonómica.

Introducción

Introducción:

Se admite que anualmente en una población de un millón de habitantes, se producen 50 nuevos casos de lesión vertebral traumática. De ellos, 72% son individuos menores de 40 años. (1) Los informes más precisos indican una tasa anual de 30 a 35 por millón de personas, o sea cerca de 10,000 nuevas lesiones traumáticas por año. (2)

La lesión de la médula espinal con más frecuencia es traumática. La parálisis de las extremidades superiores e inferiores, llamada cuadriplejía, constituye 54% de los casos y la paraplejía constituye el 46% restante. El problema se observa más frecuentemente en varones en un 82% de los casos. (3)

La lesión medular se considera como una de las discapacidades más trágicas, debido a las secuelas que conlleva: pérdida de sensibilidad, disfunción vesical, intestinal y sexual, además de la bien conocida pérdida motora.

Hay muchas maneras de enfocar el grave problema del trauma raquímedular desde el punto de vista de las cifras.

A modo de ejemplo se puede citar que, cada año, en los Estados Unidos de Norteamérica ocurren 79 000 fracturas espinales (4) y aproximadamente la mitad son entre T11-L2 con el 47,8 % del tipo compresivo. Muchas de estas lesiones están asociadas con una significativa afectación del cordón espinal y aproximadamente la mitad de los pacientes tienen una lesión completa y presentan edades por debajo de los 45 años. (5-6)

Las técnicas de instrumentación vertebral son innumerables y cada fabricante enumera las ventajas de su artefacto, pero inexorablemente todas son caras por el

material que emplean, que generalmente es Titanio, o por lo complejo de su confección. Lo anterior hace que los países en desarrollo les sea prohibitiva su compra en la mayoría de los casos.

Un aspecto fundamental a tener en cuenta a la hora de analizar los resultados de la cirugía de la columna es lo que se denomina la “burbuja de la cirugía de columna” en los medios económicos de la bolsa americana. Debido al lanzamiento de nuevos productos para la instrumentación de la columna, se estima, que “el mercado”, puede subir un 22% anual de acuerdo con algunos analistas. La literatura científica no muestra evidencias claras en los estudios costo-beneficio de muchas técnicas de cirugía instrumentada de la columna. (7)

Hay que destacar que “existen relaciones entre la industria y el dolor lumbar” y que “existe una industria del dolor lumbar” (8). A pesar de todo lo expresado anteriormente, “el mercado de la cirugía de la columna” sigue aumentando ya que los pacientes siguen demandando soluciones para resolver su dolor de espalda. (9).

En la cirugía instrumentada de la columna degenerativa, “existen alternativas a la medicina basada en la evidencia” que, con frecuencia, lamentablemente, se han seguido por todos en múltiples ocasiones. Así, se tiene, la “medicina basada en la eminencia”, en la que predomina la experiencia del maestro, en la que los mismos errores se cometen una y otra vez. Existe la “medicina basada en la evidencia de los medios de comunicación”, orientada hacia los últimos adelantos que son presentados por expertos en las noticias de la mañana.

Existe también “la medicina basada en la evidencia del mercado”, donde se confía en los anuncios que se publican en las revistas de la especialidad, y, finalmente, existe también la “medicina basada en la evidencia del beneficio económico”, que no precisa de ninguna aclaración. **(10)**.

La instrumentación de *Luque* es un sistema rígido, seguro y económico, ofrece estabilidad en la flexión, extensión e inclinación lateral, pero la rotación axial es deficiente. Sus dos mejores ventajas son la eliminación de un soporte externo postoperatorio y la posibilidad de extender la fusión en sentido proximal y distal (cervical al sacro). También tiene la ventaja del pretensado de la barra o varilla acorde con la zona afectada (lordosis o xifosis).

En la provincia de Ciego de Ávila no existe como tal un Centro Traumatológico Espinal, sino dos Hospitales Generales Docentes que absorben toda la traumatología de la provincia. El Hospital “Antonio Luaces Iraola” de Ciego de Ávila es quien atiende a toda la población de la parte sur de la provincia y el Hospital “Roberto Rodríguez Fernández” de Morón atiende la parte norte.

El autor del presente trabajo comenzó a trabajar en el Hospital General “Carlos J. Finlay” en 1981 y a su llegada se encontró que el ortopédico Dr. Pedro Charles Fernández Chaviano, atendía a todos los pacientes con traumatismos cráneo encefálicos y espinales, pues en la provincia no existía el Servicio de Neurocirugía; los pacientes debían ser operados aquí o se morían, dado que el Servicio de Neurocirugía radicaba en Camaguey.

Dado lo anteriormente expresado, el autor se acercó al Dr. Charles y adquirió los conocimientos y habilidades necesarias, conjuntamente con diferentes cursos nacionales a los que asistió y se dedicó a la traumatología espinal.

En el año 1986 se realizaron las primeras intervenciones de instrumentación vertebral con la técnica sublamina de Luque con buenos resultados.

Dada la atención que brinda el Gobierno Revolucionario a la salud pública, en el municipio de Morón, quien rectorea la atención especializada al Área Norte de la provincia, se construyó un Hospital de 640 camas, con la mayoría de los servicios quirúrgicos (excepto la cirugía pediátrica) y entre esos Servicios está el de Neurocirugía.

En la actualidad en la provincia solamente tenemos un Servicio de Neurocirugía y el mismo radica en el Hospital de Morón, por lo que todos los traumas cráneo encefálicos y espinales son remitidos hacia este Centro.

La provincia, aunque es eminentemente agrícola, ha tenido en los últimos años un desarrollo industrial y principalmente ha desarrollado el turismo en el litoral norte (Cayo Coco, Cayo Guillermo); lo anteriormente dicho se ha traducido en el aumento de los accidentes del tránsito y la consiguiente elevación de los traumatismos raquímedulares

Dado el bloqueo que impone el imperialismo yanqui y que impide la adquisición de tecnologías de avanzadas y cuando se puede conseguir es a precios exorbitantes; y dado que la técnica de Luque es versátil, sencilla, de muy bajo costo y que bien utilizada permite restablecer la estabilidad espinal perdida tras un traumatismo de gran velocidad, como son los accidentes del tránsito y las caídas

de altura, es por todo ello que se ha desarrollado la instrumentación segmentaria sublaminaar en el Hospital de Morón.

Por lo que plantea el siguiente:

Problema de Investigación:

¿Cómo enfrentar la lesión raquimedular torácica y lumbar en el Hospital de Morón de forma eficaz, económica y segura?

OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN:

Los pacientes con trauma raquimedular torácico y lumbar.

OBJETIVOS:

General:

Brindar una mejor calidad de vida a los pacientes portadores de traumatismos raquimedulares torácico y lumbar por medio de la técnica de fijación segmentaria sublaminaar atendidos en el Hospital de Morón.

Específicos:

- 1.- Definir los pacientes con Trauma Raquimedular según topografía y daño neurológico
- 2.- Distribuir los pacientes con Trauma Raquimedular según grupo de edades y sexo
- 3.- Distribuir los pacientes con Trauma Raquimedular acorde a las lesiones asociadas y la topografía espinal
- 4.- Clasificar los pacientes con Trauma Raquimedular acorde a la topografía y la evolución neurológica.

5.- Caracterizar los pacientes con Trauma Raquimedular acorde a las complicaciones postoperatorias.

6.- Exponer los resultados finales de la evaluación de los pacientes con Trauma Raquimedular acorde a los objetivos trazados inicialmente.

7.- Determinar los resultados de la valoración funcional de acuerdo a dependencia e independencia.

8.- Clasificar los pacientes parapléjicos por Trauma Raquimedular según la Escala de valoración funcional EuroQoL

Hipótesis:

Si se emplea la técnica de instrumentación sublamina segmentaria o técnica de Luque, según los criterios de inclusión y exclusión pertinentes, en los pacientes con traumatismos raquimedulares que acudan o sean remitidos al Hospital General Provincial Docente "Roberto Rodríguez Fernández" de Morón; se estará en condiciones de mejorar la calidad de vida a estos pacientes en el más breve plazo.

Los métodos teóricos empleados fueron:

1.- El Histórico Lógico para:

- ▶ Valorar la evolución de los métodos quirúrgicos en el tratamiento del traumatismo raquimedular torácico y lumbar.

2.- El Analítico Sintético para:

- ▶ Caracterizar el tratamiento del traumatismo raquimedular torácico y lumbar y sus métodos quirúrgicos.

- ▶ Valorar la incidencia de la técnica quirúrgica de la fijación segmentaria sublaminar en el tratamiento de los traumatismos raquimedulares torácico y lumbar.

3.- El Inductivo-Deductivo para:

- ▶ Caracterizar el tratamiento del traumatismo raquimedular torácico y lumbar y sus métodos quirúrgicos.

4.- El Tránsito de lo abstracto a lo concreto para:

- ▶ Fundamentar el modelo teórico de la técnica quirúrgica de la fijación segmentaria sublaminar en el tratamiento del traumatismo raquimedular torácico y lumbar.
- ▶ Realizar la técnica quirúrgica de fijación segmentaria sublaminar en el tratamiento del traumatismo raquimedular torácico y lumbar.

5.- La Modelación para:

- ▶ Fundamentar el modelo teórico de la técnica quirúrgica de la fijación segmentaria sublaminar en el tratamiento del traumatismo raquimedular torácico y lumbar.

6.- El Hipotético-Deductivo para:

- ▶ Caracterizar el tratamiento del traumatismo raquimedular torácico y lumbar y sus métodos quirúrgicos.
- ▶ Valorar la incidencia de la técnica quirúrgica de la técnica quirúrgica de la fijación segmentaria sublaminar en el tratamiento del traumatismo raquimedular torácico y lumbar.

MÉTODOS EMPÍRICOS:

1.- La experimentación para:

- ➡ Valorar la incidencia de la técnica quirúrgica de la fijación segmentaria sublaminaar en el tratamiento del traumatismo raquimedular torácico y lumbar.

2.- Método clínico para:

- ➡ Valorar la incidencia de la técnica quirúrgica de la fijación segmentaria sublaminaar en el tratamiento del traumatismo raquimedular torácico y lumbar.

3.- Estudio de documentos para:

- ➡ Valorar la incidencia de la técnica quirúrgica de la fijación segmentaria sublaminaar en el tratamiento del traumatismo raquimedular torácico y lumbar.

Esta tesis esta estructurada de la siguiente forma: Pensamiento, Dedicatoria, Agradecimientos, Certificación del tutor, Autoría notariada, Índice de contenidos, Resumen, Introducción, Capítulo I, Capítulo II, Capítulo III, Conclusiones, Recomendaciones, Citas y referencias, Bibliografía, Anexos.

Capítulo I: Marco Teórico

Hay muchas maneras de enfocar el grave problema del trauma raquímedular desde el punto de vista de las cifras. A modo de ejemplo se puede citar que, cada año, en los Estados Unidos de Norteamérica ocurren 79 000 fracturas espinales (1) y aproximadamente la mitad son entre T11-L2 con el 47,8 % del tipo compresivo. Muchas de estas lesiones están asociadas con una significativa afectación del cordón espinal y aproximadamente la mitad de los pacientes tienen una lesión completa y presentan edades por debajo de los 45 años. (2-3)

Las técnicas de instrumentación vertebral son innumerables y cada fabricante enumera las ventajas de su artefacto, pero inexorablemente todas son caras por el material que emplean, que generalmente es Titanio, o por lo complejo de su confección. Lo anterior hace que los países en desarrollo les sea prohibitiva su compra en la mayoría de los casos.

La instrumentación espinal como proceder de estabilización del raquis es utilizada para devolver la estabilidad a columnas que han perdido esta, *de manera no transitoria*, debido a trastornos de diferente índole y etiología, como traumática (más frecuente), tumoral, congénita e infecciosa, entre otras menos frecuentes (4).

La instrumentación de *Luque I* es un sistema rígido, seguro y económico, ofrece estabilidad en la flexión, extensión e inclinación lateral, pero la rotación axial es deficiente. (5) Sus dos mejores ventajas son la eliminación de un soporte externo postoperatorio y la posibilidad de extender la fusión en sentido proximal y distal (cervical al sacro). También tiene la ventaja del pretensado de la barra o varilla acorde con la zona afectada (lordosis o xifosis).

Trauma Raquimedular (*raquis*, que procede del griego *ῥαχίς* y denota *columna vertebral* y *médula*, que procede del latín *medulla* y denota *la sustancia grasa que se halla dentro de algunos huesos de animales*), consiste en el daño a la médula espinal que puede abarcar simultáneamente las meninges, los vasos sanguíneos y el tejido nervioso; es una lesión ocasionada a la médula espinal a través de la columna vertebral, en donde las vértebras lumbares están más expuestas al trauma porque son las menos vascularizadas y su relación entre el raquis y la médula es más estrecha. Dicho traumatismo puede tener muchas causas, entre las cuales se encuentran: accidentes automovilísticos, caídas, heridas de bala, etcétera. Se conocen cuatro mecanismos principales de este traumatismo: extensión, flexión, rotación y compresión vertical o axial; estos son movimientos tolerados por la columna vertebral siempre y cuando se mantengan dentro de ciertos límites de tolerancia.

Como causa principal están los accidentes automovilísticos en 45%, 20% corresponde a lesionados por caídas de altura, 15% producto de violencia y el resto por causas diversas. No se ha calculado el costo monetario de estas lesiones devastadoras pero se estima que en gastos de salud y productividad perdida, asciende a unos 4,000 millones de dólares por año. (6-9)

Este traumatismo, al igual que uno de tipo craneoencefálico, presenta dos lesiones: la primera causada al momento del evento y la segunda que implica cambios fisiopatológicos que implican un aumento en la destrucción neuronal. (10)

1, 1,1.- EVOLUCIÓN DEL TRATAMIENTO DEL TRAUMA RAQUIMEDULAR

Antigüedad

La evidencia más antigua de lesiones de columna se encuentra en el Papiro de Edwin Smith que de acuerdo con el Profesor JH Breasted, egiptólogo que lo estudió, fue escrito 1700 años A.C. y es copia de un manuscrito original que data de 3000 años A.C. y da información de la medicina de Egipto; en él se describen 6 casos de lesiones traumáticas de la columna, dos de ellas con lesión neurológica consistente en cuadriplejía y lesión de esfínteres y se hace diferencia entre las lesiones altas y bajas de columna; además de recomendar cerrar la herida cuando existía, no se aconsejaba hacer otro tratamiento pues éstas lesiones espinales se consideraban casos sin esperanza.

En la Iliada (1200 años AC) se describen lesiones de la medula: “Héctor con su lanza afilada hirió a Eioneus en la nuca debajo del yelmo de bronce y a éste se le aflojaron las piernas” y describe cuando “Aquiles lo golpeó con su espada al enemigo en la nuca, lanzando lejos su cabeza con el yelmo en su puesto y la medula salió del raquis y el cuerpo cayó extendido en el piso”.

Hipócrates (430-380 AC) menciona la dislocación de las vértebras y las relaciona con parálisis de los miembros, pero no con la medula espinal; teorizaba que las fracturas se podrían manipular a través del abdomen, como se podría hacer en un cadáver: aconsejaba inmovilización y reposo. En su época se trataban los pacientes con lesiones espinales con inmovilización externa y ya se sabía que los pacientes con lesión neurológica no se recuperaban.

Herófilo de Caledonia (300 AC) miembro de la dinastía Ptolomea hacía disección en cadáveres humanos y fue el iniciador del lenguaje para denominar las diversas estructuras anatómicas ya que como no se conocían, no tenían nombre; describió los nervios que disecó hasta la medula espinal y los diferenció de los tendones y fue el primero en describir los ventrículos y los senos venosos incluyendo la tórula de Herófilo. Conocía que las lesiones espinales eran mortales y no aconsejaba tratamiento.

El primero en relacionar las lesiones de la medula cervical con muerte fue Celso (Aulus Cornelius Celsus) (25 AD- 50AD) en el siglo primero; Celso no era médico ni cirujano pero coleccionó los conocimientos médicos en su libro De Re Medicina que permaneció perdido hasta que en 1443 fue descubierto por Tomás Sarazanne, posteriormente Papa Nicolás V y su libro fue el primer manuscrito médico impreso, lo que ocurrió en 1478 y en éste libro está la primera descripción de la inflamación. “notae vero inflammationes sunt quattuor, rubor, et tumor, cum calore et dolore”. Conocía que las lesiones cervicales podían producir alteraciones de la respiración, no recomendaba tratamiento y las diferenciaba de las lesiones espinales bajas que producían parálisis de los miembros inferiores y retención urinaria. Aeratus en el siglo segundo, anotaba que la parálisis ocurría en el mismo lado de la lesión medular.

Realmente quién más contribuyó al estudio y conocimiento de la medula fue Galeno de Pérgamo (129-200 AD); Hijo de Nicon un arquitecto de Pérgamo (Ionia, hoy Turquía), quién soñó que había sido visitado por Aesclepiades (Esculapio) que le dijo que su hijo debería estudiar medicina y así fue como Galeno entró muy

joven al “Aesculapion” de Pérgamo, un centro muy famoso, dedicado a la actividad religiosa y a la ciencia de curar, donde se concentraban las personas más importantes en las diversas disciplinas de la ciencia y medicina y donde Galeno aprendió a curar basándose en información sobre conceptos anatómicos y de fisiología. Posteriormente recorrió centros similares de cultura médica en diversas islas griegas hasta llegar a Alejandría el sitio más importante para estudios de anatomía y fisiología del mundo antiguo; allí permaneció hasta los 28 años cuando volvió a Pérgamo, donde se dedicó a tratar a los gladiadores y combinó lo que aprendía de los heridos con experimentos en animales. Posteriormente viajó a Roma donde continuó haciendo observaciones en el Coliseo, donde trabajaba. Durante esta época escribió aproximadamente 500 tratados sobre filosofía, ciencia y medicina, en griego ático; desafortunadamente estos fueron destruidos en su mayor parte durante un incendio en el año 191; de los escritos que quedaron, se puede derivar que Galeno desafió los conceptos de Hipócrates, basándose en los conocimientos obtenidos por medio de observación, experimentación y disección. En su Libro XII “De uso partium” dice que la naturaleza hizo que la columna espinal fuera la parte esencial (quilla) del cuerpo para la vida y le dio 4 funciones: Cimiento de los instrumentos necesarios para la vida, sostén de la medula espinal, salvavidas e instrumento para el movimiento de la espalda, por lo que consideraba que era:” dura, hueca y articulada”. Consideraba que la medula espinal es un segundo cerebro para las partes del cuerpo situadas debajo de la cabeza. Describió además los forámenes espinales y 29 pares de nervios espinales y

anotaba que “los nervios salen de la medula en el punto donde terminan las partes laterales de las vértebras”.

En su escrito “De locis affectis” hace énfasis en que hay raíces encargadas de la sensibilidad y otras de mover los músculos. Describió también la distribución segmental de los nervios y de los plexos braquiales y lumbosacro.

Galeno practicaba vivisecciones en monos y micos y describió que no se produce daño al abrir la duramadre espinal ni al hacer corte longitudinal en ésta, fenómeno que explicaba por el hecho que los nervios entran por la parte lateral de la medula. Describió igualmente que al hacer cortes horizontales en la medula, se pierden tanto el movimiento como la sensibilidad por debajo del sitio del corte. Estableció que al hacer cortes en la medula sacra se producen diferentes tipos de anestesia según la altura y que si se hacen cortes en región dorsal, se alteran además la respiración y la voz. Descubrió que al hacer el corte al nivel de la primera vértebra cervical, todo el animal queda sin movimiento y pierde además la respiración, al igual que si hace el corte distal hasta la 4 vértebra cervical, pero que si lo hace por debajo de la 5 vértebra, el diafragma permanece ileso. También demostró que si hacía corte en la mitad de la médula, el movimiento sólo se pierde en el mismo lado. En otro de sus experimentos demostró que al seccionar los nervios frénicos, se produce parálisis del diafragma. Galeno, en fin descubrió la mayoría de la fisiología de la medula espinal con sus experimentos y a él se debe también el haber acuñado las palabras cifosis, lordosis y escoliosis.

Paul de Aegia ((Aegineta) (625-690) estudió en Escuela Alejandrina propuso operar en caso de fractura de columna para resecar los fragmentos, descomprimir

la medula y además hacía énfasis en que se debía suturar la piel. Fue el primer cirujano en recomendar la cirugía para lesiones medulares. En su trabajo clásico, los “Siete libros” dedica una sección a las lesiones traumáticas de cráneo y columna. Tuvo fama de ser un hábil cirujano y diseñó varios instrumentos para cirugía de cráneo y columna.

Los cirujanos de su tiempo y otros muy posteriores como Paul Lanfranc y Guy de Chauliac, que fueron dos de los cirujanos más importantes en sus épocas, pensaban que no había nada que hacer con las fracturas espinales.

Después de la caída del imperio romano y la invasión de Europa por hunos, godos y vikingos, los conocimientos médicos solo fueron conocidos por los médicos árabes quienes consideraban la cirugía como un oficio secundario y conservaron en libros los conocimientos heredados de Hipócrates y Galeno; entre los escritos se destacan el “ Canon Medicinæ” de Avicena y el “ Compendium” de Albucasis, en árabe, libros que posteriormente fueron traducidos al latín por Constantinus Africanus quién estudió en Bagdad y posteriormente se retiró a Monte Casino en el siglo XI y de ahí se inició la escuela de Salerno que tuvo gran influencia en el desarrollo de la medicina posterior.

Roger de Salerno (C 1170) fue el principal cirujano de la Escuela de Salerno y ejerció gran influencia en la cirugía medieval a través de su libro “Practica chirurgiae” en el que describe sus técnicas quirúrgicas y en la cirugía del sistema nervioso describió su técnica para diagnosticar las fístulas de líquido cefalorraquídeo y fue un pionero en la cirugía para reparar nervios y seguía las normas establecidas para tratar las lesiones espinales por medio de estabilización.

Fue uno de los primeros en producir analgesia a los pacientes por medio de mezcla de mandrágora, escopolamina y otras semillas.

Teodorico de Cervia, (1205-1298) también llamado Teodorico Borgognoni de Lucca, fue el primer cirujano en tratar de hacer una cirugía aséptica, a pesar de desconocer este concepto, y evitaba que apareciera “la pus laudable” removiendo los tejidos necróticos no viables, evitando dejar espacios muertos y utilizando vendajes empapados en vino. Además desarrolló su “esponja soporífera” para aliviar el dolor de los pacientes en la cual colocaba opio, mandrágora y cicuta que ponía en las narices del paciente hasta que se dormía.

Renacimiento Petrus de L'Argelata en 1531 describió el método de reducción de la fractura luxación cervical por medio de presión aplicada en el punto de angulación.



Ambrosio Paré, (1510-1590) uno de los más famosos cirujanos de la época quién cambió en forma radical el tratamiento de las heridas por arma de fuego, utilizaba la ligadura de vasos en vez de aplicar hierro candente para hacer hemostasis y hacía trepanaciones, hizo desde 1549 tratamiento agresivo para las fracturas espinales, retirando los fragmentos que comprimían la medula espinal y trataba con tracción y manipulación otras fracturas espinales para lo cual utilizaba un marco especial de madera.

Fabricius Hidanus en 1646 describió un procedimiento para el tratamiento de fracturas luxaciones de la columna cervical que consistía en que los tejidos de la nuca se agarraban con una gran pinza que tenía un agujero en el extremo de cada una de sus ramas y se introducía una lezna de un extremo al otro, agarrando todos los tejido incluyendo apófisis espinosas por medio de un cable que se

halaba con la lezna y por medio de este se aplicaba tracción: si este procedimiento fallaba, se aconsejaba operar, exponer los fragmentos, restaurar la alineación y cerrar la herida.

Siglo XVIII

Hubo dos casos exitosos que le dieron gran auge a la cirugía de columna: el primero fue presentado en la reunión anual de la Academia Real de Cirugía de Francia en 1753 por Geraud; se trataba de un soldado que sufrió paraplejía a consecuencia de una herida por bala de mosquete en la tercera vértebra lumbar, sufrida en batalla, que el cirujano extrajo después de 5 intentos y el paciente recuperó algunos movimientos. El segundo caso fue la intervención que Louis, quién era el secretario permanente de la Academia Francesa de Cirugía, practicó en 1762 a un capitán del ejército francés herido en la batalla de Aménebourg, quién sufrió herida penetrante en la columna lumbar que le causó paraplejía; lo operó tres días después, le removió un fragmento metálico y el paciente se recuperó. Presentó además 14 casos de fracturas y luxaciones de la columna en 1774.

Chopart y Desault en 1796 aconsejaron trepanar las láminas, cuando no había fractura, para permitir la salida de sangre. Como dato curioso, el Almirante Horacio Nelson falleció a consecuencia de una herida por bala de mosquete que lesionó la columna cervical baja durante la batalla de Trafalgar el 21 de octubre de 1805.

Siglo XIX

Un cirujano inglés de apellido Cline operó un paciente parapléjico a consecuencia de la caída desde un balcón en 1814: le resecó las láminas y apófisis espinosas

en región torácica sin éxito y este caso, se volvió un argumento en contra de las intervenciones que retrasó el desarrollo de la cirugía espinal por un siglo y fue apoyado por personas tan prestigiosas como Sir Charles Bell. El término “laminectomía” fue acuñado por otro cirujano inglés, William Thorburn, de Manchester, para reemplazar el que se usaba en la época “refinación de la columna”.

El resurgimiento de la cirugía se debió a dos cirujanos, William Macewen (1848-1924) y Victor Horsley (1857- 1916), quienes operaron con éxito tres casos de tumores duros espinales. El primero fue operado por Macewen el 9 de mayo de 1883, el segundo por el mismo cirujano en 1884 y el tercero por Horsley quien operó un “fibromyoxoma” (posiblemente un meningioma) que había sido diagnosticado y referido por William Gowers (1845-1915) en 1887; Horsley guiado por el nivel del déficit sensitivo practicó laminectomía a nivel T3 y como no encontraba el tumor la amplió inicialmente hasta T5 y luego hacia T1 donde se encontraba el tumor que fue resecado con recuperación de paraplejía. Para este tiempo ya se conocía la antisepsia y se contaba con anestesia.

Con el auge de la cirugía espinal en la que se retiraban la apófisis espinosas y láminas en forma extensa, se pensó en que se pudiera producir inestabilidad espinal por lo que se ideó la laminectomía osteoplástica en la cual se dejaban los tejidos óseos sin disecar de la masa muscular y se reponían al final de la cirugía: esta cirugía fue practicada con diferentes técnicas por Dawbarn en 1889 y luego por Mister y por Frazier.

Siglo XX

Kraus en 1911 ideó un procedimiento que en años recientes se ha reivindicado y vuelto a practicar con el nombre de laminotomía en el cual se reponen las láminas al final del procedimiento y que fue ampliamente utilizado por Cushing.

Abben en 1889 practicó resección de una raíz posterior por medio de hemilaminectomía en un caso de neuralgia y Laurie, en Australia, extrajo una bala por medio de hemilaminectomía en 1900. Lorenzo Bonomo en Italia en 1902 describió los principios y técnica de hemilaminectomía y en 1911, Elsberg describió la técnica de hemilaminectomía bilateral; En 1913 Frazier describió una técnica similar.

Alfred Taylor en 1929 utilizó la tracción para reducir fracturas cervicales, utilizando un cabezal que sujetaba del occipucio y las mandíbulas y en 1933 Crutchfield diseñó el aparato que lleva su nombre para tracción cervical que se fija al cráneo.

En 1916 Charles Elsberg publicó su libro sobre cirugía de la columna en el que consignó los conocimientos anatómicos y fisiológicos de la medula espinal y la columna y además describió las técnicas quirúrgicas para tratar las lesiones espinales.

Cirugía de discos y en 1978 Williams describió la técnica de la microdiscectomía lumbar, establecida desde 1976. También se ha utilizado la cirugía cervical por vía anterior desde 1955 que fue iniciada por Robinson y Smith; posteriormente en 1958, Cloward describió su propia técnica. En 1960 Hirsch describió una técnica similar sin hacer fusión. Igualmente en 1960 Bailey y Badgley describieron una técnica de instrumentación cervical por vía anterior.

1,1,2.- Evolución histórica de la clasificación de las fracturas vertebrales:

Es importante comprender la clasificación de las fracturas de la columna, porque en ella se ha usado como criterio para su definición, los mecanismos de la fractura, la magnitud del daño óseo resultante, la existencia de compromiso neurológico, señalando así los factores de los que depende el pronóstico, así como la decisión terapéutica.

Muchas han sido las clasificaciones con las cuales se ha pretendido aclarar los conceptos referidos, patogenia, anatomía patológica, clasificación de los daños óseos, etc., en un intento de entregar al traumatólogo una guía confiable de los daños vertebrales producidos y que lo orienten en la proyección pronóstica y en la determinación terapéutica.

Una clasificación debe permitir la identificación de cualquier lesión, que sea fácilmente reconocible con base en características clínicas y radiológicas que permitan una terminología descriptiva y concisa respecto a la severidad de la lesión para que guíe en la elección del tratamiento y permita establecer un pronóstico.

Boehler (1929):

Incluyó cinco tipos de fracturas vertebrales: fracturas por compresión con injuria del cuerpo vertebral, fracturas por flexión anterior donde el cuerpo vertebral se aplastaba por la compresión y los elementos posteriores se lesionaban por la distracción; fracturas por extensión con injuria del ligamento longitudinal anterior e injuria del arco posterior; **shear fracture** donde la aplicación de la fuerza es

perpendicular al eje de la columna con el consecuente desplazamiento sagital; y las fracturas por torsión que son las responsables de injurias asimétricas. (11)

Watson Jones(1931):

Es el primero en introducir el término de inestabilidad, lo cual lo relacionó con la lesión de los ligamentos. (12)

Nicoll (1949)

Fue Nicoll en 1949 (13), quien redefinió el concepto de inestabilidad cuando describió desplazamientos agudos y secundarios después de la reducción de una fractura vertebral; sin especificar el concepto de estabilidad.

Lo anterior era debido, según la opinión de algunos autores (12) a:

- A un **bony gap** (defecto óseo interno) cuando la fractura era conminutiva.
- A una lesión discal que no curaba.
- Una torsión del ligamento anterior.

1963 HOLDSWORTH:

Siendo hasta 1963 en que Holdsworth (14), propuso su clasificación de las fracturas tóracolumbares según su mecanismo de lesión en 6 categorías.

- Fracturas en cuña anterior por compresión. La consideró ser una lesión estable.
- Fracturas conminutivas (**Burts fractures**). Las consideraba estables porque el complejo ligamentoso posterior estaba intacto.
- **Shear fracture** donde la aplicación de la fuerza es perpendicular al eje de la columna con el consecuente desplazamiento sagital.
- Luxación.

- ➡ Fractura luxación por rotación.
- ➡ Lesiones debido a la extensión.

Las anteriores lesiones las consideraba inestables.

En 1958 Decoulx y Rieunau (15):

Redefinieron la clasificación de Watson Jones e incorporaron el concepto de inestabilidad de Nicoll. Ellos enfatizaron en el papel de la porción posterior del cuerpo vertebral y del anillo fibroso limitado por el ligamento longitudinal posterior.

Infortunadamente la literatura solamente retuvo la teoría de la pared posterior del cuerpo vertebral como un elemento de inestabilidad y el complejo disco y ligamentos fueron olvidados. Hoy en día se reconoce la importancia del complejo disco ligamento como electo de estabilidad cuando está indemne. (12)

1977 WHITESIDES:

La primera expresión de columnas espinales, se deben a Kelly y Whitesides en 1968 (16) quienes exponen el concepto de la columna anterior compuesta por el disco y el cuerpo vertebral, la que trabaja bajo carga de compresión; y la columna posterior formada por el complejo cápsular y ligamentoso que trabaja bajo cargas de tensión. También demostraron los fragmentos retropulsados del cuerpo vertebral en el canal raquídeo en las fracturas conminutivas, para lo cual le dieron a estas fracturas un alto potencial de inestabilidad. Fueron los primeros en recomendar el abordaje anterior para la remoción de estos fragmentos óseos en el canal raquídeo.

Roberts y Curtis (17) corroboraron el concepto de desplazamiento tardío en las fracturas por compresión. (18)

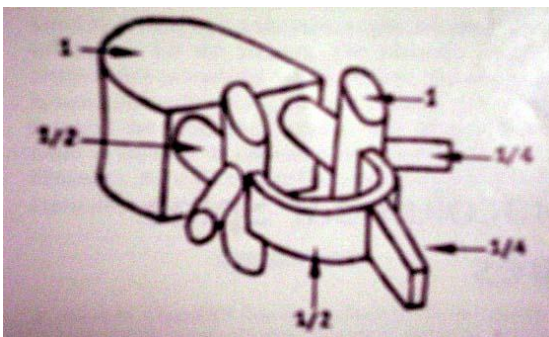
Roy-Camille y colaboradores (1970):

Ya en 1970 Roy camilla y et. (19-20) enfatizaron la importancia del “segmento vertebral intermedio”, constituido por la parte posterior del anillo fibroso, el ligamento longitudinal posterior; así como los pediculos y el proceso articular posterior.

1973 LOUIS:

En 1973 Louis (21) describe la arquitectura de la columna vertebral como un sistema de tres columnas:

- Una columna anterior formada por el cuerpo vertebral y el disco intervertebral.
- Las otras dos columnas son posteriores y están formadas por las facetas articulares, proceso articular y el istmos.
- Las anteriores dos columnas están conectadas por los pedículos.



El arco neural formado por las láminas y los procesos espinosos.

Louis cuantifica los elementos que forman el sistema de las tres columnas y de acuerdo al valor que

tienen, tendremos que define la inestabilidad cuando hay un score de 2 ó más. Ver Figura

1984 DENIS:

En 1984, Denis (22-23) propone su clasificación de acuerdo al mecanismo de lesión, dividiendo la columna anterior de Holdsworth en dos, introduciendo el

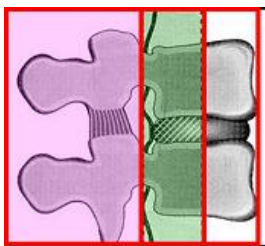
concepto de las tres columnas, siendo esta clasificación universalmente aceptada por resultar práctica y fácil de manejar, cuando menos en sus grupos mayores. La que hasta la fecha se sigue utilizando.

Tomando referencias de estudios anteriores (Holdsworth), Denis ha creado su clasificación tomando en consideración principios anatómo-funcionales muy claros, que explican el porqué de los mecanismos patogénicos que provocan las fracturas. Además, ha recopilado no sólo sus propios conceptos, sino que ha incorporado en su estudio conceptos de otros autores, que, como él, se han dedicado al estudio de este mismo problema.

El resultado ha sido crear una clasificación muy sólidamente fundada, expresada en forma sencilla y de fácil comprensión.

Básicamente, los mecanismos que producen una fractura de columna vertebral son: flexión, extensión, rotación, cizallamientos y compresión axial.

Es excepcional que actúen aisladamente, lo habitual es que sean varios los mecanismos que hayan actuado en forma simultánea. De allí se explica la complejidad de su anatomía patológica, así como la diversidad de sus posibles complicaciones.



Las tres columnas de Denis: para este autor, la estabilidad y funcionalidad de la columna vertebral está sustentada en la existencia de tres pilares que, unidos en una sola unidad funcional, permiten el complejo mecanismo con que funciona

el "órgano columna vertebral":

- ➡ **Columna anterior:** Formada por la parte anterior de los cuerpos vertebrales, fuertemente unidos unos a otros por la banda longitudinal de ligamento común vertebral anterior y por la parte anterior del anillo fibroso del disco intervertebral, fuertemente adherido a las caras superior e inferior de las vértebras adyacentes, así como al cuerpo del ligamento vertebral común anterior.
- ➡ **Columna media:** Formada por la parte posterior del cuerpo vertebral, unido y sólidamente fijado al ligamento vertebral longitudinal común posterior y al anillo fibroso posterior.
- ➡ **Columna posterior:** Formada por el arco óseo posterior: pedículos, láminas, apófisis transversas articulares y espinosas y, además, el complejo ligamentario posterior; ligamento interespinoso, amarillo, cápsulas y ligamentos articulares.

La configuración anatómica y funcional de cada uno de estos tres pilares, puede ser parcial o totalmente destruida, en forma aislada o en conjunto, por acción del traumatismo.

Basado en esto, Denis establece dos concepciones que son trascendentales para la comprensión de las fracturas de la columna vertebral.

- ➡ **Fractura estable:** Es aquélla en la cual el daño vertebral se reduce a la lesión de uno solo de los tres pilares señalados; generalmente corresponde al pilar anterior, en las fracturas por flexión-compresión. La fractura es estable, su contención es sólida, no hay daño neurológico y su tratamiento es simple.

La situación es similar en los casos en que la lesión sólo compromete el arco posterior.

➡ **Fracturas inestables:** Son aquellas en las cuales existen por lo menos dos pilares comprometidos; como ocurre, por ejemplo, en las fracturas por estallido, en donde existe compromiso de la columna anterior y posterior.

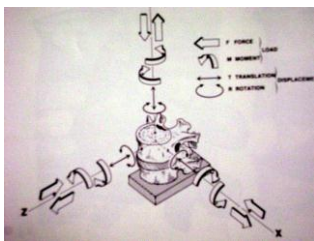
Por supuesto, si son tres pilares los comprometidos, el grado de inestabilidad será mucho mayor.

Son fracturas de pronóstico extremadamente grave y generalmente complicadas por problemas neurológicos. Por su inestabilidad, obligan a la corrección de la desviación de los ejes del tallo vertebral, a la estabilización de las fracturas y a reparar los daños neurológicos.

1983 Mc Afee y colaboradores:

McAfee y colaboradores (24) adoptaron la clasificación de las tres columnas de Denis y mediante estudios de TAC (Tomografía Axial Computarizada) para la evaluación de la columna medial en correlación con los criterios biomecánicos de White y Panjabi de inestabilidad.

Cada fractura fue definida en los términos del momento de fuerza que actúa sobre la vértebra, en referencia a tres ejes espaciales. Ver Figura



Hay seis grados de libertad de movimiento en la columna espinal: compresión, distracción y rotación que ocurren a lo largo del eje Y axial; la flexión, extensión y traslación lateral que ocurre a lo largo del eje X axial; y la flexión lateral y la traslación anteroposterior que ocurre a lo largo del eje Z axial.

McAfee y colaboradores simplifican el esquema de las injurias espinales y establecen seis tipos de injurias:

1. Fracturas por compresión en cuña que ocurren por un mecanismo de flexión y raramente producen daño neurológico excepto cuando ocurren en niveles adyacentes.
2. Fracturas por estallamiento estables (**Burst fracture**) cuando están afectadas las columnas anterior y media; se producen por mecanismo de compresión .
3. Fracturas por entallamiento inestables (**Burst fracture**) ocurren por mecanismos de compresión, flexión lateral o rotación y están afectadas las tres columnas espinales; frecuentemente hay xifosdis progresiva y daño neurológico.
4. Fractura de Chance que es producida por fuertes fuerzas de tensión sobre el eje de rotación en frente del ligamento longitudinal anterior, creando una sección horizontal del cuerpo vertebral.
5. Injurias por flexión-distracción que ocurren cuando el eje de rotación es posterior al ligamento longitudinal anterior. Aquí resulta un fallo de la columna anterior por compresión y de las columnas media y posterior por la tensión.
6. Injurias por traslación que ocurren por un mecanismo de cizallamiento se produce fallo de las tres columnas, resultando en desplazamiento de todas las estructuras en el plano horizontal

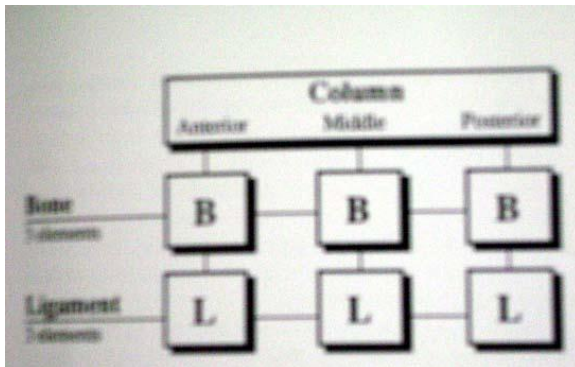
Ferguson y Allen (1984):

Ferguson y Allen proponen una clasificación biomecánica en la cual hay un nuevo elemento de tipo hidráulico “**blow out**” que explica cómo el disco intervertebral bajo altas fuerzas de compresión axial penetran en el cuerpo vertebral y bloquean la formación del callo óseo, permitiendo una vértebra vacía rodeada de una capa de tejido óseo. (12)

Ellos establecieron que la compresión sola no puede dar cuenta del fallo biomecánico, siempre y cuando no hubiese acortamiento de la altura de la columna media de la vértebra.

Farcy y colaboradores:

Farcy y colaboradores (25) modifican la clasificación de Denis para incluir las expresiones de elementos óseos y de partes blandas en cada una de las columnas y desarrollan un esquema de inestabilidad. Refieren que hay



inestabilidad cuando las injurias son iguales o superiores al grado tres. Plantean que la RMN es muy útil para evaluar las lesiones de las partes blandas. Ver Figura

Escuela AO (1994):

La escuela AO propuso su clasificación (26), la que el autor de esta investigación considera hasta el momento como la más completa. Retomando el concepto de una columna anterior y una posterior y dividiendo las lesiones en tres tipos:

A) Lesiones de los elementos de la columna anterior;

B) Lesiones de los elementos de la columna posterior y

C) Lesión de cualquiera o ambas columnas con componente rotacional. También basada en el mecanismo de la lesión y en la severidad de las lesiones, proponiendo un manejo específico para cada tipo.

Las categorías se establecen de acuerdo al mecanismo de lesión, y al potencial de curación. La clasificación refleja una escala progresiva de daño morfológico por el cual se determina el grado de inestabilidad, agrupando a las lesiones con el esquema 3-3-3 de la clasificación de fracturas AO. Esta escala consiste de tres tipos; A, B, y, C. El tipo A. compresión del cuerpo vertebral (el patrón de la lesión se centra en el cuerpo vertebral). Lesiones tipo B. lesión de los elementos anteriores y posteriores con distracción (están caracterizadas por disrupción transversa anterior o posterior).

Lesiones tipo C. lesión de elementos anteriores y posteriores con rotación (son lesiones que resultan de torque axial). Cada uno de estos tipos de lesión tiene grupos y subgrupos respectivamente. La progresión de la severidad de las lesiones va del tipo A al tipo C.

En forma ideal, al manejar una lesión se debe contrarrestar el mecanismo patológico que le dio origen; es decir, una lesión por compresión deberá ser manejada con distracción. Una lesión por distracción con un implante que garantice compresión, etc. Sin embargo, se sabe que en la práctica no solo esta premisa debe de tomarse en cuenta, ya que existen otros factores que se deben considerar para la toma de decisión, como son la situación de los fragmentos

óseos y su relación con el canal medular, el grado de deformación de los elementos anteriores y posteriores, el nivel involucrado, sí la lesión es única o múltiple en la misma columna, sí el paciente tiene otras lesiones en el resto de la economía, las condiciones generales de salud. Por lo anterior, es difícil y aventurado definir lineamientos rígidos en el manejo de esta gran variedad de lesiones. No obstante, marcar principios lo más apegados a un algoritmo para resolución del problema de la estabilización de la columna vertebral debe de ser definido.

1, 1,3.- Inestabilidad espinal:

El concepto de inestabilidad es multifactorial.

Según Nicoll (13) las fracturas vertebrales estables son aquellas en las que no hay incrementos de la deformidad ni déficit neurológico.

Whitesides (18) una columna es inestable cuando las cargas compresivas producen deformidad segmentaria y déficit neurológico.

Denis (23) describió los tres grados de inestabilidad:

- ➡ El primer grado de inestabilidad es visto en las severas fracturas por compresión donde están afectadas las columnas anteriores y media.
- ➡ El segundo grado de inestabilidad o inestabilidad neurológica es típica de las Bursa fractures, donde hay una estenosis del canal por la retropulsión de los fragmentos óseos de la columna media.
- ➡ El tercer grado de inestabilidad está dado por la combinación de inestabilidad mecánica y neurológica.

Inestabilidad toracolumbar según White y Panjabi:

Es difícil hablar de una definición universal de inestabilidad en la columna vertebral, pero los conceptos de White y Panjabi (27) son los más aceptados, definen a la inestabilidad clínica como “la pérdida de la capacidad de la columna vertebral, bajo condiciones fisiológicas de carga, de mantener la relación entre las vértebras, de tal forma que la médula espinal o las raíces nerviosas pueden sufrir daño o irritación, o bien que produzcan dolor o deformidad”.

Las fracturas de la columna vertebral son de las causas más comunes de inestabilidad aguda, correspondiendo a las fracturas por compresión A3 (entallamiento inestable), la principal causa, caracterizándose por pérdida de la altura de la columna anterior de la vértebra, retropulsión del muro posterior del cuerpo vertebral hacia el conducto raquídeo, con o sin déficit neurológico. (5) Los signos radiológicos de inestabilidad incluyen, aumento de la distancia interpedicular, interespinosa o interlaminar (inconstantes), deformidad cifótica segmentaria $> 20^\circ$, pérdida de la altura del cuerpo vertebral $> 40\%$. A nivel cervical, las indicaciones para la cirugía anterior están bien establecidas y son de aceptación general, sin embargo, en la columna toracolumbar ha existido discrepancia respecto a la cirugía anterior, pero gracias a trabajos publicados como los de Hamilton (28) y McCormack (29) empieza a haber consenso acerca de las indicaciones para la cirugía anterior en la columna toracolumbar y establecen que un colapso mayor del 50% del cuerpo vertebral, conminución $> 60\%$, invasión $>$ del 50% al conducto raquídeo y cifosis mayor de 20° son indicativos de cirugía anterior y estabilización.

En el pasado, las fracturas de la columna toracolumbar fueron tratadas con aparatos de yeso, posteriormente con instrumentaciones segmentarias largas o inmovilizaciones en ortesis, obviamente sin tener en cuenta principios biomecánicos. (30) La introducción de los sistemas de instrumentación segmentaria corta con tornillos transpediculares y fusiones cortas parecía ser la solución para todas estas fracturas, pero se ha reportado en varios estudios la ruptura de los tornillos pediculares con aflojamiento e insuficiencia subsecuente del sistema, debido al incremento importante del momento de flexión a que son sometidos estos implantes al perder la columna la capacidad de carga axial en lesiones severas, (31-34) por tal razón, se ideó la artrodesis circunferencial para disminuir este problema, pero tiene el inconveniente de que por lo general se realiza en 2 tiempos, o bien en un mismo tiempo quirúrgico más prolongado. (35) El papel y las indicaciones de la cirugía anterior de las fracturas toracolumbares inestables han sido por lo tanto de mayor consenso y aceptación, ya que permiten en un mismo tiempo quirúrgico la descompresión directa del conducto medular, reconstrucción de la columna y restitución de la capacidad de carga axial mediante injerto óseo, corrección de la deformidad angular cifótica y estabilización mediante un sistema anterior. (36)

La estabilidad de la columna vertebral se mantiene en base a un funcionamiento armónico de discos, vértebras, cápsulas y ligamentos.

Una falla mayor de cualquiera de estos elementos lleva a una alteración en la mecánica que ocasiona un desbalance progresivo de la columna vertebral resultando en un paciente con dolor persistente en región lumbar.

Si existiera atrapamiento de algún nervio lumbar el dolor se continuaría hasta las piernas por el nervio ciático.

Para identificar el origen de la falta de estabilidad de la columna vertebral se requieren de estudios especiales como radiografías dinámicas, discografía o resonancia magnética.

Las causas más comunes son fracturas, ruptura severa de discos o ligamentos, secuelas de cirugías, defectos de nacimiento, infecciones, etc... La falta de capacidad de la columna para tolerar la carga lleva a una sobrecarga de los músculos posteriores, por el movimiento anormal, los cuales tienden a sufrir contracturas y espasmos frecuentes, causa del dolor agudo y punzante sobre la región lumbar.

1, 1,3.- Estabilización posterior y Artrodesis de Columna:

Berthold Earnest Hadra en 1881 unió con alambre las apófisis espinosas de C5 y C6, y posteriormente hizo un procedimiento similar para corregir la enfermedad de Pott; (37) Chipault en 1895 usó un método similar para unir láminas adyacentes. Wilkins en 1888 utilizó alambre de plata para hacer fijación en forma de 8 de los pedículos en un caso de luxación.

La fusión posterolateral de columna fue iniciada por Abbe (38) quién en 1890 describió 8 casos y luego por Lange (39) quién en 1910 describió su técnica usando barras y posteriormente por Hibbs (40) en 1911 utilizando injertos óseos autólogos; todos estos casos se utilizaron para corregir deformidad del mal de Pott.

Realmente el pionero de la estabilización espinal fue Paul Harrington (41) quién en los últimos años de la década de 1950 desarrolló su sistema de estabilización y corrección de la escoliosis y otras deformidades espinales; el anterior sistema fue empleado por Dickson y colaboradores para por medio de la distracción estabilizar las injurias espinales inestables. (42)

El uso estándar del sistema de Harrington conllevaba la fijación de tres segmentos por encima y tres por debajo. (43)

Las desventajas de este sistema son la necesidad de un soporte externo, las roturas de las varillas, el dislocamiento de los ganchos, que las barras no pueden ser contorneadas a las curvaturas fisiológicas de la columna, el sacrificio de segmentos móviles que no están afectados por la fractura.

El problema de las instrumentaciones largas fue resuelto inicialmente con fusiones cortas y el poder premoldear las varillas, por medio del uso de varillas de compresión (que son más fuertes)

El sistema de Luque permite la aplicación de fuerzas transversas, lo que le permite mejores correcciones de la deformidad y al contrario del sistema de Harrington, el Luque es estable en la rotación y permite el contorneado de las varillas de 6 milímetros. La recomendación del Luque es 2x2 y está contraindicado en lesiones conminutivas de la columna media espinal por el peligro de la retropulsión de fragmentos al canal (12)

El sistema Harri-Luque combina la distracción por medio de las varillas de Harrington y el pase sublaminar de alambres. (44) Lo anterior ha permitido incrementar la carga axial y habilita un mejor control de la rotación (45) evita

grandemente la dislocación de los ganchos al poner un nivel por debajo y otro por arriba un asa de alambre sublaminaar. (46)

Jacobs y colaboradores (47) modifican el sistema de Harrington al emplear varillas de compresión a las cuales se puede premoldear y los ganchos lo colocan 2x2

El problema de la instrumentación larga fue resuelto con el uso de los tornillos transpediculares

La instrumentación con tornillos en los pedículos fue iniciada por Boucher (48) 1959 y popularizada en la década de 1960 y 1970 por Roy-Camille (49) y posteriormente por Steffee. Otros autores, como Dickman y colaboradores (50) han desarrollado la osteosíntesis transpedicular con éxito.

En 1987 Cotrell y Dubousset (51) agregan una varilla transversal al sistema y esto le dio una mayor fortaleza al sistema y habilidad para el alineamiento sagital. Este sistema permitió abandonar la inmovilización externa con corset de yeso o plástico. En años posteriores desarrollan el sistema transpedicular de Cotrell y Dubousset.

El sistema TSRH (Texas Scottish Rite Hospital) (12) combina las innovaciones de Harrington, Luque, Cotrell-Dubousset y la osteosíntesis transpedicular.

Magerl (52) desarrolló la fijación externa percutánea para la estabilización espinal por fracturas.

Ventajas de la fijación transpedicular en los Traumas Raquimedulares: permite un fuerte anclaje a la vértebra, fijaciones cortas y artrodesis cortas, las láminas y/o barras permiten la remodelación preimplante para conservar las curvaturas fisiológicas del segmento. Sus desventajas están dadas por la posibilidad del daño

de las raíces y el potencial daño a estructuras vasculares de la porción anterior de la columna.

1,1,4.- EVOLUCIÓN DE LA TÉCNICA DE INSTRUMENTACIÓN VERTEBRALSUBLAMINAR (TÉCNICA DE LUQUE)

Profesor Eduardo Luque Rebollar Nacido en la Ciudad de México el 14 de marzo



de 1931, realizó la carrera de medicina y la especialidad en ortopedia en la Universidad de Stanford en Palo Alto, California.

(53)

En 1958 prosiguió su residencia en el Princess Elizabeth Orthopaedic Hospital Royal Devon & Dexeater, Devon Inglaterra; de 1966 a 1982 fue jefe de la clínica de Escoliosis en el Hospital Shrinners de la Ciudad de México y de 1968 hasta el umbral de su vida, director médico del Hospital “Dr. Germán Díaz Lombardo”.

Autor de tres libros sobre cirugía de columna y de innumerables artículos científicos publicados en revistas nacionales e internacionales, el Dr. Luque es uno de los profesores de la ortopedia nacional más citados en revistas y textos científicos debido a su extraordinaria aportación sobre la fijación segmentaria de la columna vertebral. Su experiencia en el tratamiento de niños con escoliosis paralítica secundaria a poliomielitis lo llevó a buscar un método de fijación para corregir con eficiencia la deformidad, permitiendo el desarrollo de la médula espinal con una adecuada función cardiopulmonar sin la necesidad de un dispositivo de fijación externa (corsé). El Dr. Eduardo Luque publicó su método en 1973, que consistía en la aplicación de dos barras longitudinales moldeadas sobre

la columna vertebral a las cuales fijaba segmentariamente las vértebras mediante el anudado de alambres instalados por debajo de las láminas. Este procedimiento le permitió corregir con éxito las graves deformidades de sus pequeños pacientes sin interferir con su desarrollo, lo cual también fue un paso adelante en la ciencia, ya que la fijación propuesta por Harrington anclaba sus ganchos en cada vértebra y en una barra escalonada que impedía el crecimiento de las estructuras de la columna.

Su notable inquietud científica también lo condujo a buscar una forma eficiente para lograr una artrodesis de la zona más difícil de la columna vertebral, la región lumbar. De esta forma, ocho años después, con la experiencia de 352 pacientes tratados y con una mejor comprensión del carácter segmentario de las lesiones de la columna, dispuso una barra doblada en forma de rectángulo y moldeada a las curvaturas de la región lumbar (marco de Luque) que combinada con alambres sublaminares proporcionaba una fijación interna firme que permitía la artrodesis de la columna lumbar. Con la idea de que la corrección y fijación segmentaria de la columna vertebral biomecánicamente no era del todo estable, ya que había una alteración mecánica de una de las columnas longitudinales, lo condujo al desarrollo de un sistema que involucrara las tres columnas mecánicas de la espina para restaurar su estabilidad.

Su gran pasión por el estudio de las deformidades de la columna vertebral y la necesidad de aplicar a sus pacientes en México los conceptos aprendidos en el extranjero, con los escasos recursos existentes y ante la idiosincrasia forjada por

las necesidades de nuestro pueblo, lo llevó a revolucionar la cirugía de columna en el mundo y a trascender como un profesor mexicano de clase mundial.

1, 1,5.- Antecedentes en Cuba

Es indudable que las primeras intervenciones sobre el Sistema Nervioso Central se hayan realizado durante nuestras Guerras Libertarias, en la segunda mitad del Siglo XIX, teniendo en cuenta la importante utilización del arma blanca (sobre todo el machete) por las fuerzas libertadores. Este tipo de intervención la realizaban cirujanos generales, aunque no se ha obtenido ninguna publicación al respecto; pero si el testimonio anecdótico popular.

Impregnados de una ética que se basa en el humanismo que legara Hipócrates, los ortopedistas cubanos no cejan en la búsqueda de instrumentos, dispositivos y otras innovaciones que logren atenuar las dolencias de la columna vertebral.

En una entrevista realizada al Dr. Rubinos (54), éste aseveró que el Grupo de Ortopedia parte de la realidad económica del país y se da a la tarea de combinar dos sistemas: el primero muy barato y seguro, pero con una serie de limitaciones en lo que a sus posibilidades se refiere. Se trata del sistema de instrumentación sublamina de Luque, que debe su nombre al profesor Eduardo Luque, quien además lo llamó "la técnica de los pobres", por su bajo costo, pues no llega a los 13 dólares. Con este método --añadió-- se logran grandes correcciones, es muy rígido, seguro y se obtienen magníficos resultados. En Cuba hay más de 20 años de experiencia en su aplicación.

Posteriormente surgieron otras técnicas, entre ellas los llamados instrumentos de "tercera generación" o tridimensionales, que fijan y corrigen la deformidad de la columna en los tres planos del espacio, de ahí su nombre, dijo el especialista.

Añadió que este se basa en el uso de barras metálicas -igual al de Luque- pero la fijación de las varillas a las vértebras se realiza a través de tornillos. Los tridimensionales, además de corregir las curvas, ya sean en xifosis (curvas anteriores) y las lordosis (curvas hacia atrás) o escoliosis (a los lados) corrigen también la rotación del eje de las vértebras.

Los instrumentos tridimensionales son excesivamente caros. Un elemento de ellos puede llegar a costar 1000 dólares o más. Explica seguidamente que para fijar a un paciente con este tipo de deformidad - escoliosis- puede requerir de 8 a 12 segmentos vertebrales y cada uno puede tener un costo de 1100 dólares o más.

Durante dos años el grupo de trabajo investigó cómo abaratar los costos y concluyó en combinar los sistemas. Luego del estudio y comprobación correspondiente se aplicó con resultados satisfactorios. Desde noviembre de 2005 hasta mayo de 2006 se han intervenido a cinco pacientes con diferentes diagnósticos y combinaciones de implantes sin presentar dificultades de ninguna índole.

La idea original de combinar técnicas de Implantes espinales tiene también un efecto económico y social, agregó. En los cinco pacientes de estudio se obtuvo como una satisfactoria corrección de la deformidad. La técnica que se utiliza puede aplicarse en una gama de edades que va desde los 8 años de edad hasta los 25.

Asimismo se evidenció un ahorro sustancial con el empleo de este método que sobrepasa el 125 % del valor si se hubieran empleado los modelos clásicos. Desde el punto de vista económico, en esos cinco pacientes el ahorro fue de 37,066 dólares. Y además, el tiempo quirúrgico disminuyó.

El doctor aseguró que de acuerdo con la incidencia en el país de la Escoliosis y otras afecciones, sólo por concepto de implantes se ahorraría a la economía nacional una cantidad muy cercana a los 3 millones de pesos convertibles en el año. Por todo ello, este Grupo de Trabajo recomienda extender a la Red Nacional de Salud que la aplican y a las que se incorporen a la cirugía de columna, la adecuación del Dispositivo Sublaminar de Luque combinándolo con otros modernos tridimensionales. Lo único que ha hecho es dar un pequeño aporte al sistema de salud cubano, no hay glorias, sólo la satisfacción de ver cómo el ahorro obtenido permite atender a mayor número de pacientes con trastornos espinales, concluyó el Profesor René Rubinos Ruiz.

1,2.- Aporte social y alcance comunitario

La técnica quirúrgica empleada de estabilización espinal posterior tipo Luque, consistente en el pase sublaminaar de alambres de acero inoxidable con el propósito del anclaje de varillas de 6 mm. de grosor, colocadas a ambos lados de las apófisis espinosas del segmento espinal, a los pacientes portadores de un traumatismo raquímedular, permite una descompresión adecuada del canal raquídeo y la correspondiente estabilización espinal segmentaria; lo que conlleva a una rehabilitación precoz en el Hospital de base, con disminución de las úlceras por presión y la remisión temprana a los Hospitales de Rehabilitación Nacionales; lo que conduce a que estos pacientes puedan tener en un breve plazo una mejor calidad de vida.

Por otra parte, con la técnica de Luque no se necesita la adicional inmovilización externa enyesada, evitando las incomodidades que conlleva el uso de un corset de yeso.

La versatilidad de la técnica de Luque permite la ampliación proximal y/o distal de la instrumentación, acorde a las necesidades del caso en específico.

También la aplicación de un distractor espinal, permite hacer la ligamentotaxis selectiva del foco de fractura, por medio del ligamento longitudinal vertebral posterior; y en otros casos facilita la impactación de los fragmentos óseos emigrados al canal raquídeo. La distracción lograda se mantiene al anclar en sentido proximal y distal las varillas de 6 mm en forma de marco.

Con la experiencia lograda se propone realizar un algoritmo de tratamiento para los pacientes portadores de traumatismos raquímedular, en el cual a través de la

clínica y los estudios imagenológicos se pauta el tipo de tratamiento quirúrgico a emplear.

CUALES SON LAS INNOVACIONES QUE EL AUTOR DE ESTA INVESTIGACION REALIZA A LA TECNICA ORIGINAL DE LUQUE:

1.- Se emplea un distractor espinal que permite ejercer un efecto de ligamentoplastia del segmento fracturado; lo anterior permite cuando existe una burst fracture y el ligamento longitudinal posterior está indemne, que la ligamentoplastia sea efectiva y no se tenga la necesidad de abrir el canal raquídeo. En caso de necesidad de abrir el canal raquídeo, por medio de la distracción se corrige la altura del cuerpo vertebral y a través de un impactador se reintroducen los fragmentos óseos en la segunda columna de Denis.

2.- El marco de Luque se ancla en la base del proceso espinoso, estando éste ya contorneado y al retirar el distractor, este marco se empotra en la base del proceso espinoso, originando una estructura espacial rígida y estable.

Capítulo II: Diseño Metodológico

2,1.- Aspectos generales del estudio.

Se realizó un estudio de intervención longitudinal en los pacientes con traumatismos raquimedulares que acudieron al Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital General Provincial Docente “Roberto Rodríguez Fernández” de Morón.

El período de estudio abarcó de enero del 1988 a enero del 2007.

Por otra parte, el Hospital General Provincial Docente “Roberto Rodríguez Fernández” esta ubicado en la calle Zayas s/n esquina a Libertad, en la ciudad de Morón.

2,2.- Definición del universo de estudio.

El universo de estudio fueron los 300 pacientes entre 16 y 65 años de edad que presentaron un trauma raquimedular torácico y lumbar.

2,3.- Muestra: Cálculo del tamaño y diseño de la muestra.

A partir del universo se asignaron los pacientes que cumplían con los requisitos de inclusión al grupo de estudio:

- ➡ Todos los pacientes con traumatismos raquimedulares torácico y/o lumbar que necesitasen de una estabilidad espinal y/o descompresión del canal raquídeo acorde a los criterios de inclusión y exclusión.

Por lo anteriormente expresado, la muestra en estudio quedó constituida por 105 pacientes que requirieron de tratamiento quirúrgico descompresivo y estabilizador.

2,3.- De obtención de la información:

Se confeccionaron planillas de recolección de datos y se utilizaron otras fuentes secundarias de información como las H.C.

2,4.- Principales instrumentos de medición de la respuesta:

2,4,1.- Calidad de vida postoperatoria del paciente. Ver Anexo I.

2,4,1,1.- Valoración funcional

A los 18 pacientes con traumatismos raquimedulares torácicos y lumbares con status postquirúrgico de valoración neurológica Frankel A y B se valoraron mediante la escala de Medida de Independencia Funcional (FIM) que es la escala estandarizada más utilizada después de una lesión raquimedular. (53-56) Esta

escala contempla actividades de la vida diaria, como el cuidado personal (alimentación, aseo personal, baño, vestirse), control de esfínteres (manejo de vejiga e intestino), locomoción (transferirse, sentarse a la taza sanitaria, ducharse), comunicación (comprensión, expresión), desarrollo social (interacción, solución de problemas, memoria). En cada una de éstas se da un puntaje del 1 al 7 de acuerdo al grado de dependencia.

2, 4, 1,2.- Escala de medición de calidad de vida

Calidad de vida es definida como la percepción individual de la satisfacción experimentada por una persona con sus condiciones de vida de acuerdo a sus valores, cultura, aspiraciones y expectativas personales. En un concepto amplio es una manera compleja en la cual la persona relaciona su salud física, estado psicológico, nivel de independencia y relaciones sociales con su medio ambiente. (53)

La escala de EuroQoL relaciona la salud con la calidad de vida, la medición considera el impacto del funcionamiento físico, social y emocional en la calidad de vida. Es un instrumento simple y reproducible que evalúa cómo un paciente clasifica diversos aspectos de su salud como movilidad, dolor, cuidado personal, actividades cotidianas y depresión como condicionantes de su calidad de vida. Y una escala analógico-visual en donde el mejor estado de salud es 10 y el peor estado está marcado por 0. (53,56-57) Esta escala permite comparar la salud del paciente con otros pacientes, con personas sanas y con pacientes con un padecimiento diferente.

2, 4,2.- Topografía.

Los pacientes fueron evaluados de forma clínica y por los rayos X (Rx).

2, 4, 2,1.- Puntos clínicos

1.- Escala de evaluación sensitiva:

Se llevó a cabo por medio de los dermatomas en los cuales también se valoraron los esfínteres, tanto anal como el vesical.

Los niveles sensitivos fueron determinados por las áreas sensitivas claves y guiándose en cualquier diagrama de dermatomas, Ver Anexo II.

2.- Escala de evaluación motora.

Se lleva a cabo por medio de la evaluación de la fuerza.

3.- Músculos claves para la clasificación del nivel motor. Ver Anexo III.

4.- Clasificación de Frankel.

A.- Parálisis sensitiva y motora.

B.- Parálisis motora con conservación de la sensibilidad.

C.- Sensibilidad y función motora presentes pero no útiles (test muscular 1/5 o 2/5).

D.- Sensibilidad y función motora presente y útil (test muscular de 3/5 o 4/5).

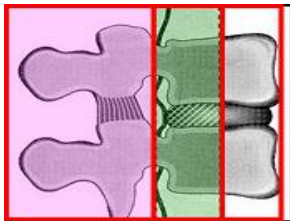
E.- Sensibilidad y función motora normales

5.- Uso clínico de las normas de clasificación neurológica de ASIA. Ver Anexo IV.

2, 4, 2,1.- Valoración radiográfica.

2,4,2,1,1.- Denis (22) plantea que una vértebra es inestable cuando tiene afectada más de una columna; para lo cual divide a la vértebra en tres porciones:

➡ Una porción anterior disco corpórea.



➡ Una porción media, compuesta por la mitad posterior del cuerpo vertebral y el disco.

➡ Una columna posterior formada por el complejo osteo-cápsulo-ligamentoso posterior.

2,4,2,1,2.- El desplazamiento se valora: mayor de 25% y menos del 25% de la superficie de la plataforma vertebral, generalmente más del 25% es quirúrgico, tratando de hacer la reducción del desplazamiento A.P. o lateral.

2,4,2,1,3.- La angulación: obtener el porcentaje de angulación de la superficie corporal para valorar estabilidad, también depende de la región vertebral, se considera inestable:

Mayor de 11° cervical.

Mayor de 40° torácica.

Mayor de 25° lumbar.

2, 4, 2, 1,4.- El compromiso del canal se evaluó por la ocupación del canal en términos de porcentaje aproximado, incluyendo el grado de daño neurológico de acuerdo a la clasificación de ASIA.

2, 4, 2, 1,5.- Pérdida de la altura: se debe evaluar tomando como modelo el nivel inmediato superior y anotar el porcentaje de pérdida en el sitio de la lesión.

Como se verá, se tuvo datos para valorar la estabilidad de la columna y datos para valorar la disfunción neurológica por medio de la escala de ASIA, que permite una correlación que tiene aplicación en la integración diagnóstica para normar el criterio de tratamiento. (57)

A todos los pacientes se les realizaron los correspondientes estudios neurorradiológicos, acorde el nivel de afectación espinal, chequeos clínicos, análisis de laboratorio y demás pruebas pertinentes que requiriera el caso de acuerdo a la anamnesia previa al acto quirúrgico.

Variable Independiente:

❖ Técnica de Luque.

Consiste en el pase de alambre de acero inoxidable flexible o correas de nylon por debajo de las láminas de los cuerpos vertebrales para fijar las varillas de acero inoxidable de 6 Mm. que se colocan a ambos lados de las apófisis espinosas, para dar estabilidad espinal segmentaria.

El autor considera que sería más versátil esta técnica si se agregara un distractor espinal para lograr la ligamentotaxis segmentaria del ligamento longitudinal vertebral posterior, lo cual permitiría la reducción de los fragmentos óseos desplazados en el canal raquídeo, la recuperación de la altura del cuerpo vertebral fracturado o cuando menos permitir una mejor impactación de los fragmentos óseos que estrechan el diámetro del canal raquídeo.

El autor de esta investigación considera que en el trauma raquimedular torácico y/o lumbar se debe emplear el siguiente algoritmo de tratamiento:

1.- En el sitio del accidente o en el Policlínico Principal de Urgencia aplicar la resucitación cordonal medicamentosa con metilprednisolona con dosis inicial de 30 mg por Kg en infusión a pasar en una hora y aplicar las correspondientes medidas de Apoyo Vital al Trauma Avanzado; mantener al paciente en la tabla

espinal hasta su arribo al Hospital donde será valorado por un equipo multidisciplinario.

2.- En el Hospital ser valorado por el equipo multidisciplinario de guardia (intensivista o emergencista, neurocirujano, ortopédico, etc.) y de acuerdo a la valoración inicial realizar los correspondientes complementarios indispensables y conductas terapéuticas.

3.- Una vez estabilizado la hemodinámica del paciente se le indican los correspondientes estudios radiológicos simples de la zona afectada según el examen clínico neurológico.

4.- Se completa el esquema de la resucitación cordonal medicamentosa con metilprednisolona a base de una infusión de 5,4 mg/Kg/hora por 23 horas.

5.- Si el Rx simple es negativo de lesión ósea, se le realizan estudios dinámicos de la zona afecta y se procede a indicar reposo o inmovilizar con una ortesis.

6.- Si el Rx es positivo de lesión ósea (fractura de los cuerpos vertebrales, luxación o luxofractura) se procede a valorar la estabilidad ósea por la clasificación de las tres columnas de Denis y se indica una TAC donde valoraremos el grado de estenosis del canal por la intrusión de los fragmentos en el canal.

7.- Si el cuerpo vertebral tiene un aplastamiento menor del 30 %, lo que implica que solamente está lesionada una columna de Denis; se procede a mantener el paciente en reposo en decúbito supino obligado y luego se procede a la reducción por el método de Bohler y se coloca un corset de yeso o una ortesis, de acuerdo a las disponibilidades del Hospital.

8.- Si el cuerpo vertebral está lesionado entre un 30 a 50 %, lo que implica lesión de las dos columnas anteriores de Denis y la consiguiente inestabilidad segmentaria, se procede a realizar un tratamiento quirúrgico consistente en el abordaje de la zona por medio de una fenestración del canal espinal con reducción o exéresis de los fragmentos con aplicación de la ligamentotaxis y la fijación por la técnica de Luque 2x2 con injerto óseo 1x1 embebidos en factores de crecimiento plaquetarios.

9.- Si la lesión del cuerpo vertebral es mayor del 50 %, habrá rotura de las dos columnas de Denis y del complejo capsular y ligamentoso posterior; y la consiguiente inestabilidad y la retropulsión de los fragmentos del cuerpo vertebral hacia el canal raquídeo; por lo que habrá que realizar una laminectomía económica con corpectomía versus reducción de los fragmentos que comprometen el canal espinal, practicando la correspondiente ligamentotaxis que nos permitirá una mejor reducción de los fragmentos. Se realiza la técnica de Luque de instrumentación 2x2 con injerto óseo 1x1 embebidos en factores de crecimiento plaquetarios. Ver Anexo VI.

Procedimientos éticos:

Los principios fundamentales de la ética médica de la experimentación humana, descritos en el Informe de Belmont desde 1978, siguen siendo válidos hasta nuestros días (autonomía o respeto por las personas, beneficencia y no maleficencia, justicia). La autonomía se tiene presente a través del consentimiento informado, según las definiciones de Levine (informado, competente y voluntario). La beneficencia y no maleficencia responde al viejo precepto hipocrático de ayudar y al menos no hacer daño.

Por todo lo antes, expuesto se confeccionó el correspondiente consentimiento informado. Ver Anexo V.

Se creó una base de datos en Microsoft Access, la información se procesó con el utilitario estadístico SPSS y se presenta en tablas de contingencia y por ciento.

A todos los pacientes se les aplicó antibiótico terapia profiláctica.

Se tuvieron en cuenta los siguientes criterios de inclusión:

- 1.- Fracturas inestables torácicas y/o lumbares.
- 2.- Compromiso neurológico inicial.
- 3.- Progresión neurológica.
- 4.- Xifosis postraumática mayor de 30 grados.
- 5.- Compresión vertebral mayor del 30 %.
- 6.- Fracturas con compromiso del canal raquídeo.

No se incluyen:

- 1.- Los pacientes que no reúnan los requisitos de inclusión.
- 2.- Negación de firmar el correspondiente consentimiento por parte del paciente.
- 3.- Negación del tutor, en pacientes bajo custodia, de dar el consentimiento informado.

Técnica quirúrgica:

Previa anestesia endotraqueal se procede a:

Poner el paciente en decúbito prono sin rectificación de la lordosis lumbar ni la xifosis torácica, en un cojín de espuma de goma que permite el apoyo de las espinas ilíacas antero-superiores y la porción lateral de ambos hemitórax, dejando libre el abdomen con el fin de permitir una mejor ventilación y que el sangramiento quirúrgico sea menor. Se procede al acceso posterior de la zona espinal afectada; exposición subperióstica de las láminas vertebrales, laminectomía económica o fenestración amplia bilateral con exploración del canal raquídeo para retirar cualquier elemento óseo o discal que provocase estenosis; exéresis de los ligamentos supraespinoso e interespinoso y amarillo, adyacentes proximales y distales a la zona laminectomizada; distracción espinal segmentaria con el distractor espinal de confección cubana, colocado en nivel proximal y distal de la zona; colocación de prueba de las varillas o marco pretensado acorde con la

configuración anatómica de la zona afectada y según el grado de corrección deseado; colocación de alambre de 0,8 mm o de 1 mm sublaminar a 2 niveles, proximal y distal de la vértebra fracturada. Se coloca el marco o las varillas pretensadas. Retiramos el fijador. Por último, se procede al tensado de los alambres del marco o varillas, y se coloca el injerto óseo disponible (autógeno u homólogo) embebido en concentrado plaquetario y se cierra herméticamente la herida por planos, no se deja drenaje.

Objeto:

El paciente portador de trauma raquimedular torácico y lumbar.

Campo:

Las Técnicas quirúrgicas que se emplean en los pacientes portadores de traumas raquimedulares torácico y lumbar.

Los criterios de evaluación final de la instrumentación segmentaria sublaminar en los traumas raquimedulares toracolumbares fueron los siguientes:

Bueno:

Instrumentación suficiente y rígida, corrección de la deformidad vertebral, sin daño neurológico adicional por la instrumentación.

Regular:

Instrumentación suficiente y rígida, corrección de la deformidad vertebral, sin daño neurológico adicional por la instrumentación, rotura tardía de las varillas pero sin inestabilidad segmentaria.

Malo:

Instrumentación insuficiente, sin corrección de la deformidad vertebral segmentaria o daño neurológico adicional a causa de la instrumentación, o rotura del material empleado con la inestabilidad vertebral subsiguiente.

Capítulo III:

Resultados y Discusión

La muestra de la presente investigación quedó constituida por 105 pacientes de los 300 que llegaron de urgencia a la Sala de Politrauma del Hospital los cuales fueron atendidos por un equipo multidisciplinario (emergencistas, cirujano general, neurocirujano y ortopédico) y otras especialidades, acorde con la valoración inicial del paciente, según los principios del apoyo vital avanzado del trauma.

Una vez estabilizado el paciente se realizó una evaluación neurológica completa con el fin de establecer las lesiones medulares, para lo cual recordaremos algunas claves:

Evaluación motora:

Se examinó principalmente el tono y la fuerza, así como la actitud de las extremidades en reposo y movimiento para establecer un nivel motor.

Evaluación sensitiva:

Incluyó la evaluación de la sensibilidad superficial (tacto dolor y temperatura), y profunda.

Examen de reflejos:

Se prestó atención principalmente a la presencia de asimetrías y de reflejos patológicos (v.gr. Babinski).

Se incluye el tacto rectal y la realización del reflejo bulbo cavernoso en caso de evidencia de déficit motor o sensitivo.

Evaluación de disautonomías:

Signos tales como patrón de sudoración anormal (v.gr. aa parches), incontinencia vesical y/o rectal, y priapismo que son manifestaciones de lesiones del sistema nervioso autónomo.

Una vez establecido el diagnóstico de compromiso medular o de inestabilidad segmentaria espinal se consideró la infusión de Metilprednisolona, sólo si habían transcurrido menos de 8 horas del trauma. Se procedió de la siguiente forma:

Un bolo de 30 mg/kg para pasar en una hora, continuando con una infusión de 5,4 mg/kg/hora, por 23 horas. (v.gr. en un paciente de 70 kg coloque 4 ampollas de 500 mg de Metilprednisolona en 100 cc de SSN y páselos en una hora, continuando con una mezcla de 3 ampollas de 500 mg en 500 cc de SSN a una infusión de 125 cc IV/hora para pasar en 23 horas). (58)

Protección gástrica:

En los pacientes que recibieron Metilprednisolona se administró Cimetidina (1-4 mg/kg c/6-8 horas) o Ranitidina (50 mg I.V. c/6-8 horas) de acuerdo a la tolerancia a la vía oral.

Analgesia:

La Dipirone siempre se administró de forma IM. Nunca se empleó los opiodes porque pueden producir émesis y/o depresión respiratoria.

Profilaxis antitrombótica:

Todos los pacientes con déficit neurológico por trauma Raquimedular recibieron anticoagulación profiláctica de la siguiente forma:

Heparina sódica a 50 mg cada 12 horas o en su defecto, acorde a la existencia del producto, Fraxiparina a 0,4-0,6 ml dosis única diaria (acorde el peso corporal).

En la valoración inicial en la Sala de Cuidados Polivalentes se detectó lesión neurológica tipo *Frankel A* en 20 pacientes, *Frankel B* en 52 casos y *Frankel* tipo C en 33 pacientes (Cuadro I).

Cuadro I: Definición de los pacientes con Trauma raquimedular según la topografía y el daño neurológico. Enero de 1988 a enero de 2007.

Topografía de la lesión vertebral	Escala de Frankel						Total	
	A		B		C		No.	%
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Fractura T-11	0	0	10	19,23	16	48,48	26	24,78
Fractura T-12	0	0	17	32,69	11	33,33	28	26,67
Fractura luxación	5	25,00	6	11,53	1	3,03	12	11,42
Fractura proximal a T-7	10	50,00	6	11,53	0	0	16	15,23
Fractura T-8 y T-9	0	0	0	0	1	3,03	1	0,95
Fractura L-1 y L-4	0	0	2	3,84	0	0	2	1,90
Fractura L-1	0	0	2	3,84	4	12,12	6	5,71
Fractura T-11 y L-1	5	25,00	6	11,53	0	0	11	10,48
Fractura L-1 y L-5	0	0	3	5,77	0	0	3	2,86
Total	20	19,05	52	49,52	33	31,43	105	100

Hubo 83 pacientes (79,04 %) con lesiones espinales entre T-11 y L-1, aquí incluimos las fracturas luxaciones que acontecieron en la zona de transición toracolumbar. El porcentaje de lesión completa medular en esta localización, luego de la correspondiente descompresión y estabilización, fue de un 12,05 %. Lo anterior está en desacuerdo con lo reportado por otros autores. (22,3)

En esta casuística no hubo niños, a pesar de ser un Hospital general; lo anterior corrobora que en los niños, que tienen médula espinal inmadura es infrecuente el Trauma Raquimedular. (59)

El rango de edad de los pacientes fue de 16 a 65 años, con un promedio de 31,4 años; y el sexo predominante fue el masculino con 77 pacientes (73,33 %).

Lo anterior se puede observar en el Cuadro II.

Cuadro II: Valoración de los pacientes con Trauma Raquimedular acorde el grupo de edades y el sexo.						
Grupo de edades	Masculino		Femenino		Total	
	#	%	#	%	#	%
16 a 30 años	28	36,36	14	50	42	40
31 a 40 años	32	41,57	12	42,86	44	41,90
41-50 años	10	12,99	2	7,14	12	11,43
51 a 60 años	2	2,59	0	0	2	1,90
61 a 70 años	3	3,90	0	0	3	2,86
+ 70 años	2	2,59	0	0	2	1,90
Total	77	73,33	28	26,67	105	100

El grupo de edad más frecuentemente afectado fue de 31 a 40 años (41,90 %)

El 85,71 % (90 pacientes) de la muestra en estudio fue intervenida quirúrgicamente en las primeras 24 horas y el 14,29 % restante en las primeras 72 horas. Lo antes expuesto se debió a la necesidad de la estabilidad hemodinámica por las lesiones asociadas (rotura esplénica, hematoma retroperitoneal, fracturas costales múltiples, fracturas de fémur). Las lesiones asociadas en sentido general se presentaron en 29 pacientes (27,62 %).

Las lesiones asociadas predominantes fueron el hematoma retroperitoneal en 6 pacientes (20,69 %) y las fracturas costales múltiples en 5 casos (17,24 %). Ver Cuadro III.

Cuadro III: Distribución de los pacientes con Trauma Raquimedular acorde a las lesiones asociadas y la topografía espinal.

Lesiones asociadas	Topografía lesión espinal								
	T-11	T-12	Fract-Lux	Prox T-7	T-8-T-9	L1-L4	L1	T11-L1	L1-L5
	N=26	N=28	N=12	N=16	N=1	N=2	N=6	N=11	N=3
Rotura esplénica	-	2	-	-	-	-	1	-	1
Hematoma retroperitoneal	-	-	-	-	-	3	-	2	1
Fracturas costales múltiples	2	1	2	-	-	-	-	-	-
Desarticulación hombro	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Fractura diafisaria fémur	1	-	-	-	-	-	1	-	-
Fractura diafisaria tibia	-	2	-	-	1	-	-	-	-
Fractura luxación tobillo	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Fractura de Colles	-	-	2	1	2	-	-	2	-

De los 20 pacientes con valoración inicial de *Frankel* tipo A, 4 mejoraron a un *Frankel* B y 2 casos a *Frankel* C; los restantes no mejoraron su cuadro neurológico a pesar de una adecuada rehabilitación. Los pacientes con *Frankel* tipo B recuperaron la parálisis motora y quedaron finalmente con una valoración

muscular de 4-5. Y los pacientes con *Frankel* tipo C, todos mejoraron su cuadro inicial a un *Frankel* E. Ver Cuadro IV

Los pacientes con Frankel C fueron operados porque tenían inestabilidad espinal segmentaria producto del daño óseo y capsular y ligamentoso; y de no intervenir quirúrgicamente el daño medular sería mayor.

Cuadro IV: Clasificación de los pacientes acorde a la topografía y la evolución neurológica.

Topografía	Evaluación neurológica							
	Bueno N=84		Regular N=4		Malo N=14		No evaluable N=3	
	#	%	#	%	#	%	#	%
Fractura T-11	26	30,95						
Fractura T-12	28	33,33						
Fractura luxación	7	8,33			5	35,71		
Fractura proximal a T-7	6	7,14			8	57,14	2	66,67
Fractura T-8 y T-9	-		1	25				
Fractura L-1 y L-4	2	2,38						
Fractura L-1	6	7,14						
Fractura T-11 y L-1	6	7,14	3	75	1	7,14	1	33,33
Fractura L-1 y L-5	3	3,57						

La atención emocional al paciente es un elemento importante a tener presente, dado que ayuda a combatir su sensación de despersonalización y la depresión grave casi inevitable por la pérdida de control del propio cuerpo; por ello, todos los pacientes con clasificación neurológica *Frankel* A y B fueron evaluados por el psicólogo. Una vez estabilizados, estos pacientes fueron trasladados a un Centro

de Rehabilitación con personal experimentado en el manejo de lesiones medulares y sus implicaciones, incluidos los problemas sociales, económicos y laborales.

El promedio de estadía en el Hospital fue de 21 días, rango de 14 a 35 días.

Las causas más frecuentes de los traumatismos raquídeos fueron: 68 pacientes por accidentes del tránsito (64,76 %), 23 pacientes por caída de altura (21,90 %), 3 por trauma directo sobre la espalda con el tronco flexionado (2,85 %), 7 por accidentes del trabajo (6,66 %), y 4 pacientes por caída de caballo (3,80 %); lo anterior se corresponde con lo revisado en la literatura. (60)

Se plantea que el 50 % de los pacientes con daño del cordón espinal por encima de T6 presentarán un síndrome de disreflexia autonómica: obstrucción nasal, piloerección, cefalea, náusea, hormigueo facial, bradipnea, visión borrosa, bradicardia, sudoración, arritmia y ocasionalmente, pérdida de la conciencia, (61) y en esta casuística ocurrió en 8 pacientes con nivel lesional proximal a T-7.

Hubo una paciente con fractura a nivel de T-8 y T-9, con Frankel C, que presentó un cuadro anginoso, que inicialmente se interpretó como un infarto del miocardio.

Por lo antes expuesto, todos los pacientes con trauma raquimedular proximal a T-7 fueron ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI)

Wood y otros (62) plantean que en la columna vertebral, los injertos óseos autógenos brindan mejores resultados en la consolidación ósea que los homólogos. En la casuística estudiada hubo 23 pacientes con injerto óseo homólogo (21,90 %) y la consolidación aconteció entre los 6-10 meses, mientras que 79 pacientes con los injertos óseos autógenos (75,23 %) ocurrieron a los 6

meses. Hubo 3 pacientes (2,85 %) con injerto óseo homólogo que presentaron pseudoartrosis acompañada de infección y rotura del implante metálico.

Las complicaciones postquirúrgicas se presentaron en 15 pacientes (14,29 %), siendo las predominantes la rotura del implante, el rechazo del material de osteosíntesis y la instrumentación insuficiente. Ver Cuadro V.

Hubo 3 fallecidos (2,86 %), que indistintamente presentaron meningocelalitis bacteriana, tromboembolismo pulmonar y distress respiratorio, este último por múltiples fracturas costales.

Cuadro V: Caracterización de los pacientes operados con Trauma Raquimedular acorde a las complicaciones postoperatorias.		
Complicación	N= 15	
	#	%
Roturas del implante metálico	4	3,80
Rechazo del material de osteosíntesis en 2 pacientes	2	1,90
Instrumentación insuficiente	2	1,90
Infección profunda de la herida	2	1,90
Meningocelalitis bacteriana	1	0,95
distress respiratorio	1	0,95
tromboembolismo pulmonar	1	0,95
Reintervención quirúrgica	1	0,95
Hematoma de la herida	1	0,95

Los materiales de osteosíntesis empleados fueron: inicialmente, el clavo de *Kunstcher* en 4 pacientes (3,80 %); luego, los pines de *Rush* de 5 mm en forma de marco rectangular y angular deslizable en 20 pacientes (19,04 %) y por último, las

varillas de acero inoxidable de 6 mm en forma de L (ele) en 81 pacientes (77,14 %).

Se desinstrumentaron 4 pacientes a los 6-8 meses de operados, por sepsis profunda (estafilococo coagulasa positivo) y rechazo al material de osteosíntesis. Evolucionaron bien luego de la extracción del material de osteosíntesis, curetaje e inmovilización externa consistente en un corset de *Knigh Taylor* en hiperextensión y muletilas.

Los resultados finales de la presente investigación se pueden observar en el Cuadro VI, pudiendo constatarse que los resultados Buenos predominaron en el 89,52 % de los pacientes operados por Trauma Rraquimedular torácico y lumbar.

Cuadro VI: Exposición de los resultados finales de la evaluación de los pacientes con Trauma Raquimedular acorde a los objetivos trazados inicialmente.		
Resultados	#	%
Bueno	94	89,52
Regular	3	2,86
Malo	5	4,76
No Evaluable	3	2,86

Por otra parte, analizando los resultados finales y el tiempo preoperatorio, se observó que de los 9 pacientes operados pasadas las 24 horas del accidente, 7 pacientes (77,77 %) tuvieron resultados insatisfactorios (regular 1, malo 3) y no evaluables a 3 pacientes por fallecer en el postoperatorio inmediato.

La calidad de vida cambia precipitadamente después de una lesión traumática de la médula espinal. (63)

La calidad de vida de los pacientes con lesión de la médula espinal es compleja, interactuando la severidad de la lesión, nivel de independencia, recursos disponibles, aceptación de la lesión y actividades para la promoción de la salud.

A los 18 pacientes con valoración neurológica definitiva de Frankel A y B se les realizó una valoración funcional y de la calidad de vida. (9,53-55) Ver Cuadro VII-VIII.

Las complicaciones, dependientes de su valoración neurológica, de este estudio fueron: 1) Depresión 11 pacientes (61,11 %), 7 casos con dolor (38,88 %) y 7 pacientes con escaras (38,88 %).

En datos demográficos, se encontró que 10 pacientes (55,55 %) permanecieron casados aun después de la lesión, sólo un paciente fue abandonado por su pareja posterior a la lesión, 7 pacientes (38,88 %) que se encontraban solteros han permanecido así posteriores a la lesión. El 100 % de los pacientes se encuentran pensionados.

El dolor es un problema común después de la lesión traumática de la médula espinal. Su frecuencia se encuentra desde un 42% hasta un 69%, (65) identificándose como una causa significativa de limitación de actividades del paciente y contribuyendo a una disminución en la calidad de vida. Algunos estudios han sugerido que el dolor crónico en estos pacientes puede estar más asociado a factores sicosociales que a factores fisiológicos. Los factores

sicosociales asociados a dolor crónico en pacientes parapléjicos pueden incluir depresión, tensión emocional, y problemas de salud. (65)

Cuadro VII: Determinación de los resultados de la valoración funcional de acuerdo a dependencia e independencia de los pacientes parapléjicos.

		N= 18			
		Independiente		Dependiente	
Actividades	Funciones	#	%	#	%
Cuidado personal	Comer	16	88,89	2	11,11
	Aseo personal	15	83,18	3	16,66
	Baño	11	61,11	7	38,88
	Vestirse extremidades torácicas	18	100	-	-
	Vestirse extremidades pélvicas	12	66,67	6	33,33
Control de esfínteres	Manejo de vejiga	13	72,22	5	26%
	Manejo de intestino	16	88,89	2	11,11
Transferencia	Cama	16	88,89	2	11,11
	Silla	16	88,89	2	11,11
	Silla de ruedas	16	88,89	2	11,11
	Inodoro	15	83,18	3	16,66
Locomoción	Regadera	9	50	9	50
	Caminar	2	11,11	16	88,89
	Silla de ruedas	16	88,89	2	11,11
Comunicación	Escaleras	-	-	18	100
	Comprensión	18	100	-	-
	Expresión	18	100	-	-
Desarrollo social	Interacción social	18	100	-	-
	Resolución de problemas	15	83,33	3	16,66
	Memoria	18	100	-	-

En la evaluación de la Medida de Independencia Funcional, el porcentaje de funcionalidad promedio fue de 85.78% con una variación de 11,11 a 100 %.

Las actividades en las que se encontró mayor dependencia fueron dentro del cuidado personal la realización del baño diario (38,88 %) y aseo personal (16,66 %), en transferencia al entrar a la regadera (50 %) y al inodoro (16,66 %) y en locomoción el uso de escaleras (100 %). Debido a la falta de adaptación estructural de espacios como baño y escaleras, los pacientes requieren con frecuencia de una persona que los ayude en esta actividad. Ver Cuadro VII.

La incidencia por sexo y edad de los lesionados corresponden al sexo masculino y en edad productiva, lo que conlleva secuelas laborales, sociales y personales permanentes, algo que es congruente con los artículos revisados. (66-67)

Según los datos que se agregaron a la encuesta con fines de conocer la evolución médica, se encuentran las complicaciones esperadas según la literatura mundial. (68-71)

Cuadro VIII: Clasificación de los pacientes parapléjicos según la Escala de valoración funcional **EuroQoL**

		Puntuación	N=18	
Características			#	%
Con ayudante	Asistencia total	1	2	11,11
	Asistencia máxima (Independencia 25%)	2	5	27,78
	Asistencia moderada (Independencia 50%)	3	3	16,66
	Asistencia mínima (Independencia 75%)	4	4	22,22
	Sólo requiere supervisión	5	3	16,67
Sin ayudante	No necesita ayudante pero requiere un equipo especial independiente	6	1	5,56
		7	0	

Al aplicar el SPSS a los datos del Cuadro VIII, observamos que según los resultados obtenidos según la variable en estudio (nivel de dependencia) se

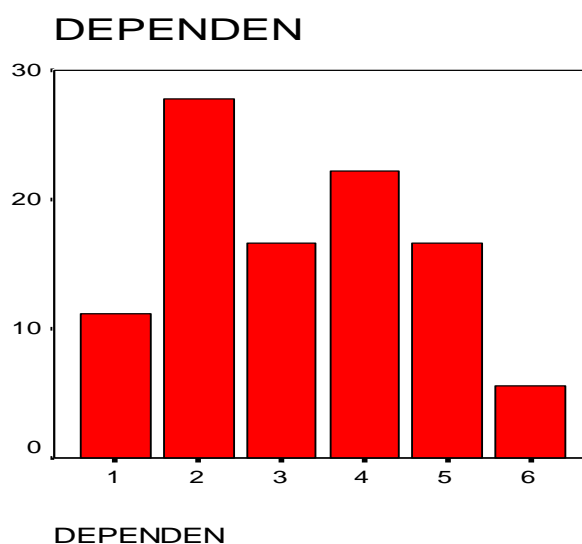
Tabla I: Resultados de las mediciones del SPSS.		
N	Válidos	18
	Perdidos	0
Media		3,22
Mediana		3,00
Moda		2
Desv. típ.		1,478
Rango		5
Mínimo		1
Máximo		6

obtiene un rango de 5 según el autor desde una asistencia total a la independencia de éstos; obteniendo como medida de tendencia central una moda de 2 (que significa asistencia máxima, o independencia de hasta un 50 %) para una media de aritmética de 3,32, significando que 3 es una asistencia moderada

con independencia de hasta un 25 %; ésta con una desviación standard de 1,48, lo cual deja ver la significación de esta media aritmética. Por ser éste un valor significativamente pequeño.

Tabla II: Distribución de frecuencia de la valoración funcional de la calidad de vida según la Escala de valoración funcional EuroQoL empleando el SPSS.					
		Frecuencia	%	% válido	% acumulado
Válidos	1	2	11,1	11,1	11,1
	2	5	27,8	27,8	38,9
	3	3	16,7	16,7	55,6
	4	4	22,2	22,2	77,8
	5	3	16,7	16,7	94,4
	6	1	5,6	5,6	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

Al obtener los resultados de frecuencia en el SPSS con los 18 pacientes en estudio se puede afirmar que hasta el 55,6 % de los pacientes necesitan de una asistencia moderada, lo cual es significativo al analizar la frecuencia acumulada. Estos resultados se hacen más significativos al representarlos en el siguiente gráfico de barras, el cual representa los niveles de dependencia de estos pacientes.



Y por último se calculó el error típico de la media (Tabla III) en el utilitario SPSS, donde es significativo destacar que **para un 95 % de confiabilidad existe un intervalo de confianza de 2,85 hasta 3,87**; lo cual significa que si se realizara un estudio en condiciones muy similares a los existentes, estos pacientes necesitarían de una asistencia moderada a mínima.

Es significativo señalar en lo cualitativo que tuvimos 8 pacientes con independencia $\geq 75\%$.

Para la percepción de su estado de salud se emplea la Escala Analógico-Visual. (Ver Escala)

Escala analógico Visual									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

La percepción de su estado de salud en la escala analógico-visual se encontró en el rango de calificación de 5 a 9 con un promedio de 7 y una desviación estándar de 1,42, lo cual deja ver el intervalo de confiabilidad del 95 %. Ver Tabla III y IV.

Tabla III: Valores Descriptivos de la variable de satisfacción		
N	Válidos	18
	Perdidos	0
Media		6,8333
Error típ. de la media		,33578
Mediana		7,0000
Moda		5,00(a)
Desv. típ.		1,42457
Varianza		2,02941
Rango		4,00
Mínimo		5,00
Máximo		9,00
Suma		123,00

Tabla IV: Distribución de frecuencia de los resultados de satisfacción.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	5,00	4	22,2	22,2	22,2
	6,00	4	22,2	22,2	44,4
	7,00	4	22,2	22,2	66,7
	8,00	3	16,7	16,7	83,3
	9,00	3	16,7	16,7	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

Discusión:

Las metas del tratamiento de los pacientes con trauma espinal son preservar la vida, la protección de la función neurológica, minimizar los riesgos de daño ulterior de la columna vertebral o daño neurológico, restaurar y mantener la estabilidad de la columna vertebral.

El primer punto del manejo es el diagnóstico de traumatismo raquímedular, el cual debe sospecharse en todo paciente que sufre un grave traumatismo, hasta que se demuestre lo contrario.

Se sabe que una importante proporción de pacientes con daño medular permanente han perdido funciones no en el momento del trauma sino en las horas siguientes y se culpa de ello al transporte y movilización del paciente.

Es necesario evitar el traslado del paciente a la mesa de rayos X y poder tomar las radiografías de todo el raquis sin moverlo de la base o camilla en que ha sido transportado y conviene tomar todo el estudio radiológico antes de trasladarlo a una cama del hospital. Para reducir sus movilizaciones se incluirá rayos X de columna cervical, torácica y lumbar así como de pelvis ósea y huesos largos si se sospecha fractura y de acuerdo con el grado de traumatismo.

En contraste con la sugerencia general (72) de que la descompresión quirúrgica no debe realizarse en los casos de paraplejia total, se consideró que la descompresión debe ser lo más completa posible, dadas las posibilidades del desarrollo de una siringomielia postraumática. (73-74)

La siringomielia es más factible de desarrollarse si la compresión persiste, (75-77) y es encontrada en el 2-4 % de los pacientes que presentan paraplejia completa. (78)

Algunos autores plantean que los pacientes con una valoración neurológica de Frankel A (75) no tienen recuperación neurológica; no obstante en el presente trabajo se muestran 2 pacientes que teniendo una valoración inicial de Frankel A, alcanzaron una valoración de Frankel C y 4 pasaron a un Frankel B.

La tendencia actual es la instrumentación y fusión del menor número posible de segmentos vertebrales; usualmente uno por encima y uno por debajo del segmento inestable con instrumentación transpedicular, con la cual puede darse distracción, pero presenta dificultades técnicas y complicaciones, por lo que se requiere de intensificador de imágenes y de otros medios para evitar el daño neural o vascular durante su aplicación. (79-82)

Empleando la instrumentación de *Luque* conjuntamente con el distractor espinal confeccionado en el Servicio, se ha podido dar distracción segmentaria, y dada la facilidad de la técnica de *Luque* y lo económica que resulta, se ha aplicado desde hace varios años y no se han afrontado complicaciones con el pase del alambre sublaminaar.

La decisión entre el tratamiento conservador y quirúrgico se basó en la evaluación clínico-neurológica, de imagenología (con respecto a la morfología de la vértebra fracturada) y de la TAC, de ahí la importancia de la clasificación modificada de *Denis*.

La calidad de vida de los pacientes con lesión de la médula espinal es compleja, interactuando la severidad de la lesión, nivel de independencia, recursos disponibles, aceptación de la lesión y actividades para la promoción de la salud.

Con el antecedente de lesión medular el paciente se encuentra en riesgo de desarrollar condiciones secundarias que incluyen: infecciones crónicas de vías urinarias, úlceras de decúbito, espasticidad, entre otras. Además, las condiciones psicosociales pueden incluir depresión y a largo plazo problemas relacionados con la pérdida del empleo, la pareja y el bienestar. La calidad de vida cambia precipitadamente después de una lesión traumática de la médula espinal. (83,67)

De los pacientes con valoración inicial de Frankel A, el 80 % tuvieron dificultades en su matrimonio (16 pacientes).

El dolor es un factor debilitante que acompaña a las lesiones de médula espinal (LME) e impone una pesada carga a los pacientes que ya han sufrido un grave trauma emocional y físico. Pese a considerarse que la pérdida funcional es la consecuencia más grave de una LME, el dolor tiene una influencia directa en la capacidad de aquéllos que sufren este tipo de lesiones para recuperar su nivel óptimo de actividad. (84)

Los resultados de una encuesta por correo realizada en Inglaterra indican que, para el 11% de los encuestados, era el dolor más que la pérdida funcional lo que les impedía trabajar. (85)

El dolor es un problema común después de la lesión traumática de la médula espinal. Su frecuencia se encuentra desde un 42% hasta un 69%, (64) identificándose como una causa significativa de limitación de actividades del

paciente y contribuyendo a una disminución en la calidad de vida. Algunos estudios han sugerido que el dolor crónico en estos pacientes puede estar más asociado a factores psicosociales que a factores fisiológicos. Los factores psicosociales asociados a dolor crónico en pacientes parapléjicos pueden incluir depresión, tensión emocional, y problemas de salud. (69)

Se trató de contactar con los 105 pacientes con Trauma Raquimedular por teléfono o correo pero solamente se logró entrevistar a 90 pacientes (85,71 %) y de ellos sólo 11 casos referieron (12,22 %) dolor en la zona operada que le dificultaba en alguna medida sus labores habituales.

Una condición secundaria a la lesión como la espasticidad es un factor que contribuye importantemente a la presentación de úlceras de presión. (70) Estas lesiones retardan el tratamiento de rehabilitación y su reintegración a la comunidad, llegando a ser inclusive causa de muerte. En la casuística se presentaron úlceras por presión en 10 pacientes (9,52 %).

Otro cambio físico considerable que puede tener un impacto en la calidad de vida inmediata y futura de los pacientes con lesión raquimedular, es el deterioro de la función vesical e intestinal. (71) Tuvimos 18 pacientes (17,14 %) con incontinencia de los esfínteres anal y vesical; esta condición predispone desde el punto de vista médico y social a disminuir la calidad de vida, por el riesgo de infecciones urinarias, el estreñimiento, la impactación fecal, las úlceras de presión y otras. Desde el punto de vista social, la satisfacción personal es perceptiblemente más baja entre aquellos pacientes dependientes del cuidado vesical e intestinal con respecto a aquellos pacientes que realizan estas funciones independientemente,

con una ventaja en independencia física, movilidad y funcionamiento ocupacional. Los pacientes independientes refirieron una mejor salud física general que los pacientes dependientes. (71)

Se han desarrollado programas para mantener la salud de pacientes con lesión de médula espinal, estos programas se esfuerzan por mejorar a los participantes el bienestar físico, mental y emocional, conduciendo a una mejor calidad de vida. (67)

Todos los pacientes, fueron valorados por el fisiatra a las 48 horas de su intervención quirúrgica; y al alta hospitalaria se les tenía coordinado su ingreso en los Hospitales de Rehabilitación “Amalia Simona” o “Julito Díaz” de Camaguey y La Habana respectivamente. Algunos se demoraron por presentar úlceras por presión a nivel sacro 77,77 % de los 18 pacientes con paraplejia residual.

Una forma de apoyo a los pacientes con lesión de médula espinal es evitar las complicaciones secundarias y tomar el control de sus vidas y de su salud al participar en la promoción de actividades para la salud. (67)

Analizando los beneficios de la intervención temprana de la terapia ocupacional, se concluye que con un entrenamiento óptimo física y emocionalmente los pacientes con lesión medular pueden contar con mayor número de posibilidades para alcanzar una adaptación a su nuevo estado. (86)

La medición de la calidad de vida relacionada con la salud se ha popularizado en los últimos años para evaluar la efectividad de las intervenciones médicas que van más allá de las medidas epidemiológicas tradicionales de mortalidad y morbilidad. (64)

Conclusiones

En la valoración inicial en la Sala de Cuidados Polivalentes se detectó lesión neurológica tipo *Frankel* A en 20 pacientes, *Frankel* B en 52 casos y *Frankel* tipo C en 33 pacientes.

Hubo 83 pacientes (79,04 %) con lesiones espinales entre T-11 y L-1, siendo el porcentaje de lesión completa medular en esta localización, luego de la correspondiente descompresión y estabilización, de un 12,05 %.

El promedio de edad fue de 31,4 años; y predominó el sexo masculino (73,33 %).

El grupo de edad más frecuentemente afectado fue de 31 a 40 años (41,90 %)

Las lesiones asociadas en sentido general se presentaron en el 27,62 %.

De los 20 pacientes con valoración inicial de *Frankel* tipo A, 4 pacientes mejoraron a un *Frankel* B y 2 casos a *Frankel* C; los restantes no mejoraron su cuadro neurológico.

Los pacientes con *Frankel* tipo B recuperaron la parálisis motora y quedaron finalmente con una valoración muscular de 4-5. Y los pacientes con *Frankel* tipo C todos mejoraron su cuadro inicial a un *Frankel* E.

El promedio de estadía en el Hospital fue de 21 días, rango de 14 a 35 días.

Las causas más frecuentes de los traumatismos raquídeos fueron los accidentes del tránsito en el 64,76 %.

El síndrome de disreflexia autonómica ocurrió en 8 pacientes con nivel lesional proximal a T-7.

Los injertos óseos autógenos (75,23 %) brindaron mejores resultados en la consolidación ósea que los homólogos.

Las complicaciones postquirúrgicas se presentaron en 15 pacientes (14,29 %).

Hubo 3 fallecidos (2,86 %), que indistintamente presentaron meningoencefalitis bacteriana, tromboembolismo pulmonar y distress respiratorio.

El material de osteosíntesis más frecuentemente empleado fueron las varillas de acero inoxidable de 6 mm en forma de L (ele) en 81 pacientes (77,14 %).

La infección postquirúrgica obligó a la desinstrumentación de 4 pacientes a los 6-8 meses de operados.

Los resultados finales de la presente investigación fueron Buenos en el 89,52 %, Regular en el 2,86 % y Malos en el 4,76 % de los pacientes y No Evaluables fueron el 2,86 %.

Los 18 pacientes con valoración neurológica definitiva de Frankel A y B la evaluación de la Medida de Independencia Funcional fue de 85.78% con una variación de 11,11 a 100 %.

Las actividades en las que se encontró mayor dependencia fueron dentro del cuidado personal la realización del baño diario (38,88 %) y aseo personal (16,66 %), en transferencia al entrar a la regadera (50 %) y al inodoro (16,66 %) y en locomoción el uso de escaleras (100 %).

En la valoración de calidad de vida relacionada con la dependencia mediante el EuroQoL al aplicar el SPSS obtuvimos un nivel de dependencia con rango de 5 según el autor desde una asistencia total a la independencia de éstos.

Es significativo señalar en lo cualitativo que tuvimos 8 pacientes con independencia ≥ 75 %.

La percepción de su estado de salud en la escala analógico-visual se encontró un promedio de 7.

Recomendaciones

Aplicar en los traumatismos raquimodulares torácicos y/o lumbares el algoritmo de tratamiento propuesto.

Que se utilice la ligamentotaxis espinal en los traumatismos raquimodulares torácicos y/o lumbares.

Que este trabajo sirva de base para futuras investigaciones sobre el tratamiento de los traumatismos raquimodulares torácicos y/o lumbares.

Bibliografía

- 1.- Tran NT, Watson NA, Tencer AF. Mechanism of the burst fracture in the thoracolumbar spine. The effect of loading rate. *Spine* 1995;20:1984-8.
- 2.- Denis F. The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spine injuries. *Spine* 1983;8:817-31.
- 3.- O'Brien MF, Lenke LG, Joice ME. Acute spinal cord injury: pathophysiology and pharmacologic treatments. In: Bridwell KH, DeWald RL. *The Textbook of Spinal Surgery*. 2 nd ed. Philadelphia: Lippincott-Raven Pub;1997 p.2361-78.
- 4.- Larson SJ. Concepts and biomechanics of instrumentation of the spine. En Youmans: *Neurological Surgery*. Filadelfia: Ed. W B Saunders Company; 1996.
- 5.- Floman Y. Posterior instrumentation in the management of thoracolumbar spine. En: Floman Y, Farcy JP, Argenson C. *Thoracolumbar spine fractures*. New York: Raven Press; 1993 p. 279-306.
- 6.- Crenshaw A: H. *Campbell Cirugía Ortopédica*. Octava Edición. México Editorial Panamericana 1996: 3329-3330.
- 7.- Hadden WA, Gillespie WJ: Multiple level injuries of the cervical spine. *Injury* 1985; 16: 628-633.
- 8.- Henderson RL, Reid DC, Saboe LA: Multiple noncontiguous spine fractures. *Spine* 1991; 16(2): 128-131.
- 9.- Jorgensen DR, Joseph Jr. Multiple noncontiguous spine fractures at four levels in a neurologically intact patient. *Trauma* 1996; 41(4): 750-753.
- 10.- Trauma raquimedular de Wikipedia, la enciclopedia libre. Consultado el 20 de enero de 2008. URL disponible en http://es.wikipedia.org/wiki/Trauma_Raquimedular.
- 11.- Bohler L. Die technik der knochenbruchbehandlung. 1951 12-13 edn. Vol 1. Maudrich, Vienna, pp 318-480.
- 12.- Argenson Claude, Boileau Pascal. Classification of thoracolumbar Spine Fractures. En Floman Yizhar, Farsi Jean-Pierre C, Argenson Claude. *Thoracolumbar Spine Fractures*. 131-156. Raven Press, Ltd., New York, 1993.
- 13.- Nicoll EA. Fractures of the dorsolumbar Spine. *J Bone Joint Surg Br*. 1949; 31 B (3):376-94.

- 14.- Holdsworth F. Fractures, dislocations and fracture-dislocations of the spine. J Bone Joint Surg Br. 1963; 45(1): 6-20.
- 15.- Decoulx P, Rieunau G. Les fractures du rachis dorso-lumbar sans troubles neurologiques. Rev. Chir. Orthop. 1958; 44: 254.
- 16.- Kelly RP, Whitesides TE. Treatment of lumbodorsal fracture-dislocation. Ann Surg 1968; 167 (5): 705-717.
- 17.- Roberts JB, Curtis PH. Stability of the thoracic and lumbar spine in traumatic paraplegia following fracture or fracture-dislocation. J. Bone Joint Surg 1970; 52 A (6): 115-30.
- 18.- Whitesides TE. Traumatic kyphosis of the thoracolumbar spine. Clin Orthop 1977; 128: 78-92.
- 19.- Roy Camille R, Lelievre JF. Pseudarthrose des corps vertebraux du rachis dorsolumbar. Rev Chir Ortop 1975 ; 61 : 249-57.
- 20.- Roy Camille R, Saillant G. Rachis dorsolumbar traumatique non neurologique. In 2 es Journées d'Orthopédie de la Pitié. Paris ; Masson, 1980.
- 21.- Louis R. Les theories de l'instabilité. Rev Chir Orthop 1977; 63: 423-5.
- 22.- Dennis F. The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. Spine. 1983; 8:817.
- 23.- Dennis F. Spinal instability as defined by the three-column spine concept in acute spinal trauma. Clin Orthop. 1984; (189):65-76.
- 24.- McAfee PC, Hansen AY, Fredrickson BE, Lubicky JP, The value of computed tomography in thoracolumbar fractures. J. Bone Joint Surg 1983; 65 A: 461-73.
- 25.- Farcy JPC, Weidenbaum M, Glassman SD. Sagittal index in management of thoracolumbar burst fractures. Spine 1990; 15 (9): 958-65.
- 26.- Magerl F, Aebi M, Gertzbein SD, Harms J, Nazarian S. A Comprehensive Classification of thoracic and Lumbar Injuries. Eur Spine J. 1994; 3(4):184-201
- 27.- White AA, Panjabi MM. Clinical biomechanics of the spine. JB Lippincott Company, Second Edition. Philadelphia, 1990: 302-327.
- 28.- Hamilton A, Webb JK. The role of anterior surgery for vertebral fractures with and without cord compression. Clin Orthop 1994; 300: 79-89.

- 29.- Hodgson R, Stock FF. Anterior spinal fusion: preliminary communication on the radical treatment of Pott's paraplegia. *Br J Surg* 1957; 44: 266-275.
- 30.- Benzel EC. Spinal instrumentation. American Association of Neurological Surgeons Publications Committee. USA. 1994; 25-38.
- 31.- Benzel EC. Biomechanics of spine stabilization. Principles and clinical practice. 1995, McGraw-Hill, Inc. 278pp.
- 32.- Krag MH. Biomechanics of thoracolumbar spinal fixation. *Spine* 1991 16: 84-9.
- 33.- Slosar PJ, Patwardhan AG, Lorenz M, Havey R, Sartori M. Instability of the lumbar burst fracture and limitations of transpedicular instrumentation. *Spine* 1995; 20: 1452-61.
- 34.- Tae-Hong Lim, Howard S, Toru H, McGrady L, Kaya Y, Hasanoglu, Wilson Ch. Prediction of fatigue screw loosening in anterior spinal fixation using dual energy X-ray absorptiometry. *Spine* 1995; 20: 2565-9.
- 35.- Acaroglu ER, Schwab FJ. Simultaneous anterior and posterior approaches for correction of the late deformity due to thoracolumbar fractures. *Eur Spine J* 1996; 5: 56-62.
- 36.- Hamilton A, Webb JK. The role of anterior surgery for vertebral fractures with and without cord compression. *Clin Orthop* 1994; 300: 79-89.
- 37.- Hadra BE. Wiring of the spinous process in injury and Pott's disease. *Trans Am Orthop Assoc* 1891; 4: 206.
- 38.- Lange F. Support for the spondylitic spine by means of buried steel bars attached to the vertebrae. *Am J Orthop Surg* 1910; 8: 344-61.
- 39.- Harrington PR. Treatment of scoliosis. Correction and internal fixation by spine instrumentation. *J Bone Joint Surg* 1962; 44 A: 591-602.
- 40.- Dickson JH, Harrington PR, Edwin WD. Harrington instrumentation in the fractured unstable thoracic and lumbar spine. *Tex Med* 1973; 69: 91-98.
- 41.- Purcell GA, Markolf KL, Dawson EG, Twelfth thoracic first lumbar vertebral mechanical stability of fractures alter Harrington rod instrumentation. *J Bone Joint Surg* 1981; 63 A: 71-78.
- 42.- Wenger DR, Carollo JJ. The mechanics of thoracolumbar fractures stabilized by segmental fixation. *Clin Orthop* 1984; 189: 89-96.

- 43.- Munson G, Satterlee C, Hammond S. Experimental evaluation of Harrington rod fixation supplemented with sublaminar wiresin stabilization thoracolumbar fracture dislocations. Clin Orthop 1984; 189: 97-102
- 44.- Bryant CE, Sullivan JA. Management of thoracic and lumbar spine fractures with Harrington distraction rods supplemented with segmntal wiring. Spine 1983; 8: 532-37.
- 45.- Jacobs RR, Schlaepfer F, Mathys R, Nachemson A, Perren S. A locking hook spinal rod system for stabilization of fracture dislocation and correction of deformities of the dorsolumbar spine. A biomechanical evaluation . Clin Orthop 1984; 189: 168-177.
- 46.- Boucher HH. A method of spinal fusion. J Bone Joint Surg 1959; 41 B: 248
- 47.- Roy Camille R, Saillant G, Mazel C. Internal fixation of the lumbar spine with pedicle screw plating. Clin Orthop 1986; 203: 7-17.
- 48.- Dickman C, Detwiler PW, Porter RW: The Role of the Pedicle Screw Fixation for Lumbar Spinal Stabilization and Fusion: Clin Neurosurg 47:495-513, 1999.
- 49.- Cotrell Y, Dubousset J. A new technique of spine fixation by a posterior approach in the treatment of scoliosis. Rev Chir Orthop 1987; 70: 489-94.
- 50.- Magerl FP. Stabilization of the lower thoracic and lumbar spine with external fixation. Clin Orthop 1984; 189: 125-41.
- 51.- Profesores de la Ortopedia Mexicana: Luque Rebollar Eduardo. Rev. Mex. Ortop. Traumatol. Vol. 1, No. 2; 2005: 70-71.
- 52.- Pupo Salgado Xiomara. Especialistas cubanos reducen los costos en implantes espinales.<http://www.radiohc.cu/espanol/sugerencias/nov06/cirugia.htm>
- 53.- Bowling A: Measuring disease, a review of disease- specific quality of life measurement scales segunda edición, 2001: 6-13.
- 54.- Cárdenas PLA: Tratamiento de las lesiones vertebrales traumáticas con compromiso neurológico en la zona de transición toracoabdominal con barras de Luque, sistema transpedicular, comparación funcional de la cifosis residual. Tesis de postgrado. 2005.

- 55.- Uy-de Grott CA, Buijt I: Health related quality of life in patients with multiple myeloma undergoing a double transplantation. *European Journal of Hematology* 2005; 74(2): 136-43.
- 56.- Frymoyer J, Christopher S: The adult spine: principles and practice Segunda edición. EU, 1997: 931-45.
- 57.- De la Torre González, Diego; Pérez Meave, José Adolfo; Góngora López, Jorge; Huerta Olivares Víctor M. Evaluación de pacientes con traumatismo raquímedular clínico y radiológico. *TRAUMA*, Vol. 4, Núm. 1, pp 22-28 • Enero - Abril, 2001.
- 58.- López B, Anaya Vallejo S, Rodríguez Cabrera R, Palapa García Leobardo R. Estudio clínico epidemiológico de pacientes con lesiones de la columna vertebral por heridas de bala atendidos en un hospital de referencia de Seguridad Social. *Rev Mex Ortop Traumatol* 2000;14(1)44-7.
- 59.- Morales Landeo E. Traumatismo Vértebro Medular en Pediatría. Disponible en http://sisbib.unmsm.edu.pe/Bib_virtual/Libros/medicina/neurocirugía/volumen2/traum-vert.htm. Consultado 4/04/2007.
- 60.- Bradford David S. Instrumentation of the lumbar spine. *Clin Orthop RR* 1986;203:209-18.
- 61.- Collazo Álvarez H, Imbert Palmero J, Collazo Marín SY, Boada Salas NM. Traumatismo raquímedular torácico y lumbar. *Rev Cubana Ortop Traumatol* 2002;16(1-2):53-60.
- 62.- Wood II GW, Boyd RJ, Carothers TA, Mansfield FL, Rehtine GR, Rozen MJ. The effect of pedicle screw/plate fixation on lumbar/lumbosacral autogenous bone graft fusions in patients with degenerative disc disease. *Spine* 1995;20:819-30.
- 63.- Zemper ED, Tate DG, Roller S, Forchheimer M: Assessment of a Holistic Wellness program for persons with spinal cord injury. *Am J Phys Med Rehab* 2003; 82: 957-68.
- 64.- Durán AL, Gallegos CK: Hacia una base normativa mexicana en la medición de calidad de vida relacionada con la salud, mediante el Formato Corto 36. *Salud Pública Méx* 2004; 46: 306-15.

- 65.- Yap EC, Tow A, Menon EB, Chan KF, Kong KH: Pain during in-patient rehabilitation after traumatic spinal cord injury. *International Journal of Rehabilitation Research* 2003; 26(2): 137-40.
- 66.- Rudy TE, Lieber SJ: Psychosocial predictors of physical performance in disabled individuals with chronic pain. *Clinical Journal of Pain* 2003; 19(1): 18-30.
- 67.- Rothman S, Apple DF: Columna vertebral. Rehabilitación de las lesiones de la médula espinal. Cuarta edición, México, Mc Graw-Hill, 2000: Vol. I-1177-97.
- 68.- Zemper ED, Tate DG, Roller S, Forchheimer M: Assessment of a Holistic Wellness program for persons with spinal cord injury. *Am J Phys Med Rehab* 2003; 82: 957-68.
- 69.- Dufoo OM, Carranco TGA, García LO, López PJJ: Empleo del colchón de agua como medio preventivo para la formación de úlceras de presión en lesionados raquimedulares. *Rev Mex Ortop Traum* 1998; 12(6): 502-5.
- 70.- Mess SA, Kim S, Davison S, Heckler F: Implantable baclofen pump as an adjuvant in treatment of pressure sores. *Annals of Plastic Surgery* 2003; 51(5): 465-7.
- 71.- Hicken BL, Putzke JD: Bladder management and quality of life after spinal cord injury. *J Phys Med Rehabil* 2001; 80(12): 916-22.
- 72.- Bridwell KH, DeWald RL. Spinal surgery. Philadelphia: Lippincott; 1991.
- 73.- Argenson C. Cals vicieux et pseudarthroses du rachis thoracolombaire. In: Cahiers d'Enseignement de la SOFCOT. Paris: Expansion Scientifique Francaise; 1990 p.205-36.
- 74.- Ysoipovith Z, Robin G, Makin M. Open reduction of instable thoracolumbar spine injuries and fixation with Harrington rods. *J Bone J Surg* 1977; 59 A:1003-15.
- 75.- Argenson C, Boileau P. Specific injuries and management. In: Floman Y, Farcy JP, Argenson C. Thoracolumbar spine fractures. New York: Raven Press; 1993. p.195-222.
- 76.- Mudge K, Van Dolson L, Lake A. Progressive cyclic degeneration of the spinal cord following spinal cord injury. *Spine* 1984;9:253-5.

- 77.- Privat JM, Privat L, Martinazzo J, Gross C. Interet descompressions medullaires secondaires et tardives dans les paraplegies traumatiques. Actualities en Reeducation. Paris: Masson; 1985:150-65.
- 78.- Eismont FJ, Barth A, Green BA, Quenler RM. Post traumatic spinal cord cyst. J Bone J Surg 1984;66A(4):614-7.
- 79.- Cotrel Y, CDI 1989. In: Proceeding of the 6th International Congress on Cotrel-Dobousset instrumentation. Montpellier: Sauramps Medical; 1990 p.99-111.
- 80.- Dickam CA, Fessler RG, MacMillan M, Hard RW. Transpendicular screw-rod fixation of the lumbar spine: operative technique and outcome in 104 cases. J Neurosurgery 1992;77:860-70.
- 81.- Camarillo Juárez FM, Miguel C, Lazarini A, Hernández Carvajal B, Bonfil JR, Bravo B, Pedro A. Procedimientos, técnicas y comunicación en cirugía de columna: sistema de instrumentación vertebral HGM/Camarillo. Rev Mex Ortop Traumatol 2000; 14(1):101-11.
- 82.- Tamara Montes NG, López-Villagóme B, Anaya Vallejo S. Principios biomecánicos en el tratamiento de las fracturas toracolumbares. Rev Mex Ortop Traumatol 2000;14(1):25-33.
- 83.- Bahena-Salgado Y, Bernal-Márquez JN. Calidad de vida de los pacientes con paraplejía secundaria a lesión vertebral traumática. Acta Ortopédica Mexicana 2007; 21(1): Ene.-Feb: 3-7
- 84.- P. J. Siddall; R. P. Yeziarski; J. D. Loeser: *Dolor después de una lesión de médula espinal: características clínicas, prevalencia y taxonomía*. R e v. Soc. Esp. Dolor. 8: 269-276, 2001
- 85.- Rose M, Robinson JE, Ells P, et al. Pain following spinal cord injury: results from a postal survey. Pain 1988; 34: 101-2.
- 86.- Aguilar BC: Integración de la terapia ocupacional en la fase aguda del lesionado medular. Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica, Tesis profesional, 1994.

Anexos

Anexo I: Índice de Barthel

Comer

0= es incapaz

5= necesita ayuda para cortar, extender mantequilla, usar condimentos, etc.

10= independiente (la comida está al alcance de la mano).

Trasladarse entre la silla y la cama:

0= incapaz, no se mantiene sentado

5= necesita ayuda importante (necesita una ó dos personas entrenadas) puede estar sentado

15= independiente

Aseo personal:

0= necesita ayuda con el aseo personal.

5= independiente para lavarse la cara, las manos y los dientes, peinarse, afeitarse.

Uso del retrete:

0= dependiente

5= necesita alguna ayuda, pero puede hacer algo solo.

10]= independiente (entrar y salir, limpiarse y vestirse)

Bañarse/ducharse:

0= dependiente

10= independiente

Desplazarse:

0= inmóvil

5= independiente en silla de ruedas en 50 metros.

10= anda con pequeña ayuda de una persona (física o verbal)

Subir y bajar escaleras: etc.

0= incapaz

5= necesita ayuda física o verbal, puede llevar cualquier tipo de muletas.

10= independiente para subir y bajar.

Vestirse y desvestirse:

0= dependiente.

5= necesita ayuda, pero puede hacer la mitad aproximada sin ayuda.

10= independiente, incluyendo botones, cremallera, zapatos, etc.

Control de heces:

0= incontinente o necesitan que le suministren enemas

5= accidente excepcional (una por semana)

10= continente.

Control de orina:

0= incontinente o sondado incapaz de cambiarse la bolsa.

5= accidente excepcional (una por 24 horas)

10= continente, durante al menos 7 días.

Anexos II: Valoración de las áreas sensitivas del cuerpo ante un trauma raquimedular.

C2 Protuberancia occipital

C3 Fosa supraclavicular

C4 Borde superior de articulaciones acromio-clavicular

C5 Borde lateral de la fosa antero-cubital

C7 Dedo medio

C8 Dedo meñique

T1 Borde medial (ulnar) de la fosa antero-cubital

T2 Apex de la axila

T3 Tercer espacio intercostal

T4 Cuarto espacio 1C (pezones)

T5 Quinto espacio (entre T4 y T6)

T6 Sexto espacio 1C (Xifoesternón)

T7 Continuación del séptimo espacio 1C hacia la línea media (mitad del trayecto entre T6 y T8)

T8 Continuación del octavo espacio 1C hacia la línea media (mitad del trayecto entre T6 y T10)

T9 Continuación del noveno espacio 1C hacia la línea media (mitad del trayecto entre T8 y T10)

T-10: Continuación del décimo espacio 1C hacia la línea media (ombbligo)

T-11: Continuación del undécimo espacio 1C hacia la línea media (mitad del trayecto entre T10 y T12)

T-12: Ligamento inguinal en región de la arteria femoral

L-1: Un tercio de la distancia entre T12 y L2

L-2: Tercio medio anterior del muslo

L-3: Cóndilo femoral izquierdo

L-4: Maleolo interno.

L-5: Dorso del pie a nivel de tercera articulación metatarsofalángica

S-1: Borde externo del talón

S-2: Línea media de la fosa poplítea

S-3: Tuberosidad isquémica

S-4-5 Área perianal (se toma como un solo nivel)

Anexo III: Músculos claves para la clasificación del nivel motor

El nivel motor se determina por medio del examen de los músculos clave que se dan a continuación:

C1-4 Use el nivel sensitivo y el diafragma para ayudar a localizar el segmento neurológico normal más bajo.

C5 Flexores del codo (bíceps, braquial y braquiorradial).

C6 Extensores de muñeca (extensor carpo radial largo y corto).

C7 Extensores del codo (tríceps).

C8 Flexores de los dedos-falange distal (flexor profundo).

T1 Intrínsecos de la mano (inteoóseos).

T2-L1 Use el nivel sensitivo y el signo de Beevor para localizar el segmento neurológico normal más bajo.

L2 Flexores de cadera (ileopsoas).

L3 Extensores de rodilla (cuadriceps).

L4 Dorsiflexores del pie (tibial anterior).

L5 Extensores del primer artejo (extensor largo del primer artejo).

S1 Flexores plantares (soleo y gemelos).

S2-S5 Use el nivel sensitivo y esfínter anal para localizar el segmento neurológico.

Anexo IV: ESCALA "ASIA" PARA LA EVALUACION DE LA FUERZA MUSCULAR

(Escala cuantitativa de defecto motor, creada en 1992 por la American Spinal cord Injury Association). Permite hacer un estimado bastante objetivo de la fuerza muscular en los 4 miembros (independientemente del examinador), y tomarlo como punto de partida para ulteriores comparaciones. Los niveles de fuerza van desde un mínimo de 0 hasta la normalidad con 5.

0----Parálisis total (no contracción visible, ni palpable).

1----Ligera contracción muscular (visible, palpable o detectable por técnicas electrofisiológicas; pero sin movimiento articular).

2----Movimiento articular en el plano horizontal (con la gravedad y roce eliminados).

3----Movimiento articular contra gravedad (sin extensión completa).

4----Movimiento activo contra gravedad (extensión articular completa contra la gravedad; pero no contra resistencia).

5----Fuerza normal (fuerza y amplitud articular completas, contra la resistencia del examinador. Tener en cuenta la edad, desarrollo físico y lateralidad del examinado).

Anexo V: Consentimiento Informado.

Fecha:

Yo _____, presento en estos momentos un trauma raquimedular torácico que requiere de tratamiento quirúrgico para la solución de mi problema de salud.

Durante la entrevista, previa a la participación en el estudio, se ha explicado que se está realizando o se pretende realizar un estudio en los pacientes con traumas raquimedulares, donde se empleará la Técnica de Luque, con el pase de alambres de 0,8 a 1 mm de grosor por debajo de la lámina y la colocación de varillas de 6 mm a ambos lados de las apófisis espinosas.

El familiar o en su defecto el propio paciente, da con pleno conocimiento y juicio su consentimiento para que se le realice la intervención quirúrgica propuesta; por los beneficios que sabe esto traerá a su salud.

Firma del paciente o familiar

Firma del entrevistador

Anexo VI: Algoritmo del tratamiento del trauma raquimedular torácico y/o lumbar

