

**Instituto Superior de Ciencias Médicas de la Habana
Facultad Calixto García
Hospital Universitario Gral. Calixto García
Servicio de Neurocirugía Profesor Ramírez Corría**

**DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DE LAS LESIONES
TRAUMÁTICAS DE LA UNIÓN CRANEOESPINAL**

**Tesis presentada en opción al grado científico de doctor
en ciencias médicas**

Autor: Dr. Esteban Roig Fabrè

Asesora: Dra. Jacinta Otero Iglesias

Ciudad de la Habana 2009

AGRADECIMIENTOS:

- 1. A la Revolución, que nos forjó y educó en nuestra profesión.**
- 2. A los Profesores que ya no están presentes y nos inculcaron con su ejemplo, sapiencia y sencillez el amor desinteresado por esta especialidad.**
- 3. A los compañeros del servicio de neurocirugía del Hospital Calixto García por su apoyo y cooperación.**
- 4. A la Dra Jacinta Otero por sus consejos y enseñanzas.**
- 5. Al Dr. en ciencias técnicas Pedro Echavarría por su gran ayuda y amistad.**
- 6. A todos aquellos que de forma anónima me han ayudado a que esta tarea de investigación se llevara a cabo.**

DEDICATORIA:

A mis padres, por su amor y constancia.

A mi hija Stephanie que lo es todo.

A mi esposa por su paciencia y apoyo.

A Steve, Xavier y Esteban

A mi hermano

SÍNTESIS

Los accidentes producen lesiones en la columna cervical que pueden asentar en la unión craneoespinal, constituyendo un alto porcentaje de las mismas. Son de difícil diagnóstico y sometidas a disímiles tratamientos, causan invalidez total o parcial si no son diagnosticadas y tratadas adecuadamente, por lo que se realizó una investigación descriptiva retrospectiva en el Servicio de Neurocirugía del Hospital Universitario "Gral. Calixto García" en el periodo Diciembre/1999 a Diciembre/2004, para describir el comportamiento y evolución de las mismas. Los pacientes diagnosticados quedaron divididos en tres grupos. Se realizó análisis bibliográfico y se creó un instrumento de recogida de información. Se determinaron los criterios clínicos e imagenológicos para el diagnóstico de estas lesiones; se determinaron las indicaciones par el uso de las técnicas quirúrgicas según el tipo de lesión y se valoró el riesgo de estas técnicas. Se analiza la incorporación a la vida social y laboral de los pacientes según grupos, en relación al grado de inestabilidad y al tratamiento empleado. Se unifican criterios para el manejo de estos pacientes a través de la elaboración de un algoritmo y su procedimiento que dividido en cuatro etapas fundamentales, permiten llegar a un diagnóstico oportuno y un tratamiento adecuado.

INDICE	PAG.
<u>INTRODUCCIÓN</u>	1
1. <u>MARCO TEÓRICO. LAS LESIONES TRAUMÁTICAS DE LA UNIÓN CRANEOESPINAL</u>	9
1.1- <u>Antecedentes históricos</u>	9
1.2- <u>Características anatómicas de la unión craneoespinal</u>	14
1.3- <u>Características clínicas de las lesiones traumáticas de la unión craneoespinal</u>	16
1.4- <u>Características imagenológicas de las lesiones traumáticas de la unión craneoespinal</u>	17
1.4.1- <u>Características radiológicas</u>	17
1.4.2- <u>Tomografía Lineal</u>	19
1.4.3- <u>Tomografía Axial Computarizada</u>	20
1.4.4- <u>Características de la Resonancia Magnética</u>	20
1.5- <u>Criterios para establecer el diagnóstico</u>	20
1.5.1- <u>Criterios clínicos</u>	21
1.5.2- <u>Criterios radiológicos de inestabilidad</u>	22
1.5.3- <u>Complejidad del diagnóstico</u>	22
1.6- <u>Clasificación de las Lesiones Traumáticas de la Unión Craneoespinal</u>	24
1.6.1- <u>Lesiones Occípito-cervicales</u>	24
1.6.2- <u>Lesiones Atlantoaxiales</u>	27
1.6.3- <u>Lesiones Combinadas</u>	35
1.7- <u>Tratamiento</u>	36
1.7.1- <u>Técnicas quirúrgicas empleadas</u>	37

1.7.1.1- <u>Técnica de Judet y Leconte</u>	37
1.7.1.2- <u>Técnica de Roy Camille</u>	40
1.7.1.3- <u>Técnica de Magerl</u>	43
1.7.1.4- <u>Técnica de Bohler</u>	46
1.7.2- <u>El tratamiento postoperatorio</u>	48
1.7.3- <u>El tratamiento conservador</u>	49
2. <u>MATERIAL Y MÉTODO</u>	54
2.1- <u>Primera Etapa: Determinación de la muestra estudiada y sus características. Selección de las variables del estudio, recolección y procesamiento de la información</u>	54
2.1.1- <u>Universo y muestra del estudio</u>	54
2.1.2- <u>Selección de las variables de estudio. Recolección y procesamiento de la información</u>	55
2.1.2.1- <u>Variables seleccionadas</u>	55
2.1.2.2- <u>Recolección de la información</u>	56
2.1.2.3- <u>Procesamiento de la información</u>	56
2.1.3- <u>Características de la muestra estudiada</u>	57
2.2- <u>Segunda Etapa: Elaboración del Algoritmo para el manejo de las Lesiones Traumáticas de la Unión Craneoespinal (ALTUC)</u>	61
3. <u>RESULTADOS</u>	64
3.1- <u>Comportamiento y evolución de los pacientes afectados por lesiones de la unión craneoespinal</u>	64
3.1.1- <u>Técnicas quirúrgicas empleadas</u>	64
3.1.2- <u>Indicaciones y detalles de las técnicas quirúrgicas</u>	65
3.1.3- <u>Riesgo de las técnicas quirúrgicas utilizadas y complicaciones de la muestra estudiada</u>	69

3.1.4- <u>Evolución radiológica y clínica</u>	70
3.1.5- <u>Incorporación social y laboral de los pacientes con lesiones de la unión craneoespinal</u>	73
3.2- <u>Algoritmo para el manejo de los pacientes con lesiones traumáticas de la unión craneoespinal (ALTUC)</u>	75
4. <u>DISCUSIÓN</u>	80
<u>CONCLUSIONES</u>	112
<u>RECOMENDACIONES</u>	115
<u>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	116
<u>ANEXOS</u>	136

INTRODUCCIÓN:

En Cuba, los accidentes constituyen una de las primeras causas de morbimortalidad en la población. Desde el año 1999, ocupan el quinto lugar entre las principales causas de muerte, con una tasa¹ de mortalidad de 46,6 por cada 100 000 habitantes. Este índice se redujo paulatinamente hasta 39,1 en el 2004 (1).

Si bien es evidente una disminución de los accidentes de tránsito, el número de defunciones dentro de los traumas se ha mantenido alto a expensas de las caídas accidentales. Así, las tasas fueron de 10,3 para los accidentes de tránsito y 15,6 para las caídas. Para mayor información confróntese Anexo 1. Se apreciará con toda claridad el decrecimiento de las tasas que en 1970 y 1980 alcanzaban las cifras 12,2 y 15,5 para los accidentes de tránsito y 5,0 y 6,8 para las caídas accidentales, mientras que en el 2006 las cifras fueron de 9,7 y 14,3 respectivamente. Los resultados de un estudio realizado en este sentido demuestran que la primera causa de muerte en niños y adolescentes en nuestro país fue el accidente de tránsito en todos los grupos de edad interesados (2). Otros trabajos de la literatura nacional (3) recogen los accidentes como la primera causa de muerte en los cubanos de 50 años o menos. En un estudio realizado en *Pennsylvania* entre octubre de 1986 y agosto del 2004, Piatt (4) reporta los accidentes del tránsito como una de las primeras causas de muerte en pacientes jóvenes.

Las lesiones en la columna cervical y en particular las que asientan en el raquis cervical superior y unión craneoespinal, las cuales abarcan más del 60% de todas las

¹ Tasa por 100 000 habitantes.

lesiones traumáticas de esta región (5), son de difícil diagnóstico; han sido sometidas a disímiles tratamientos quirúrgicos o no y, con frecuencia, causan invalidez total o parcial si no son diagnosticadas y tratadas adecuadamente. En estudios forenses como el de Davis (6) se ha reportado que de 50 fallecidos en accidentes de tránsito con lesiones cráneo-cervicales, el 20% presentaba distracciones atlanto-occipitales. Otros autores reportan cifras parecidas (7,8).

Históricamente estas lesiones fueron tratadas fundamentalmente con inmovilización cráneo cervical. La terapéutica quirúrgica es de aplicación reciente desde los años 60 a nivel internacional (9). Desde la década del 80, en Cuba, el autor² de este trabajo comienza a desarrollar el tratamiento quirúrgico operando una fractura del ahorcado por la técnica de Judet y Leconte, la cual ha demostrado su efectividad en el tratamiento de este tipo de lesión, favorece una pronta recuperación de los pacientes y minimiza las complicaciones y secuelas de las mismas (10).

Nuestro país está enfrascado en brindar una mejor atención de salud a nuestro pueblo por lo que actúa por diferentes vías, sobre la promoción y prevención de las causas evitables de enfermedad y muerte. En este sentido, se hace un particular énfasis, en los accidentes de tránsito, los cuales provocan generalmente la muerte prematura o invalidez parcial o total y, en consecuencia, disminuyen la esperanza de vida. Se trata, sin dudas, de causas evitables, en su mayoría en pacientes jóvenes en edad productiva.

² Roig Fabrè, E. Tratamiento quirúrgico de las lesiones traumáticas del raquis cervical superior y unión craneoespinal. Primera Jornada provincial de neurocirugía. Hospital Docente "Carlos J. Finlay". 1986. (Ponencia).

Actualidad del tema de investigación.

Las lesiones traumáticas de la unión craneoespinal no solo pueden ocasionar incapacidad parcial o total, sino que pueden poner en peligro la vida del paciente. En ocasiones estas lesiones pueden no diagnosticarse o diagnosticarse y no ser tratadas adecuadamente en un primer momento, para presentar posteriormente secuelas o complicaciones neurológicas que pueden resultar irreversibles, todo lo cual determina el incremento del número de discapacitados por estas causas.

Independientemente de que en la actualidad estas lesiones constituyen en Cuba, un problema de salud, no existen en nuestro medio estudios que caractericen los criterios clínicos, imagenológicos; la clasificación de estas lesiones; las técnicas quirúrgicas a emplear en cada caso; así como la evolución de estos pacientes. Ello nos obliga a considerar como referencia, los resultados publicados por otros países, aún cuando somos conscientes de que pertenecen a contextos diferentes.

Por otra parte, la complejidad de la anatomía y de la interpretación de la imagenología de de esta región, da lugar a que existan diferencias en la interpretación diagnóstica y en los criterios para la definición de la conducta a seguir en relación con un adecuado tratamiento. Es así que, en la actualidad, estas lesiones se evalúan y se tratan sin uniformidad de criterios, lo que constituye un problema vigente que deberá ser resuelto por las especialidades médicas, que atienden al trauma: Neurocirugía, Ortopedia y Traumatología, Imagenología y Medicina de Urgencia.

Esta investigación, por la casuística de los pacientes y por la revisión, consolidación y síntesis de la información relacionada con el tema, constituye el estudio más amplio

desarrollado en nuestro medio hasta el momento. El presente trabajo podría constituir un punto de referencia para quienes necesiten profundizar en el estudio de la conducta a seguir, el diagnóstico y el tratamiento de las lesiones traumáticas de la unión craneoespinal.

Problema científico.

Los criterios clínicos e imagenológicos de las lesiones traumáticas de la unión craneoespinal, así como la conducta a seguir y el uso de las diferentes técnicas quirúrgicas en las lesiones inestables, carecen de consenso, tanto nacional como internacionalmente. Ello constituye una dificultad que en ocasiones conlleva a un deficiente diagnóstico y tratamiento. Del mismo modo, la descripción en detalles de estas lesiones, sus características clínicas e imagenológicas, los criterios de inestabilidad, así como el empleo de las técnicas quirúrgicas, no aparecen explícitamente registrados en la literatura nacional.

En la bibliografía internacional revisada se evidencian controversias producidas por la falta de consenso (11-13) y no existe ningún estudio Clase I en relación con el diagnóstico y tratamiento de estas lesiones. Las guías actuales para el diagnóstico y tratamiento de las afecciones traumáticas de la columna cervical son las presentadas por *The Section on Disorders of the Spine and Peripheral Nerves of the American Association of Neurological Surgeons and the Congress of Neurological Surgeons* en el año 2002, (14) que abarcan todo el raquis cervical. Estas guías, sin embargo, no orientan qué hacer en cada momento del manejo del paciente con lesión traumática de la unión craneoespinal específicamente.

También existen numerosas técnicas quirúrgicas descritas para el tratamiento de estas lesiones, pero no se han establecido las diferentes posibilidades de indicaciones para cada tipo. Asimismo, en el tratamiento no quirúrgico, tampoco se han establecido procedimientos uniformes para el manejo de los pacientes.

Esta problemática y la experiencia de más de 30 años en el tratamiento y seguimiento de pacientes que presentaron estas lesiones en el Hospital Universitario “Gral. Calixto García”, constituyen la principal motivación de esta investigación, la que se fundamenta en la necesidad de dar solución parcial o total a: las particularidades del diagnóstico; la conducta a seguir en cada tipo de lesión ya sea estable o inestable; el uso y los detalles de las diferentes técnicas quirúrgicas cuando éstas proceden; la evolución clínica y radiológica de los pacientes; el grado de incorporación social y laboral de los mismos, así como los pasos a seguir para una adecuada y oportuna conducta en cada momento del proceso de diagnóstico y tratamiento de estas lesiones.

Objetivo general.

Perfeccionar el proceso de diagnóstico y tratamiento de las lesiones traumáticas de la unión craneoespinal.

Objetivos específicos.

- 1.- Determinar los criterios clínicos e imagenológicos en el diagnóstico de estas lesiones.
- 2.- Identificar las técnicas quirúrgicas empleadas y sus modificaciones en estas lesiones.

- 3.- Determinar las indicaciones de las diferentes técnicas quirúrgicas según el tipo de lesión.
- 4.- Evaluar las complicaciones inherentes a las técnicas quirúrgicas empleadas.
- 5.- Describir la evolución clínica y radiológica de los pacientes con lesiones estables e inestables.
- 6.- Evaluar el grado de incorporación social y laboral de los pacientes con lesiones estables e inestables.
- 7.- Diseñar un algoritmo para el diagnóstico y tratamiento de las lesiones traumáticas de la unión craneoespinal.

Objeto de la investigación.

El proceso de diagnóstico y tratamiento de los pacientes afectados con lesiones traumáticas de la unión craneoespinal, así como su grado de capacidad evolutivo y reincorporación social.

Hipótesis del trabajo.

La experiencia acumulada en el diagnóstico y tratamiento de las lesiones traumáticas de la unión craneoespinal, así como el estudio y revisión del estado actual de la bibliografía al respecto nos permite afirmar, que si se precisan los criterios clínicos e imagenológicos, así como las variantes de tratamiento a emplear en los diferentes tipos de lesiones y se elabora un procedimiento para optimizar la conducta a seguir en cada momento del manejo de estos pacientes, se puede lograr un tratamiento adecuado y oportuno. Todo ello favorecería que los pacientes aquejados de estas lesiones lograrían mejorar su afección, lo que deberá evidenciarse en un mayor grado de incorporación social y laboral.

Métodos de investigación.

Durante el proceso investigativo se utilizaron métodos teóricos y empíricos. Entre ellos, el análisis, la síntesis, la inducción, la deducción, la búsqueda y revisión bibliográfica, la observación y el análisis de contenido. Entre las principales técnicas se utilizaron fundamentalmente la encuesta y otras técnicas cualitativas de obtención de información. Asimismo se emplearon algunas herramientas estadísticas para la recopilación, análisis y presentación de los resultados.

En general los métodos utilizados posibilitaron la revisión y análisis de los criterios clínicos, imagenológicos y de inestabilidad reportados en la literatura, la determinación de las técnicas empleadas y los diferentes procedimientos utilizados, así como la obtención de la información necesaria para avalar la propuesta metodológica que persigue el estudio.

Novedad científica.

La investigación aporta un algoritmo que sirve de referencia para unificar y sistematizar los pasos a seguir en el diagnóstico y tratamiento de las lesiones traumáticas de la unión craneoespinal. Constituye un estudio amplio y profundo de las clasificaciones de estas lesiones, del diagnóstico clínico e imagenológico, de los criterios quirúrgicos, de las diferentes técnicas quirúrgicas utilizadas en el grupo de pacientes estudiados, así como de su evolución e incorporación social y laboral. Sobre la base del estudio y la aplicación de los diferentes procedimientos quirúrgicos, el autor recomienda las indicaciones de las diferentes técnicas quirúrgicas a utilizar, cuando éstas proceden, según el tipo de lesión y sugiere algunos detalles técnicos a emplear en las mismas.

Significación científica.

La investigación tributa desde el punto de vista científico al perfeccionamiento del proceso de diagnóstico y tratamiento de estas lesiones, así como a esclarecer las actuales controversias sobre la conducta a seguir en su tratamiento. Aporta, además, una propuesta metodológica científicamente argumentada que contribuye y sirve de referencia para unificar los criterios acerca de la conducta a seguir en los pacientes traumatizados con estas lesiones, al tiempo que constituye una profundización amplia sobre un tema poco difundido en nuestro medio.

Significación práctica.

La investigación brinda un conjunto de elementos a tener en cuenta en la conducta a seguir en los pacientes con traumatismos de la unión craneoespinal. Ello posibilita la toma de decisiones oportunas y adecuadas en relación con el diagnóstico y tratamiento de estos pacientes. El algoritmo propuesto contribuye a mejorar la calidad de la atención médica y especializada en cada uno de los momentos del manejo de los pacientes. Su aplicación contribuye, finalmente, a una reducción de la morbimortalidad por estas causas, la invalidez e incapacidad, lo que permitirá una mayor incorporación a la vida social y laboral de los mismos. Además, puede constituir un punto de referencia para el abordaje teórico y práctico de la problemática relacionada con las lesiones traumáticas de la unión craneoespinal.

1. MARCO TEÓRICO. LAS LESIONES TRAUMÁTICAS DE LA UNIÓN CRANEOESPINAL.

1.1- Antecedentes históricos.

La primera descripción de lesiones del raquis cervical superior contempladas dentro de las afecciones de la unión craneoespinal, de la que se tiene constancia data del Papiro de Edwin Smith fechado hacia el año 5000 AC. Esta referencia atribuye a Imhotep, médico de cabecera del Faraón Zoser III, el primer planteamiento sobre las manifestaciones clínicas en un lesionado del raquis cervical (15,16). Este papiro, considerado históricamente como el primer tratado de cirugía, incluía descripciones detalladas de 48 lesiones óseas diferentes y ya, en esta temprana época, hacía una diferenciación entre las lesiones del raquis cervical superior e inferior. Este pensamiento es retomado por Hipócrates en la época dorada de la medicina griega. En esa época y durante el medioevo no se registran cambios sustanciales en la conducta de estas lesiones, con la excepción de que ya desde antes de nuestra era y hasta entrado el siglo XIX se había introducido el principio de las tracciones (17).

Serefeeddin Sabuncuoglu (1385-1468) es el autor de la obra *Cirugía Imperial*, escrita en Turquía en 1465, en la cual se describen algunas técnicas manuales para la reducción de las lesiones cervicales (18).

En los albores del diagnóstico y tratamiento de estas lesiones, según Segal, la primera fractura conocida del atlas fue demostrada en autopsia por Cooper en 1822 (10). En 1830, fue Bell quien primero describió la clínica y desarrollo patológico de la dislocación atlantoaxial espontánea como resultado de la destrucción del ligamento transversal. Ya en 1890, Paterson describe la lesión letal en los ahorcamientos. En 1891, cinco años antes del descubrimiento de los rayos x, Hadra realiza la primera

fusión cervical y, en 1900, intentó reducir una luxación atlantoaxial. La primera fusión atlantoaxial exitosa la realizó en 1910 Louis Pilcher (19).

Mixter y Osgood reportan, en 1910 varios casos con fracturas del proceso odontoideo y del atlas. Se desarrolla así la primera serie de casos con lesiones reducidas y fusionadas en esta región (20).

En 1913, Wood-Jones presentó su clásico artículo, donde describe la fractura del ahorcado, como resultado de la posición en que se colocara el nudo judicial (21); en 1920, Sir Geoffrey Jefferson recopiló y publicó la primera gran serie de fracturas del atlas (22).

En 1924, *The British Medical Council* reconoció que estos pacientes podían sobrevivir solo por un período de tiempo más o menos largo con cierto grado de calidad de vida lo que fue sustentado por H. Cushing en su reporte, como neurocirujano consultante durante la I Guerra Mundial, publicado en 1927, lo que desencadena nuevamente la motivación filosófica de hacer algo por este tipo de paciente.

Fue el profesor Edward Gallie, ortopédico, quien populariza la fusión atlantoaxial realmente y la técnica que desarrolló lleva su nombre. Él expresó que, aunque las lesiones a este nivel no presentaran daño neurológico en el momento del trauma, podía presentarse después de forma catastrófica (23, 24).

La tracción cervical fue introducida en 1929 por Taylor (25) mediante un ingenioso aparato. Todos estos avances desarrollados en las primeras décadas del siglo XX, fueron impulsados por la aparición, en la práctica clínica, de los rayos Roentgen. En la década de los 30, Crutchfield introduce un sistema de tracción que aún se encuentra en uso (26, 27).

Alexander y Davis describieron en 1958 una técnica de fijación C₁-C₂-C₃ en casos de fractura de C₂.

Robert Judet fue en 1964 el primero en describir la fijación transpedicular con tornillos, método que desarrollara junto a Leconte, para el tratamiento de la Fractura del Ahorcado (9). Ya a finales de los años 60 Nickel, Perry y Heppenstall (28) introducen, específicamente en 1968 un sistema de tracción esquelético, el halo tractor, que es considerado hasta el presente, el sistema de tracción e inmovilización externa más efectivo (29). Al sistema de tracción de Crutchfield, Gardner le introdujo, en 1973, algunas mejoras, las cuales permitieron más rapidez, seguridad y menos morbilidad en el manejo de estos casos (30). En 1974 Anderson y D'Alonzo propusieron una clasificación de las fracturas de la odontoides (31). Fielding y colaboradores proponen, en 1978, un sistema de clasificaciones para las dislocaciones rotatorias (32).

Desde 1979 Roy Camille comienza sus trabajos y desarrolla la técnica de fijación transarticular en la columna cervical (33) y, en 1982, Bohler describe la fijación anterior de la odontoides con tornillos (34, 35). Por su parte, Magerl (36) describe, en 1987 su técnica de fijación transarticular la cual permite una muy buena estabilidad. Y Harms y Melcher introducen en el 2001 su proceder con tornillos a través de las masas laterales del atlas, que estabiliza fisiológicamente, en gran medida, la biomecánica de la unión craneoespinal en las fusiones de esta región (37).

En Cuba se han publicado, en revistas nacionales (38) e internacionales, resultados sobre diferentes aspectos de estas patologías. Existen igualmente trabajos acerca de estas lesiones tales como: una publicación en pediatría que pudiera tener alguna

relación con esos contenidos pero con enfoque más general (39), así como el trabajo publicado por D'Jongh (40) sobre el tratamiento de la fractura de la odontoides por la técnica de Bohler. Los trabajos del Dr. Pereira (41,42) han enfocado y planteado algoritmos para ayudar a sistematizar y unificar los criterios referentes a la patología del raquis en su totalidad, en su interés de mejorar el manejo del traumatizado del Sistema Nervioso Central. Los únicos trabajos que contemplan series de casos sobre el diagnóstico y tratamiento quirúrgico de las lesiones traumáticas de la unión craneoespinal, son los realizados por el autor de esta investigación y su equipo, los cuales han sido presentados en jornadas científicas a distintos niveles y congresos. En este sentido el primer trabajo sobre el tratamiento de estas lesiones fue presentado por este autor en la I Jornada Provincial de Neurocirugía en 1986, que tuvo lugar en el Hospital Docente "Carlos J. Finlay". Asimismo el autor de esta investigación ha impartido cursos de entrenamiento nacionales e internacionales, de este modo los problemas fundamentales de esta temática han sido abordados a través de proyectos de investigación del servicio al cual se han vinculado varios trabajos de terminación de residencia.

El estudio de las clasificaciones de las lesiones traumáticas de la unión craneoespinal así como sus características en las Radiografías simples (Rx simples), en la Tomografía Lineal, en la Tomografía Axial Computarizada (TAC) y en la Imagen de Resonancia Magnética (IRM), nos permitió un mejor dominio de ellas, para poder definir el grado de estabilidad o no de estas lesiones, lo que determina la decisión sobre la conducta a seguir con estos pacientes.

La conducta a seguir con estos pacientes, ha sido un tema sumamente controvertido. En la actualidad se mantiene una inclinación mayor hacia el tratamiento conservador de los pacientes independientemente del tipo de lesión estable o no. El tratamiento quirúrgico, a pesar de sus ventajas cuando procede, aún no es aceptado totalmente ni practicado uniformemente por la comunidad científica (29, 43, 44).

Para desarrollar las técnicas quirúrgicas y, en particular la fijación con tornillos y láminas comenzamos en nuestro país, a partir del año 1983, su estudio, en un principio se trabajó en piezas secas óseas de cráneo y columna cervical. Con posterioridad se hizo la práctica en cadáveres. Se efectuaron las mediciones de los sitios de entrada y de los ángulos, luego se analizaron la posición de los tornillos por medio de radiografía simple tanto en las piezas secas (departamento de Rx) como en los cadáveres (equipo portátil de Rx), para confirmar la posición correcta de los mismos colocados en posición transpedicular y transarticular. Todo ello basado en el estudio de la anatomía de los pedículos y de las masas articulares así como de la proyección en el espacio del trayecto en que se deben dirigir los tornillos tanto en el plano vertical como en el horizontal.

Con la experiencia adquirida, el debate de los resultados y el entrenamiento, se analizó en el seno del colectivo de especialistas la factibilidad y utilidad del uso de estas técnicas en nuestro medio. La discusión de los resultados publicados en la literatura internacional, donde se demostraba la eficacia de estos procedimientos al brindar una mejor fijación, nos llevó a la introducción de estas técnicas. Aunque en la literatura se reportaba el uso de la fluoroscopia o de un arco en C por ser más viable durante el acto quirúrgico (45); en nuestro medio utilizamos el control radiológico

simple tanto en el proceder como en el postoperatorio, con similares resultados. Además se recopilaron las diferentes clasificaciones de estas lesiones reportadas en la literatura, las cuales se hicieron llegar a todo el personal que pudiera estar comprometido con la atención a los pacientes con este tipo de lesión (médicos en funciones de neurocirugía, ortopedia, cirugía, Medicina General Integral, entre otros) ubicados en los distintos niveles de atención, para garantizar la actualización de los mismos en esta temática (3, 38).

Para valorar el grado de capacidad logrado por los pacientes comenzamos a utilizar la Escala de Karnofsky (46) (Anexo 2), la cual nos permite hacer una evaluación del grado de independencia social y autonomía laboral alcanzada.

1.2- Características anatómicas de la unión craneoespinal.

La región de la unión craneoespinal, charnela occípito-cervical, complejo occípito-atlanto-axial o “cervicocranium”, comprende las dos primeras vértebras cervicales (Atlas y Axis) denominadas en su conjunto “Raquis Cervical Superior” y la base del hueso occipital que a su vez incluye el Agujero Magno y los Cóndilos. A este conjunto anatómico y al complejo ligamentario que los une se denomina “Unión Craneoespinal”, término empleado en el presente informe. Toda esta región constituye una zona de características anatómicas diferentes en relación con el resto del raquis ya que forma un desfiladero compuesto por un complejo aparato óseo-ligamentario-muscular relacionado estrechamente a importantes estructuras neurales y vasculares. Todo ello comprendido en un área reducida pero con un alto rango de movimiento diferente al resto del raquis (47, 48). Esta región presenta la ausencia de un cuerpo vertebral en el atlas y ausencia de apófisis espinosa; presencia de un

punto de pivote entre el atlas y el axis, la apófisis odontoides, que en su cuello tiene una zona estrecha y débil, poco vascularizada. Esta apófisis permite un amplio movimiento de rotación de la cabeza. El canal raquídeo a nivel de la unión craneoespinal es la zona más ancha y permite una amplia movilidad por lo que pueden existir lesiones que no afectan el bulbo y/o la parte superior de la médula, las que pueden ocasionar síntomas más aparatosos (Figura 1 A).

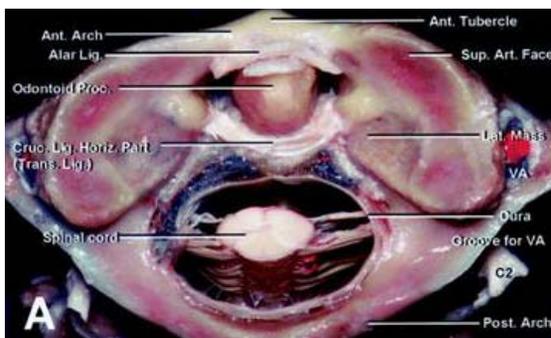


Figura 1A: Sistema ligamentario C₁-C₂ Tomado de Surgery of the Craniovertebral Junction. New York, Thieme Medical Publishers, Inc., pp 659–81, 1998 (47).

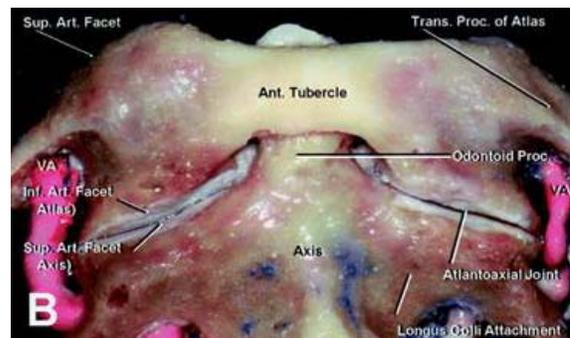


Figura 1B: Articulación C₁-C₂ vista anterior, Tomado de Surgery of the Craniovertebral Junction. New York, Thieme Medical Publishers, Inc., pp 659–81, 1998 (47).

Esta región tiene desarrollado un potente sistema ligamentario que permite movimientos que en otras partes del raquis cervical, sobrepasarían los límites fisiológicos, la presencia de articulaciones diferentes al resto de la columna vertebral así como la ausencia de disco intervertebral entre el occipital y el atlas, entre otras (Figura 1B). La complejidad anatómica de la región determina no solo la dificultad del diagnóstico, sino su tratamiento y evolución.

1.3- Características clínicas de las lesiones traumáticas de la unión craneoespinal.

Los pacientes afectados por una lesión traumática de la unión craneoespinal presentan en su mayoría síntomas y signos que aunque no son exclusivos de estas lesiones, cuando alguno de ellos está presente y existe el antecedente de un trauma cráneo-cervical, nos inducen a pensar en la existencia de una lesión en esta región y actuar en correspondencia con ello.



Figura 2: Paciente con el signo del Gallo de Robin. Nótese la desviación de la mandíbula a la izquierda y la cabeza inclinada a la derecha.

Frecuentemente podemos encontrar un examen neurológico normal o patológico, que los pacientes pueden deambular con o sin dificultad. El síntoma capital, y a veces el único, es el dolor suboccipital intenso, lancinante y resistente a los analgésicos, lo que obliga en ocasiones al paciente a ponerse la mano en el cuello.

Asimismo pueden tener parestesias de los miembros, disminución de la fuerza muscular pero con menor frecuencia, limitaciones de los movimientos del cuello, tortícolis, (estas dos últimas limitaciones son el resultado de una irritación de las raíces cervicales de C₁ y C₂ que provoca la contractura de la musculatura que se inserta a nivel de la mastoides así como en el occipital) y/o el signo del Gallo de Robin, el cual es la posición forzada de la cabeza rotada, en la forma que se aprecia

en el paciente (figura 2) y recuerda la posición de un gallo al mirar. Esta posición se debe a la rotación forzada de la barbilla y una contractura del músculo esternocleidomastoideo del lado hacia el cual está rotada ésta, traduce el desplazamiento de la carilla articular de C₁ ipsilateral. Lo anterior fue descrito por Fielding (32).

1.4- Características imagenológicas de las lesiones traumáticas de la unión craneoespinal.

1.4.1- Características radiológicas.

El conocimiento de las mediciones con sus puntos de referencias es fundamental para hacer una correcta evaluación del Rx simple.



Figura 3. Vista lateral en la que se marcan las líneas de medición.

La vista lateral de la unión craneoespinal ofrece muchos datos. Pero debe tenerse en cuenta que no siempre las radiografías son tan nítidas para ofrecer estos detalles, y que la superposición de imágenes puede dar lugar a confusión, por lo que, al cuadro clínico, le debe acompañar un alto nivel de sospecha al hacer la evaluación radiológica. En las figuras 3 y 4 se aprecian las mediciones más usadas en vista lateral y la imagen transoral vista en detalle.

Un estudio radiológico simple en vista lateral que muestre una rectificación de la lordosis cervical, indica la existencia de una lesión que debe buscarse con detenimiento.

Como se puede apreciar en la figura 3, se han trazado las líneas de medición entre la base del cráneo y las dos primeras vértebras cervicales. La distancia bd corresponde desde el basion (b) o borde anterior del agujero magno, al ápex de la odontoides (d); la línea bb' es basion a la cara anterior del arco posterior del atlas; la línea cc' es opistion (o borde posterior del agujero magno) a la cara posterior del arco anterior del atlas; la línea aa' es la de Wackenheim que se extiende desde toda la extensión del clivus y pasa tangencialmente a lo largo del muro posterior de la apófisis odontoides. En esta vista debe valorarse también la integridad de la base de la odontoides por la posibilidad de una fractura a ese nivel.

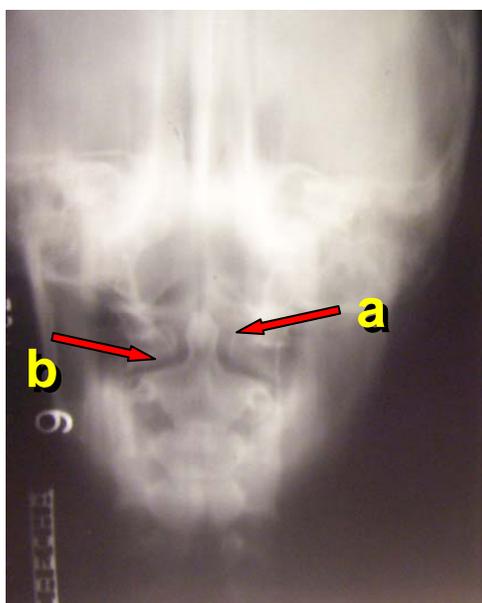


Figura 4. Vista transoral en la que se pueden apreciar las relaciones y distancias entre la apófisis odontoides y las masas laterales del atlas (flecha a), así como el espacio entre las masas laterales y la carilla articular del axis por debajo y los cóndilos por encima (flecha b).

Los valores de todas estas mediciones se detallan en el acápite 1.5.2 de este capítulo (Criterios de Inestabilidad).

En la vista transoral, el signo de alarma es la asimetría entre las masas laterales del atlas y la odontoides (figura 4). Es importante la relación de estas masas laterales con el límite externo de las masas articulares del axis por ambos lados (figura 13).

Estas características o criterios de

inestabilidad (CI) se pueden apreciar en las siguientes proyecciones radiológicas:

En vista lateral: En esta proyección se puede ver aumento de la distancia del basion al vértice odontoideo por encima de 5mm (CI); aumento de la distancia entre el occipital y C₁ (índice de Powers >1) o aumento de la distancia entre C₁ y C₂ (CI). Se aprecia igualmente: proyección de las mastoides por encima de la mitad posterior de la odontoides; aumento del espacio predental mayor de 5 mm (CI); deformidades por fracturas a nivel del atlas; fracturas de la odontoides; aumento del espacio retrofaríngeo a nivel de C₂ (por encima de 7 mm); fracturas del cuerpo del axis y fracturas a nivel de los pedículos del axis con desplazamiento y/o angulación del cuerpo o sin ellos.

En vista transoral: Se pueden ver fracturas de las masas laterales del atlas así como el desplazamiento lateral de ellas en la articulación atlanto-axial por más de 7 mm; (CI) líneas de fractura a nivel de la base de la apófisis odontoides y aumento de la distancia en la articulación atlanto-axial. En la subluxación rotatoria la distancia de las masas laterales a la odontoides no es simétrica.

1.4.2- Tomografía lineal.

Este estudio fue básico en el diagnóstico de las malformaciones congénitas de la unión craneoespinal, y de gran utilidad en las lesiones traumáticas de esta región. La precisión de sus cortes en vistas laterales y antero-posteriores, arroja los detalles que pueden escapar al Rx simple; ofrece asimismo precisión detallada de las dislocaciones atlanto-occipitales, (aquí se pueden emplear con exactitud las mediciones), fracturas del atlas, fracturas de la odontoides, las subluxaciones atlanto-axiales y fracturas del axis. Sin embargo en la actualidad la tomografía axial computarizada desplazó este estudio al ofrecer una mayor precisión en los cortes.

1.4.3- Tomografía axial computarizada.

La tomografía axial computarizada (TAC) es muy útil en las lesiones de esta región. Se observan los mismos signos de inestabilidad que en la vista lateral del Rx simple, pero además aquí se aprecian bien las fracturas de los cóndilos; fracturas de las masas laterales del atlas incluyendo lesión del ligamento transverso (CI) con fractura del tubérculo de inserción; fracturas de la odontoides con (CI) o sin desplazamiento de la misma; aumento del espacio predental; fracturas a nivel del cuerpo del axis y fracturas de los pedículos del axis. Las mediciones se pueden realizar y apreciarse con más detalles, tiene valor también en las distracciones pero puede pasarse por alto el diagnóstico, si no lo sospechamos en la reconstrucción.

1.4.4- Características de la resonancia magnética.

La imagen de resonancia magnética (IRM) es de gran ayuda para ver las compresiones de las estructuras nerviosas, pero su aporte principal está dado porque ofrece la posibilidad de ver el desgarro del ligamento transverso, fundamental en la estabilidad atlanto axial. En nuestro medio no contamos con este proceder en caso de urgencia y, aunque puede prescindirse de ella para el diagnóstico, ayuda a estudiar con mayor calidad estas lesiones.

1.5- Criterios para establecer el diagnóstico.

El diagnóstico de las lesiones y su definición de si son estables o inestables, se basan en los criterios clínicos e imagenológicos descritos en la literatura consultada (5, 14, 31, 32). Estos criterios han sido analizados y recopilados, sobre la base de la experiencia del autor, con el propósito de conformar un conjunto que guíe y facilite la ejecución del diagnóstico y la conducta a seguir acorde con el tipo de lesión.

1.5.1- Criterios clínicos.

Los criterios clínicos se dividen en sensitivos y motores:

- **Trastornos sensitivos:**

- Dolor suboccipital: pertinaz, intenso, lancinante y aumentado por los movimientos.
- Parestesias: irradiadas a cuello y hombro ipsilateral o bilateral.
- Hipoestesias: distribuidas por el hombro y parte superior del brazo en ocasiones o abarcan las cuatro extremidades.

- **Trastornos motores:**

- Limitación a los movimientos del cuello por el dolor.
- Tortícolis, muy dolorosa e impide los movimientos del cuello.
- Parálisis con toma de uno de los miembros superiores (monoparesia o monoplejía), de ambos miembros superiores (diparesias o diplejias) hasta afectación de los cuatro miembros (cuadriparesia o cuadriplejía). Sólo en los casos de largo tiempo de evolución podemos encontrar signos de atrofia muscular. La toma de pares craneales no es frecuente y, cuando está presente, indica lesiones por fractura a nivel de los cóndilos del occipital o por distracción occípito-atloidea. Esta última es la causa más frecuente y, cuando así aparece, el pronóstico es reservado.
- Signo del Gallo de Robin: rotación de la cabeza y cuello debido a la posición fija y forzada que asumen al dislocarse y rotar una de las masas laterales del Atlas (32).

1.5.2- Criterios radiológicos de inestabilidad³ (CI).

- Espacio Predental aumentado: (distancia entre cara posterior del arco anterior de C₁ y la cara anterior del proceso odontoideo) mayor de 5 mm (32).
- Distancia ápex odontoideo-basion mayor de 5 mm (49).
- Línea de Wackenheimer: que se extiende por la superficie del clivus, debe pasar tangencialmente a la odontoides. Existe inestabilidad cuando está separada de ella (50, 51).
- Índice de Powers: Es la relación entre la distancia basion-arco posterior de C₁ y opisthion-arco anterior de C₁. Es inestable un índice mayor de 1 (52, 53).
- Espacio prevertebral o retrofaríngeo a nivel de C₂ mayor de 7 mm (Signo Indirecto).
- Proyección de la mastoides: es normal sobre la mitad posterior del diente odontoideo.

Es inestable cuando no existe esta condición. Todos estos detalles se pueden ver en la radiografía simple en vista lateral.

- Criterio de Spence: Es el desplazamiento por fractura de la masa del atlas unilateral o bilateral. Se considera inestable cuando hay 7mm o más de desplazamiento. Esto se puede ver en la vista transoral (54).

1.5.3- Complejidad del diagnóstico.

Es evidente que la sintomatología en estos pacientes no siempre se presenta de conjunto, por lo que no resulta alarmante y puede conducir al error diagnóstico aún en especialistas calificados, si no se tiene en cuenta el antecedente del trauma y no

³ Inestabilidad radiológica se entiende cuando un segmento dado se mueve más allá de los límites fisiológicos y existe o puede existir deformidad y compresión neural. Tomado de: Louis R. Spinal stability as defined by the three column Spine concept. Ann Clin. 7: 33-42, 1985

se indican los estudios correspondientes (38, 55). Si en el estudio radiológico simple en vista lateral no se piensa en la posibilidad de estas lesiones y no se manejan las mediciones normales, puede considerarse normal, lo cual puede ocurrir principalmente en las distracciones y en las luxaciones atlantoaxiales, como se reporta en la literatura revisada (56, 57). Al valorar a un paciente traumatizado, debe tenerse en cuenta para el diagnóstico, el cuadro clínico y los Rx simples de columna cervical en vista lateral, más aún si es un politraumatizado grave. Este estudio es de importancia capital por las posibles lesiones de la columna cervical a cualquier nivel, pero en las lesiones traumáticas de la unión craneoespinal es importante pues pueden pasar inadvertidas, como reportan algunos autores (4, 56, 58).

En cuanto al diagnóstico clínico, se reconoce que es necesario sospechar de estas lesiones en pacientes traumatizados con dolor suboccipital intenso con o sin otros síntomas neurológicos acompañantes. El diagnóstico imagenológico conlleva un conocimiento profundo de la anatomía de esta región, para comprender las imágenes radiológicas, tomográficas y de las resonancias, así como un dominio de las mediciones normales para poder asimilar los criterios de inestabilidad y, en consecuencia, el manejo de las clasificaciones de las diferentes lesiones de esta región.

Esto es válido en todos los centros donde se atienden pacientes politraumatizados, en los que la preparación del personal que enfrenta estas situaciones es determinante y no siempre poseen el entrenamiento y el conocimiento adecuado para una correcta evaluación y tratamiento inmediato de los mismos, por lo que

Bellabarba (55) recomienda cursos de entrenamiento al personal involucrado con estos pacientes.

En cuanto al tiempo del diagnóstico de estas lesiones, se afirma que debe comenzar en el propio sitio de recogida del accidentado (59), donde estas lesiones se deben tener en consideración para viabilizar al paciente hacia los niveles superiores de atención, dentro de un plazo razonablemente corto. Ello permite el establecimiento de conductas terapéuticas que eviten la progresión del daño estructural y/o neurológico; es decir, se trata de reducir la envergadura del mismo, y ofrecer al paciente la oportunidad de la llamada “hora de oro del traumatizado”(60 - 62).

Otro problema asociado al anterior y de igual magnitud en cuanto el peligro que corre el paciente, es cuando ante un supuesto diagnóstico negativo en una primera atención, el paciente acude a estos u otros centros, por presentar fundamentalmente dolor suboccipital después de pasar cierto tiempo del trauma y, a pesar de la indicación de estudios radiológicos de rutina y un examen neurológico aparentemente normal, se escapa nuevamente el diagnóstico de fracturas o luxaciones de la unión craneoespinal.

Este hecho también ocurre cuando se trata de un politraumatizado grave, a quien se le han priorizado otras lesiones, neurológicas o no, que comprometen más su vida. Se obvia el estudio cervical radiológico simple, lo que conlleva también a un diagnóstico y tratamiento tardío de las lesiones de la columna cervical alta con los riesgos para la vida del paciente.

1.6- Clasificación de las lesiones traumáticas de la unión craneoespinal.

1.6.1- Lesiones occípito-cervicales.

A.- Fractura de los cóndilos del occipital: (63, 64). (Figuras 5 y 6).

- I. Fractura impactada: es una fractura conminuta del cóndilo occipital con poco o ningún desplazamiento dentro del agujero magno. El ligamento alar ipsilateral está afectado pero no así la estabilidad de la articulación.

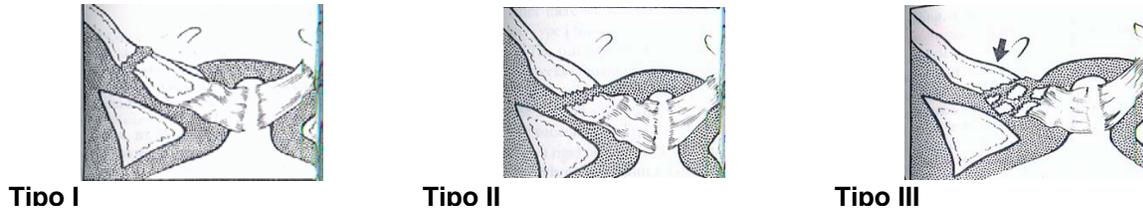
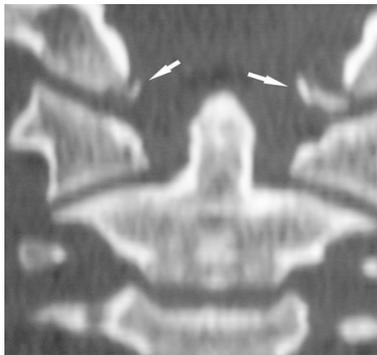
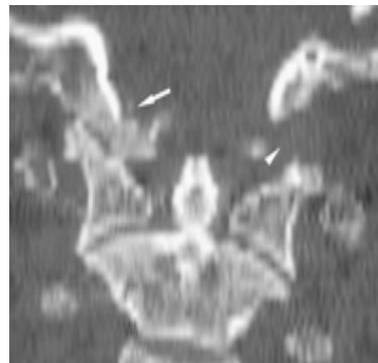


Figura 5: Clasificación de las fracturas de los cóndilos del occipital. Tomado de Disorders of the Cervical Spine (64).



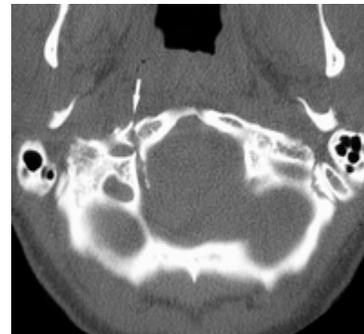
A.- Tomografía axial computarizada (reconstrucción). Fractura del basion y de los cóndilos occipitales desplazados (flechas) tipo I



B.- Tomografía axial computarizada (reconstrucción). Fractura del cóndilo occipital del lado derecho tipo III, con distracción del lado izquierdo y fractura.



C.- Tomografía axial computarizada. Fractura del cóndilo occipital derecho tipo II.



D.- Tomografía axial computarizada. Fractura del cóndilo occipital derecho tipo II que afecta el canal del hipogloso (flecha).

Figura 6. Fractura de los cóndilos del occipital.

II. Fractura del cóndilo y la base del cráneo: forma parte de una fractura de la base del cráneo que interesa al cóndilo sin dañar los ligamentos alares. No se afecta la estabilidad.

III. Fractura con avulsión del cóndilo occipital por el ligamento alar. En este caso el ligamento alar contralateral y la membrana tectoria están sobrecargados y pueden ser incompetentes, por lo que se considera potencialmente inestable.

B.- Dislocación occípito-atloidea: (64). (Figuras 7- 9).

I. Desplazamiento anterior del occipital sobre el atlas: Ambos cóndilos occipitales hacen un desplazamiento anterior sobre las carillas articulares del atlas. Esta lesión afecta todos los ligamentos mayores y la hace muy inestable.

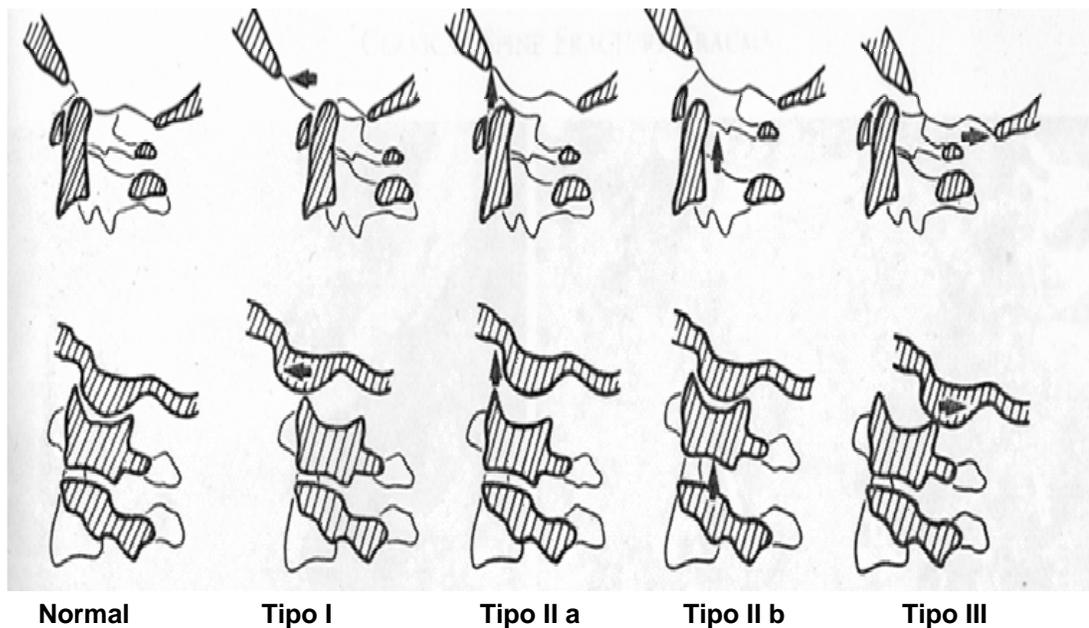


Figura 7: Clasificación de las distracciones occípito-cervical. En las imágenes superiores el corte es a nivel de la línea media; en las imágenes inferiores es a nivel del cóndilo con la cavidad glenoidea del atlas. Tomado de Disorders of the Cervical Spine (64).

II. Desplazamiento vertical :

Ila Distracción vertical entre occipital y atlas.

IIb Distracción vertical entre atlas y axis.

Aquí existe ruptura de todos los ligamentos restrictores atlanto-occipitales. Fallan la membrana y los ligamentos alares.

III. Desplazamiento posterior del occipital sobre el atlas.



Figura 8A. Rx lateral distracción occípito-atloidea IIa. Aumento de la distancia basion odontoides. Si no se mide la imagen puede darse por normal.



Figura 8B. Rx Simple distracción occípito-atloidea IIa, marcada separación.



Figura 9A. Distracción occípito-atloidea tipo IIb. Vista AP transoral en cortes de tomografía lineal. Se aprecia la separación entre las masas laterales del atlas y el axis.

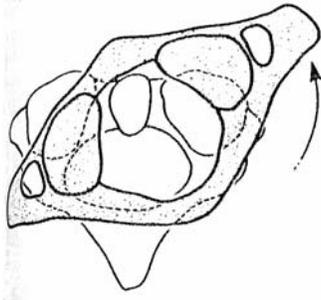


Figura 9B. Rx vista lateral: Distracción IIb (distracción atlanto-axoidea). Tomado de Disorders of the Cervical Spine (64).

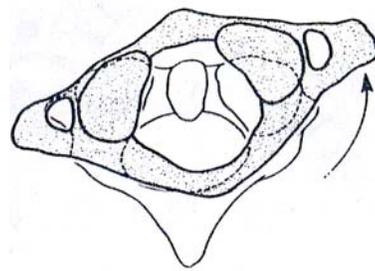
1.6.2- Lesiones atlantoaxiales.

A.- Subluxaciones rotatorias atlantoaxiales: Fielding (32). (Figuras 10-12).

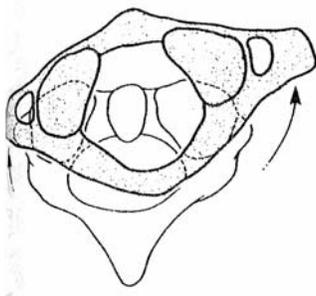
- I. Fijación rotatoria sin desplazamiento anterior del atlas (espacio predental de 3mm o menos). En esta condición el ligamento transverso está intacto pero la unión atlantoaxial está fija en un estado normal de rotación.
- II. Fijación rotatoria con desplazamiento anterior de 3-5 mm y desplazamiento unilateral de una masa lateral lo que significa el desgarro del ligamento transverso. La masa lateral opuesta se mantiene fija y actúa como pivote.



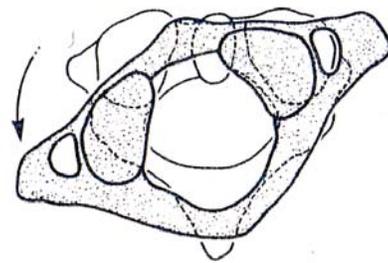
Tipo I



Tipo II



Tipo III



Tipo IV

Figura 10: Subluxación rotatoria atlanto-axial. Existe rotación de una masa lateral sobre su eje, puede haber incompetencia o desgarro del transversos. Tomado de Orthop Clin North Am; 9: 955-967, 1978 (32).

- III. Fijación rotatoria con espacio predental mayor de 5 mm de desplazamiento anterior de ambas masas laterales y deficiencias asociadas de los ligamentos transversos y secundarios.



Figura 11A. Rx vista lateral luxación atlantoaxial tipo II: aumento del espacio prevertebral.

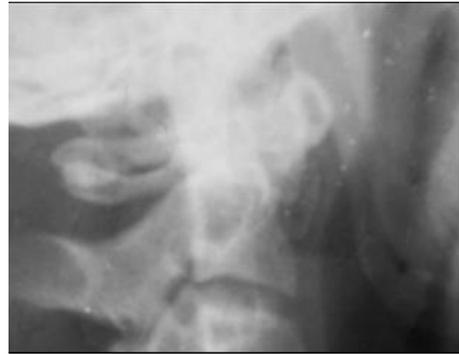


Figura 11B. Acercamiento de la figura anterior. Se aprecia la distancia aumentada entre el diente y el arco anterior del atlas.



Figura 12A. Rx vista lateral luxación atlantoaxial tipo III. Nótese odontoides próxima al arco posterior del atlas.



Figura 12B. Tomografía axial luxación atlantoaxial tipo III. Espacio prevertebral mayor de 10mm.



Figura 12C. Rx Simple de la imagen tomográfica en figura anterior.

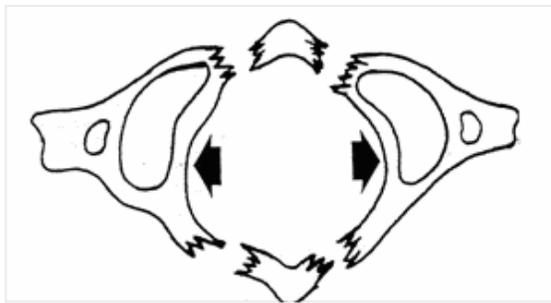


Figura 12D. Luxación atlantoaxial tipo IV. Existe una fractura de la odontoides que acompaña el desplazamiento posterior y la rama mandibular se superpone a la columna.

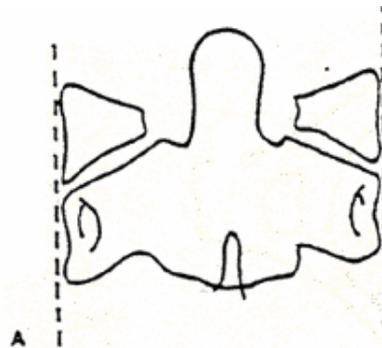
IV. La fijación rotatoria acompañada de desplazamiento posterior. Ocurre con deficiencias en el diente, lo que permite la subluxación posterior de una o ambas masas laterales.

B.- Fracturas del Atlas: Landells (65). (Figuras 13-17).

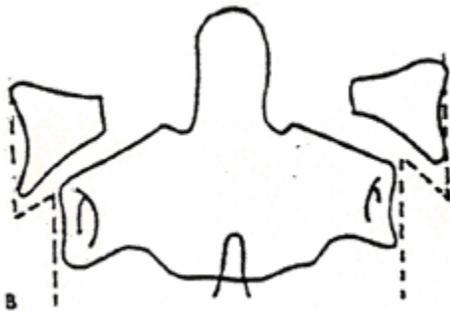
I. La fractura se confina a un solo arco y no cruza el ecuador del atlas, cada arco puede estar comprometido.



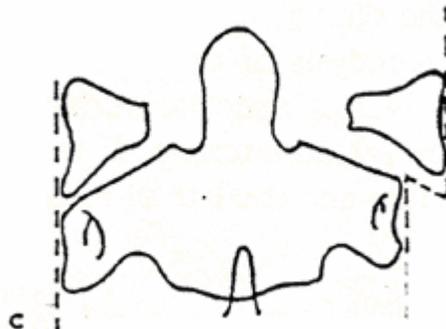
Mecanismo de producción en corte axial.



A: Vista transoral normal.



B: Fractura de las masas laterales con desplazamiento bilateral.



C: Fractura de una masa lateral con desplazamiento unilateral.

Figura 13: Fractura de Jefferson. Tomado de Spine 13 (5): 450-452, 1988 (65).

II. La fractura compromete ambos arcos y cruza el ecuador del atlas. Pueden haber uno o más fragmentos. La clásica fractura en cuatro partes de Jefferson es de este tipo.

- I. Fractura oblicua a través de la parte superior del diente, considerada fractura por avulsión en el punto de inserción de los ligamentos alares. No desarrolla inestabilidad. El ligamento transverso y un alar se mantienen insertados en la odontoides.

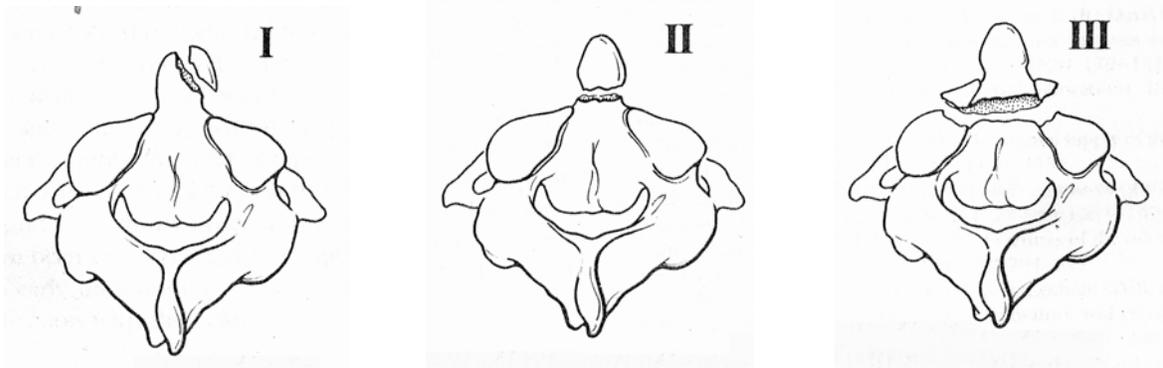


Figura 18: Clasificación de las fracturas del diente (D'Alonzo). Tomado de J Bone Joint Surg. 56A: 1663-1674, 1974 (31).

- II. Fractura horizontal en la unión de la odontoides con el cuerpo del axis. Se considera inestable y el fragmento separado puede estar o no afrontado. En 1978, White y Panjabi (50), proponen una subclasificación para el tipo II en :
 - II-A Fracturas desplazadas anteriormente.
 - II-P Fracturas desplazadas posteriormente.
 - II-N Fracturas no desplazadas.

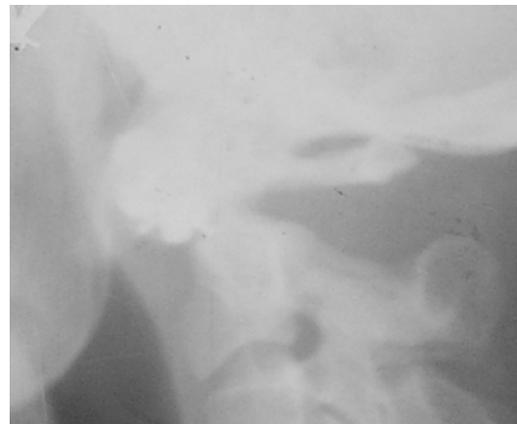


Figura 19. Rx Simple. Fractura de la odontoides tipo II con desplazamiento anterior.

III. Fractura que interesa el cuerpo de C₂. Es una fractura oblicua a través de la porción anterosuperior del cuerpo de C₂. La superficie relativamente ancha y reticulada de este patrón de fractura la hace más estable que la anterior.

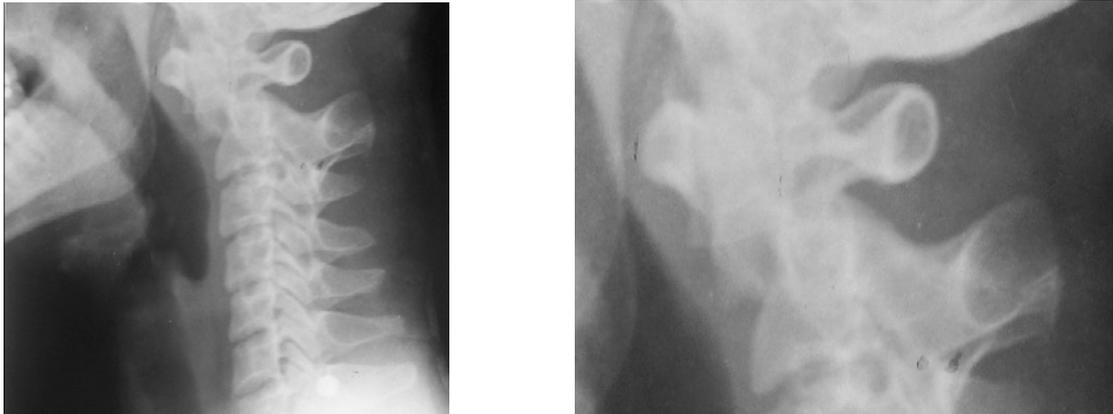


Figura 20. Rx Simple. Fractura de la odontoides tipo III con desplazamiento anterior.



Figura 21. Fractura de la odontoides tipo III. Reconstrucción tomográfica axial.

Figura 22. Rx Simple. Fractura de la odontoides tipo II con desplazamiento anterior y recreación computarizada tridimensional de la misma. En estos casos el ligamento transversal se mantiene intacto.

D.- Espón diloliste sis traumática del axis. Clasificación de Levine y Edwards (66). (Figuras 23-25).

- I. Fractura del Istmo no desplazada sin angulación y con menos de 3 mm de desplazamiento.
- II. Fracturas con angulación y desplazamiento marcado.
 - Ila. Fracturas con poco o ningún desplazamiento y severa angulación.

III. Fracturas con marcado desplazamiento y angulación, más luxación de una o ambas carillas articulares a nivel C₂ – C₃.



Tipo I



Tipo IIa



Tipo II



Tipo III

Figura 23: Fractura del ahorcado (Hangman's Fracture o Espón­dilo­listesis Traumática del Axis) (Levine y Edwards). Tomado de Journal of Bone and Joint Surgery 67-A, No 2, 217-226, 1985 (66).



Figura 24. Rx Simple. Espón­dilo­listesis traumática del axis o fractura del ahorcado tipo I.



Figura 25. Rx Simple. Espón dilolistesis traumática del axis o fractura del ahorcado tipo Ila. Se aprecia la diastásis en los pedículos.

E.- Fractura en gota de lágrima de C₂.

Consiste en la fractura del borde ántero-inferior del cuerpo de C₂. Puede presentarse también en otras vértebras cervicales.

1.6.3- Lesiones combinadas. (Figuras 26-28).

Es la combinación de cualquiera de las lesiones anteriormente descritas.



Figura 26. Rx Simple. Lesión combinada: existe una distracción occípito-atloidea Ila con luxación atlantoaxial tipo III. Se aprecia espacio predental aumentado y las mastoides desplazadas hacia delante y arriba.

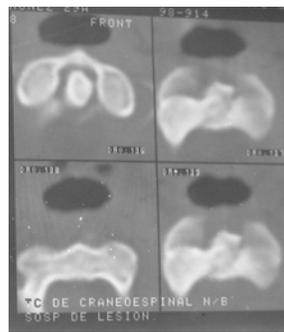


Figura 27. Tomografía axial, lesión combinada. Luxación atlantoaxial tipo II y fractura de la odontoides tipo III.

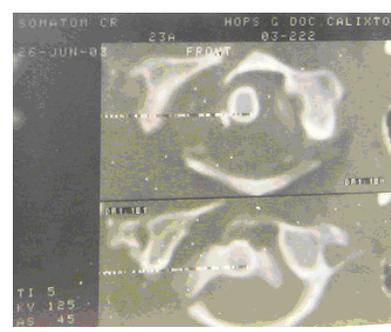


Figura28. Lesión combinada. Fractura del arco anterior y posterior derecho del atlas y masa lateral derecha. Se aprecia luxación atlantoaxial por desgarro del ligamento transverso.

1.7- Tratamiento.

Cuando las lesiones son estables, el tratamiento consiste en la inmovilización cráneo-cervical con minerva o collarín. Estas inmovilizaciones con ortesis cervicales deben mantenerse, por las características anatómicas de la región y para evitar complicaciones, por un periodo no menor de seis meses, después del cual se procede al tratamiento de rehabilitación.

Si las lesiones son inestables, el tratamiento debe ser quirúrgico y consiste en las técnicas de alambrado y las de láminas y/o tornillos. Pero la conducta médica más difundida y utilizada en nuestro medio se circunscribe fundamentalmente al tratamiento conservador -tracciones cervicales por varias semanas y/o inmovilización con ortesis cervicales- y sólo esporádicamente se realizan algunas fijaciones, lo que da lugar a que muchos de los pacientes presenten secuelas sensitivas y/o motoras con invalidez progresiva, deteriorando su calidad de vida.

En general, el tratamiento quirúrgico de estas lesiones empezó a introducirse en nuestro medio a finales de los años 80 del pasado siglo de forma muy limitada y aún en la actualidad su utilización es muy escasa.

A nivel internacional, desde los años 60 del siglo pasado se comenzaron a desarrollar las técnicas de fijación con tornillos transpediculares y posteriormente con láminas y tornillos transpediculares y/o transarticulares, las cuales según Dvorak (67), Taggard (68) y Horn (69), han demostrado su efectividad en el tratamiento de este tipo de lesión y en la pronta recuperación de los pacientes, al reducir al mínimo las complicaciones.

Los procedimientos con tornillos y/o láminas brindan una fijación segura (68-71), pero cada una de ellas tiene su indicación acorde con la lesión. En ocasiones, para una misma lesión hay más de una técnica, y su selección está dada fundamentalmente por la experiencia del cirujano y los recursos de que disponga.

El tratamiento empieza con la inmovilización inicial desde que se sospeche una lesión de dicha región hasta que, una vez precisados los criterios de inestabilidad, se decida realizar el tratamiento pertinente de estabilización quirúrgica o de ortesis cervical. Esta sospecha debe existir en todo politraumatizado por lo que debe inmovilizarse el cuello desde el mismo sitio de recogida (38, 61, 62). En todo politrauma está descrito y normado internacionalmente el uso obligatorio del collarín hasta que se demuestre que no tiene lesión cervical alguna (59).

Basado en todo lo anterior en relación con el tratamiento de las lesiones inestables, en la importancia del conocimiento de las técnicas quirúrgicas con láminas y/o tornillos y, en particular, a su poca difusión y utilización en nuestro medio, consideramos necesario realizar una descripción breve y detallada, de los procedimientos de fijación interna utilizados en el presente estudio.

1.7.1 - Técnicas quirúrgicas empleadas.

1.7.1.1- Técnica de Judet y Leconte. Fusión transpedicular con tornillos. (9, 66, 72, 73 ,74). (Figuras 29 y 30).

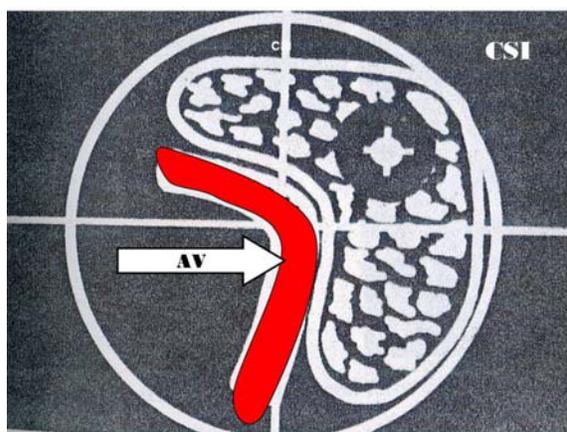
Anestesia: general naso traqueal.

Posición: decúbito prono, cabeza fijada en el cabezal.

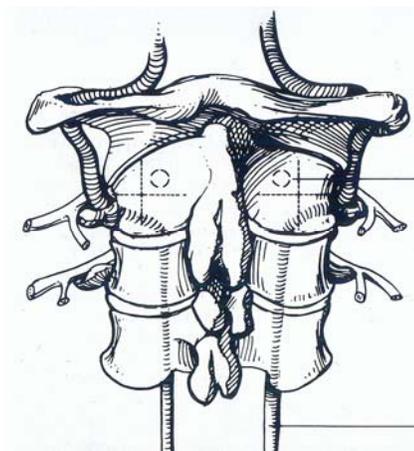
Tracción: 2,3 Kg. de peso con gancho de Gardner-Wells.

Control radiológico.

Incisión desde eminencia occipital externa hasta C₆, para permitir la angulación ulterior al barrenar. Se realiza disección de planos musculares (paravertebrales) hasta exponer la concha occipital, C₁, las masas articulares de C₂ y las láminas de C₃ – C₅ para que nos permita la manipulación. Al decolar sobre el arco del atlas debe tenerse cuidado con las venas y arterias vertebrales en su extremo lateral, pues aquí está su segmento atlantal el cual no está protegido por el estuche óseo y puede ocasionar sangramientos. Se colocan separadores automáticos y se procede a la instrumentación.



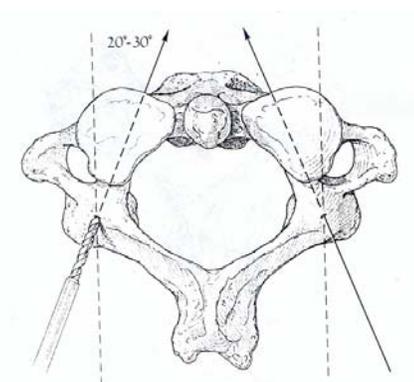
A



B



C



D

Figura 29: Diagrama de la masa articular dividida en cuatro cuadrantes, cuadrante súpero interno (CSI) para pasar el tornillo y evitar lesionar la arteria vertebral (AV). Técnica de Judet y Leconte. Tomado de *Journal of Bone and Joint Surgery* 67-A, No 2, 217-226, 1985 (66).

Se decola exhaustivamente el margen lateral de las apófisis articulares inferiores de C₂, liberándolo de adherencias musculares a este nivel. Se prepara el sitio de entrada del tornillo y se divide en cuatro cuadrantes la masa articular (figura 29, A y B). El barrenado y paso de los tornillos se realiza, a nivel de las masas articulares, en su cuadrante súpero-interno, (para evitar lesión de la arteria vertebral) se dirige el barreno 20° hacia arriba y hacia adentro (figura 29, C y D).

Debe tenerse en cuenta la correcta identificación de los cuadrantes en la masa articular (74) así como la protección del espacio atlanto-occipital con un decolador de amígdalas durante el barrenado para evitar el deslizamiento de la barrena hacia el canal, en ésta debe marcarse previamente la profundidad deseada con cera hemostática para saber el límite a perforar (debe perforarse de 34-36 mm. para llegar a la cortical anterior del axis).

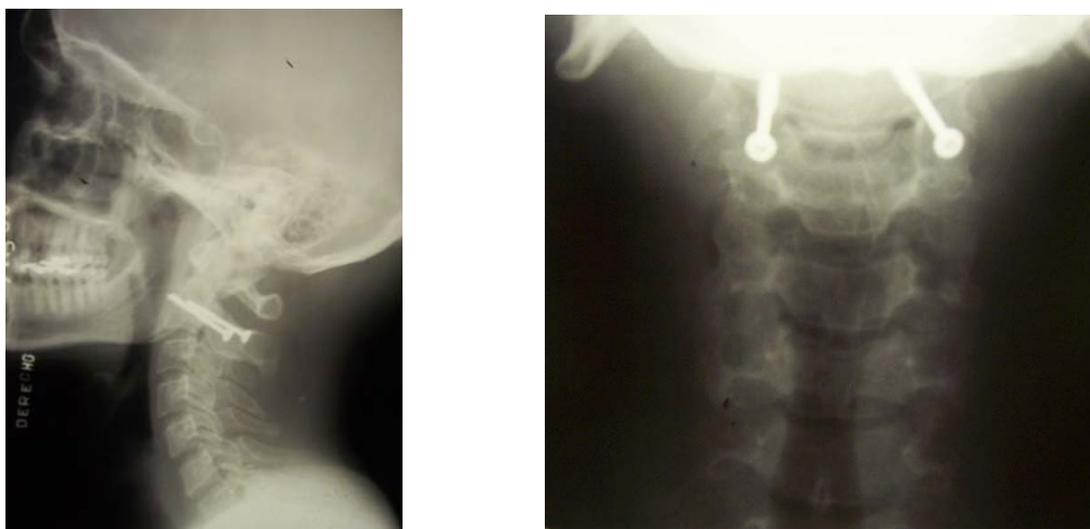


Figura 30. Técnica de Judet y Leconte.

A continuación se introduce el macho de rosca con la misma marca y se retira. Se repite el proceder en la masa articular del otro lado. Durante este paso el ayudante procede, con una pinza de erina, a presionar y empujar con cuidado de arriba hacia

abajo la apófisis espinosa de C₂. Los tornillos se usan de 3,5 mm de diámetro y de 38-40 mm de longitud. Ambos lados deben colocarse a la vez, apretarse simultáneamente y la presión no debe exceder de la que permitan los dedos del operador. Se realiza radiografía de control para ver posición de los tornillos. Hemostasia y cierre por planos. Colocación de ortesis cervical antes de revertir la anestesia.

1.7.1.2- Fusión transarticular técnica de Roy Camille. (75, 76, 77, 78). (Figuras 31 y 32).

Anestesia general nasotraqueal.

Posición: decúbito prono con la cabeza situada en el cabezal a 105 grados, lo cual debe rectificarse con un goniómetro. (Previamente las láminas se conforman a 105 grados verificados con dicho goniómetro). Es importante colocarle al paciente los tirantes con esparadrapo para descender la cintura escapular.

Tracción: 2,3 kg. de peso con gancho de Gardner-Wells, si es necesario.

Control radiológico.

Incisión desde la eminencia occipital externa hasta C₇, para lograr así una buena exposición que permita exponer desde la concha occipital hasta C₆. Se realiza disección de planos musculares (paravertebrales) hasta exponer las masas articulares para tener buena visión de las mismas, se decola la musculatura de la concha occipital hasta la emergencia de la emisaria mastoidea como límite externo.

Al decolar sobre el arco del atlas debe tenerse cuidado con las venas y arterias vertebrales en su extremo lateral, pues aquí está su segmento atlantal el cual, como ya se dijo, no está protegido por el estuche óseo y puede ocasionar sangramientos.

Se colocan separadores automáticos y se procede a la instrumentación.

Para realizar este proceder desde C₃-C₇, el barrenado se realiza en la masa articular y a nivel de su punto medio dirigiendo el barreno 20 grados hacia arriba y hacia fuera (figura 31, A, B, C y D). Es necesario marcar el barreno con cera hemostática para saber el tope de la profundidad a llegar (18-20 mm), previa presentación de las láminas a cada lado y así marcar en cada masa articular el punto medio. El diseño de lámina, en dependencia del modelo, puede presentar ranuras o agujeros, lo cual pudiera constituir un elemento que dificulte la ubicación del punto medio de la masa articular (hacer coincidir el punto medio con el agujero o ranura de la lámina) lo que requiere habilidad y paciencia.

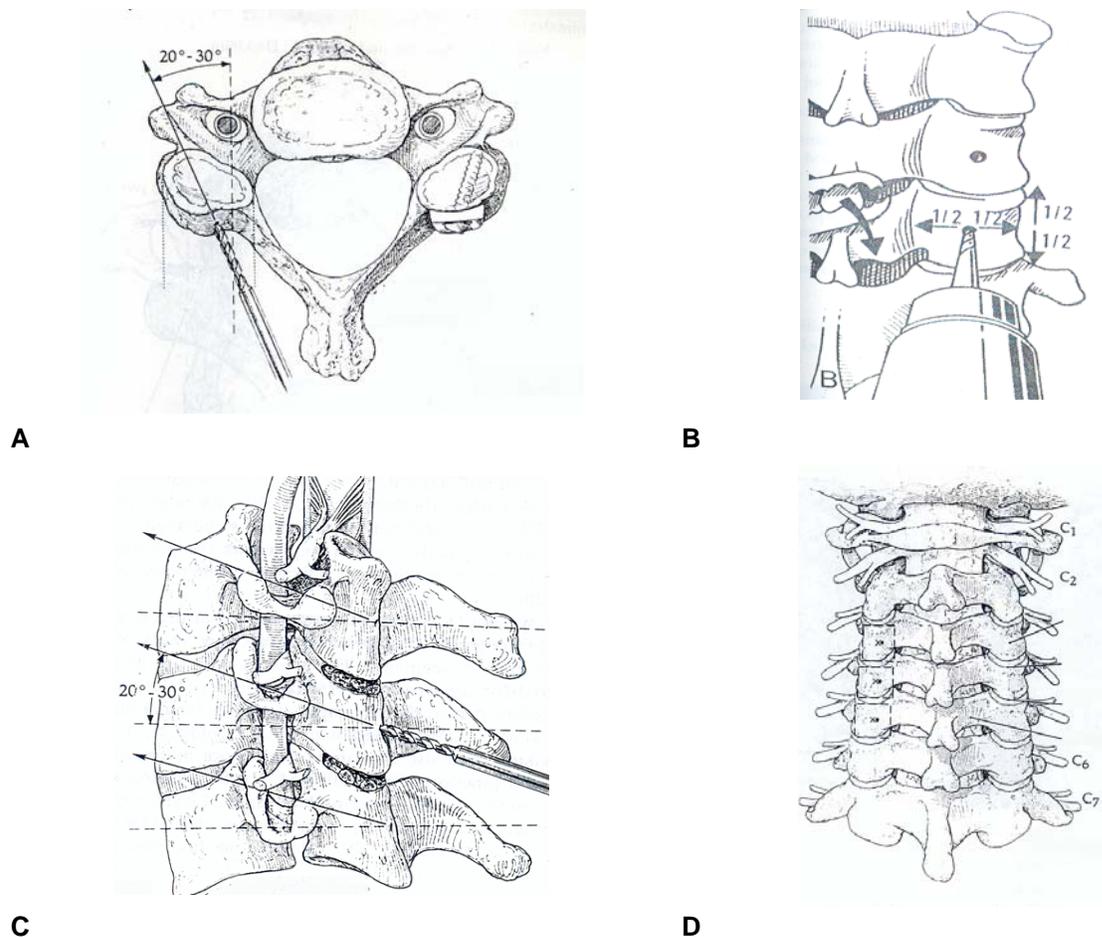


Figura 31: Fijación transarticular. Dirección y penetración de los tornillos de C₃-C₇. Tomado de The cervical spine, 2nd Ed. Philadelphia: Lippincott: 390-403, 1989 (75).

Este proceder debe realizarse de forma pareja y de vértebra en vértebra. Se puede dejar colocado transitoriamente un kirshner en el sitio del barrenado a manera de referencia para que el proceder contralateral mantenga la misma dirección. Luego se procede a pasar el macho de rosca de forma similar.

Una vez realizado este procedimiento, se realiza el barrenado en la concha del occipital a ambos lados de la línea media a nivel de los agujeros superiores de cada lámina de fijación y a una profundidad no mayor de 13 mm.

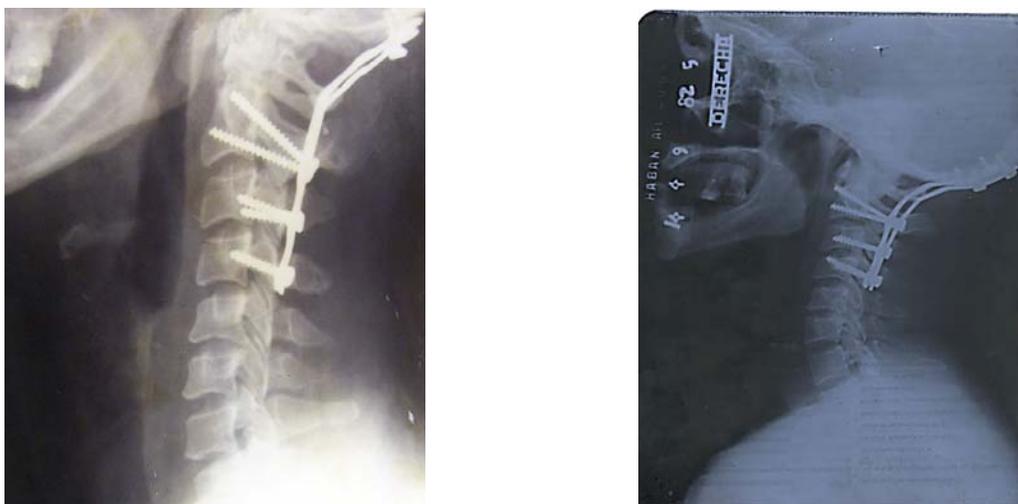


Figura 32. Técnica de Roy Camille.

Los tornillos (3,5 mm diámetro) a nivel de C₂ son de 38-40 mm, lo que estará determinado por la distancia desde la masa articular hasta la cortical anterior del axis. A nivel de C₃ a C₇ son de 16-19 mm de longitud debido a la distancia menor desde los pedículos hasta el cuerpo vertebral; a nivel del axis se realiza el proceder de Judet-Leconte ya descrito.

En la lámina previamente moldeada al contorno occípito-cervical, se ajustan los tornillos, y se aprietan de manera uniforme. Se realiza radiografía de control para ver

posición de los tornillos. Revisión de la hemostasia y cierre por planos. Colocación de ortesis cervical antes de revertir la anestesia.

1.7.1.3- Técnica de Magerl (11, 79, 80). (Figuras 33 y 34).

Anestesia: General nasotraqueal.

Posición: Decúbito prono, cabeza 105 grados fijada en el cabezal.

Tracción 2,3 kg. de peso con gancho de Gardner-Wells si es necesario.

Control radiológico.

Incisión desde eminencia occipital externa hasta C₅-C₆. Exposición de la concha occipital que rodea al agujero magno y desde C₁ hasta C₄. Una vez expuesta toda la zona quirúrgica, se procede a abrir en la región lateral del cuello, a nivel de D₁ y a 4 cm a ambos lados de la línea media y paralelas a ella, incisiones de 2 cm de longitud. Se introduce una pinza hemostática y se labra un túnel hacia la zona quirúrgica expuesta (Figuras 33A, 33B, 34A, 34B, 34C). Se marca con el barreno en la masa articular de C₂ en su cuadrante súpero-interno dentro de la zona quirúrgica. Luego, a través del túnel lateral homólogo creado en el paso anterior, se procede a barrenar a través de la masa articular de C₂ y en dirección hacia el arco anterior de C₁ para lograr los necesarios 60 grados hacia arriba y 20 grados hacia adentro de inclinación (previa marca hecha en el barreno a la profundidad de 38-40 mm). Durante el barrenado se puede encontrar cierta resistencia al pasar la cortical de la carilla superior de C₂, para luego volver a encontrar otra zona de resistencia al atravesar la cortical de la cara inferior de la articular de C₁. Se repite el proceder del otro lado, de igual forma se pasa el macho de rosca a ambos lados y luego se pasan los tornillos. (Diámetro 3,5 mm y 40 mm longitud). Se efectúa radiografía de control

para ver la posición de los tornillos. Se realiza hemostasia y cierre habitual por planos. Se cierran las heridas laterales y se coloca ortesis cervical. Este proceder permite una fusión muy segura.



Figura 33A: Técnica de Magerl. La inclinación es de 60 grados. La proyección en la radiografía debe hacerse en cada caso. Tomado de Spine 16: S56-S63, 1991 (79).

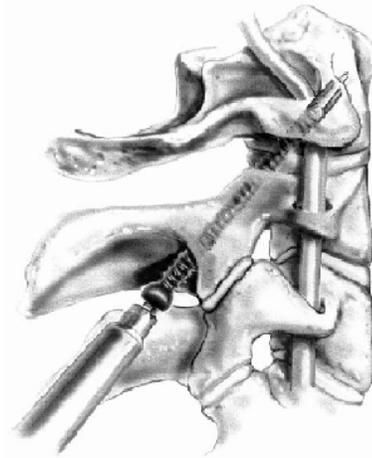


Figura 33B: Para permitir la dirección correcta del tornillo. Como se aprecia en el esquema. Tomado de Spine 16: S56-S63, 1991 (79).



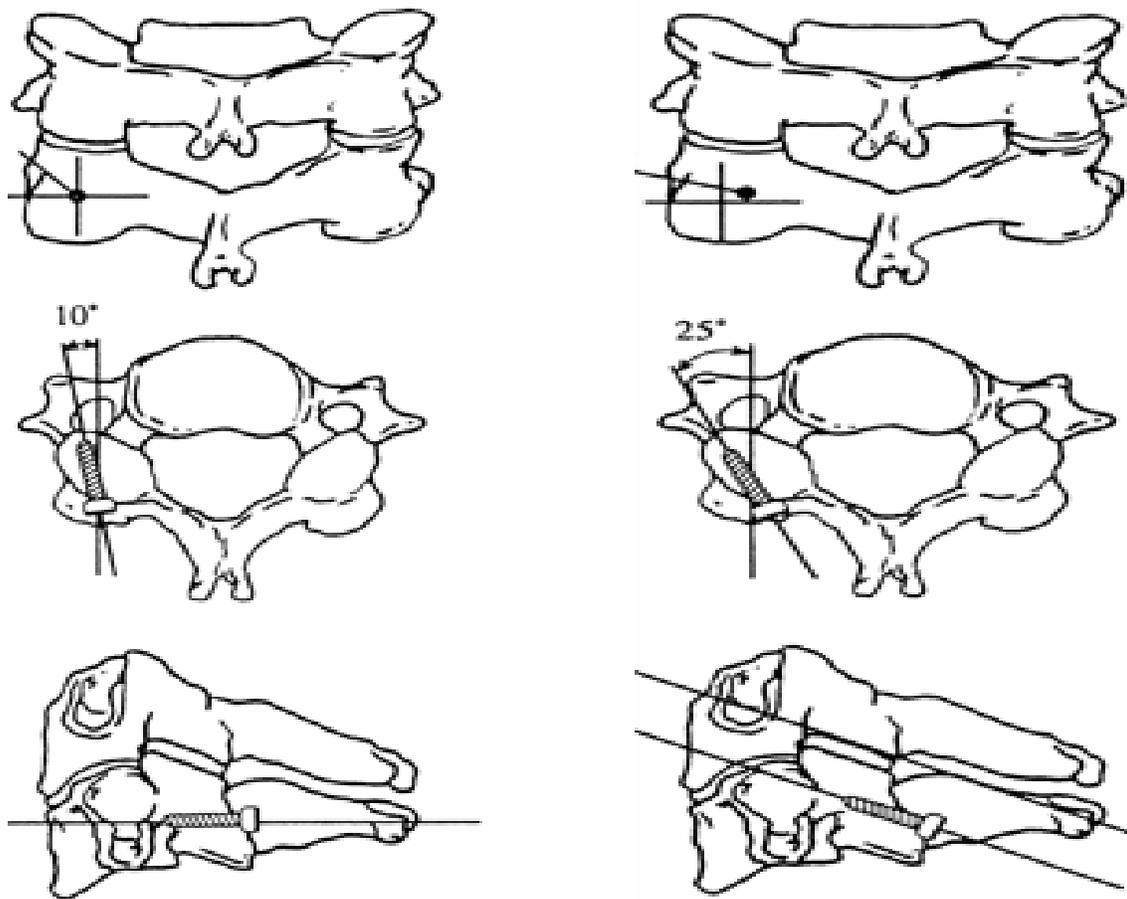
Figura 34A. Técnica de Magerl, Nótese los tornillos que agarran las masas articulares de C₁ y C₂.



Figura 34B. Técnica de Magerl. En la proyección AP puede dar la impresión de que los tornillos están cortos pero nótese la profundidad real en la figura 34C.



Figura 34C. Técnica de Magerl, vista lateral, nótese los tornillos dirigidos hacia el arco anterior del atlas. Al igual que en las figuras 34A y 34B, se aprecia que la profundidad de los tornillos es correcta.



A: Técnica de Roy-Camille.

B: Técnica de Magerl.

Figura 35: Comparación del punto de entrada y los ángulos a tener en cuenta en ambas técnicas. Tomado de Orthopaedic Journal 12: 66-72, 1999 (77).

Pero esta técnica no es aconsejable cuando el paciente presenta cuello muy corto o una cifosis cervical marcada.

En la figura 35 se compara la diferencia en la trayectoria de ambas técnicas referente al punto de colocación de los tornillos y los ángulos a seguir. En las imágenes intermedias son importantes los grados indicados, de dentro hacia fuera en la dirección del tornillo, para evitar lesionar la arteria vertebral en su trayecto.

1.7.1.4 - Fijación transaxial de la odontoides. Técnica de Bohler. (34, 35, 40, 81, 82, 83, 84) (Figuras 36-38).

Anestesia: General nasotraqueal.

Posición: Decúbito supino cabeza lateralizada 30 grados a la izquierda y algo de hiperextensión.

Tracción: No se usa.

Control radiográfico.

Incisión: Se realiza incisión transversal lado derecho a nivel de C₅-C₆, se decola por dentro del músculo esternocleidomastoideo y por debajo del nivel del hueso hioides.

Se procede a localizar el espacio C₂-C₃ (figuras 36 A y B), se efectúa el barrenado a nivel de la superficie antero inferior del cuerpo de C₂ dirigiéndose 15 grados derecha a izquierda.

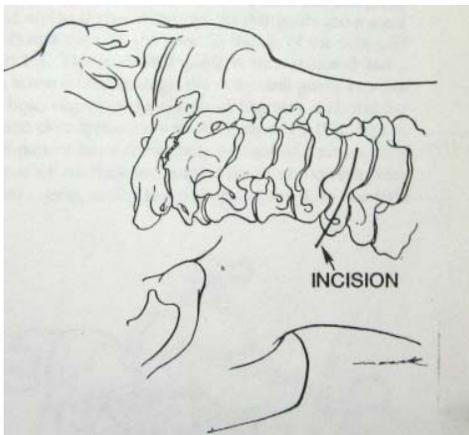


Figura 36A. Técnica de Bohler. El nivel de la incisión es a nivel C₅-C₆. Tomado de Spine; 16 (3 Suppl); P S33-7, 1991 (82).

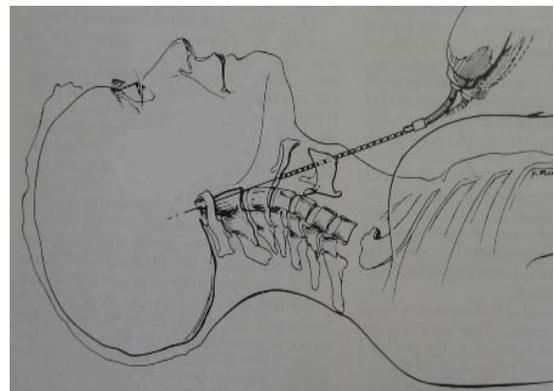


Figura 36B. Técnica de Bohler. La introducción del tornillo en la base anterior de C₂ con el ángulo indicado. Tomado de Spine; 16 (3 Suppl); P S33-7, 1991 (82).

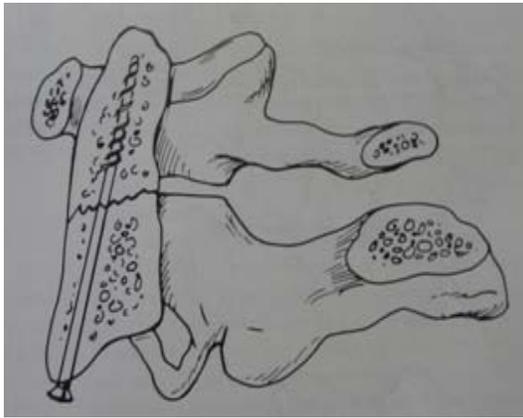


Figura 37A. Técnica de Bohler con un tornillo, nótese como debe quedar. Tomado de Spine; 16 (3 Suppl); P S33-7, 1991 (82).

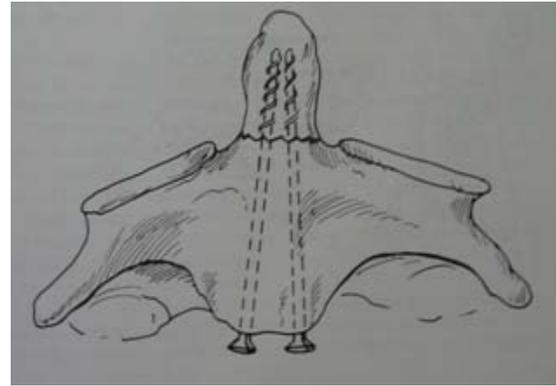


Figura 37B. Técnica de Bohler. Vista AP en que se aprecia la proyección de la fijación con dos tornillos. Tomado de Spine; 16 (3 Suppl); P S33-7, 1991 (82).

El trayecto del barrenado debe ser lo más vertical posible al eje de la columna cervical sin ir muy anterior o muy posterior. Se perfora desde la esquina ántero inferior de C2 a la porción más superior y posterior del ápex odontoides.



Figura 38A. Técnica de Bohler, vista de perfil.



Figura 38B. Técnica de Bohler. Vista AP nótese el tornillo que agarra bien la base de la odontoides.



Figura 38C. Técnica de Bohler, vista de perfil, con dos tornillos.

A continuación se pasa el macho de rosca con cuidado y luego el tornillo que debe ser de 38-42 mm longitud y 3,5 mm diámetro. Se realiza radiografía de control para ver posición de los tornillos. Hemostasia y cierre por planos, se coloca ortesis

cervical antes de salir del salón. Se hace la fijación con un tornillo o con dos (Figuras 37 A y B), en dependencia de que la posición del primero satisfaga o no la fijación, Bohler recomienda el uso de dos tornillos (34, 35).

Este proceder implica control fluoroscópico o con arco en C, pero se puede realizar con Rx simple.

1.7.2- El tratamiento postoperatorio.

Comienza desde que termina el acto quirúrgico, momento en que se le coloca al paciente (una vez que se ha cubierto la herida) el collarín de goma o de plástico.

Es importante que, al pasar al paciente de la mesa de operaciones a la camilla, la cabeza y el cuello sean gobernados por el cirujano o el primer ayudante por medio del gancho de tracción, el cual se retira una vez que el paciente se ha trasladado de la camilla a la cama en la sala de recuperación. La inmovilización del cuello con ortesis externas va desde la minerva hasta los distintos tipos de collarines después de la fijación interna. Las minervas (figuras 39A-39D) han sufrido transformaciones a través de los años en aras de brindar por una parte, seguridad en la inmovilización y por otra, *confort* para evitar las lesiones de partes blandas por el roce. De igual modo, los collarines (figuras 40A-40D) han evolucionado. En el estudio realizado, se prefirió desde el postoperatorio inmediato, utilizar el collarín sin necesidad de la minerva, por la estabilidad que permite la fijación quirúrgica realizada y se mantuvo su uso durante un periodo de tres a seis meses, aún cuando algunos autores (5, 85) plantean menos tiempo. Una fijación interna, por muy fuerte o rígida que pueda ser, requiere de la sujeción e inmovilización cráneo-cervical externa con una ortesis, ya que la consolidación del sitio de lesión precisa de un tiempo de reposo para las

estructuras osteo-ligamentarias comprometidas en el proceso. Dejar al paciente sin esta inmovilización o retirarla antes de tiempo pone en riesgo el proceder realizado (86). El seguimiento por consulta externa de estos pacientes se realiza al mes, a los seis meses, al año y a los dos años. Durante las consultas se realizan radiografías de control en vista lateral y en vistas dinámicas para comprobar la estabilidad del segmento fusionado. A partir de los seis meses se comienza a retirar progresivamente la ortesis y a introducir los ejercicios isométricos e isotónicos para fortalecer la musculatura intrínseca y extrínseca del cuello, acompañada además de vitaminas del complejo B.

1.7.3 - El tratamiento conservador.

En los pacientes con criterios de inestabilidad que no se hayan sometido a tratamiento quirúrgico, o en aquellos con lesiones estables, es necesario comenzar con la minerva (87) y acorde con la lesión debe mantenerse por seis meses y luego otros tres más con el collarín de que se disponga.

En estas inmovilizaciones influye el criterio del médico, pero debe tenerse en cuenta el grado de restricción de estas ortesis cervicales (5, 85, 87). Conviene recordar que las minervas (principalmente las cérvico-torácicas) dan una restricción de un 90% en flexión-extensión y en rotación, mientras que el collarín blando limita un 10% en flexión-extensión y menos del 10% en rotación.



Figura 39A. Minerva cervico-torácica, con soporte occipital /mandibular y dos postes graduables. Tomado de Rehabilitation medicine: Principles and practice. Philadelphia: JB Lippincott: 307-29, 1988 (87).



Figura 39B. Minerva cervico-torácica con soporte fronto-occipital. Tomado de Rehabilitation medicine: Principles and practice. Philadelphia: JB Lippincott: 307-29, 1988 (87).



Figura 39C. Minerva cervico-torácica con postes graduables que llegan a combinar agarre fronto-occipital. Tomado de Rehabilitation medicine: Principles and practice. Philadelphia: JB Lippincott: 307-29, 1988 (87).



Figura 39D. Minerva cervico-torácica tipo collarín que los postes se gradúan en el pectoral directos a la mandíbula. Tomado de Rehabilitation medicine: Principles and practice. Philadelphia: JB Lippincott: 307-29, 1988 (87).

Los collarines rígidos como el Filadelfia y el Miami Jeremy limitan un 70% en flexión- extensión y 60% en rotación (5). En nuestros pacientes se utilizaron fundamentalmente las minervas plásticas y los collarines de goma.



Figura 40A. El collarín permite menos restricción de los movimientos del cuello, pero ofrece alivio y cómoda seguridad al paciente. Tomado de *Rehabilitation medicine: Principles and practice*. Philadelphia: JB Lippincott: 307-29, 1988 (87).



Figura 40B. Los modelos con la abertura anterior permiten observar el cuello por si hay edemas, hematomas, por si hay una traqueostomía. Este es el Miami-J. Tomado de *Rehabilitation medicine: Principles and practice*. Philadelphia: JB Lippincott: 307-29, 1988 (87).



Figura 40C. Este modelo es el collarín de Philadelphia, un poco más rígido. Tomado de *Rehabilitation medicine: Principles and practice*. Philadelphia: JB Lippincott: 307-29, 1988 (87).



Figura 40D. Este modelo es muy caluroso a nivel de la mandíbula. Tomado de *Rehabilitation medicine: Principles and practice*. Philadelphia: JB Lippincott: 307-29, 1988 (87).

Debemos señalar que el Halo-tractor, que se emplea en algunas lesiones como la fractura de la odontoides tipo III y la espónulolisis traumática del axis tipo I y algunas tipo II, en dependencia del criterio y experiencia del cirujano, ofrece una restricción del 100% en flexión-extensión y en rotación, no debe utilizarse en pacientes politraumatizados graves, con trastornos respiratorios o con lesiones

cráneo-encefálicas. El seguimiento por consulta externa se realiza con el mismo rigor que en los pacientes operados.

En los pacientes portadores de lesiones estables, se comienza la inmovilización con minerva durante el primer mes (en dependencia del tipo de lesión debe mantenerse hasta tres meses) y luego se continúa con un collarín por un periodo de tiempo hasta completar los seis meses. El seguimiento por consulta externa y los controles radiográficos se realizan de igual forma que en los pacientes operados, ya que una lesión con criterio de estabilidad por factores inherentes al paciente (enfermedad reumatoidea, fumadores, etc.) puede convertirse en una lesión inestable; de ahí la importancia del seguimiento a estos pacientes.

En todos estos pacientes, la rehabilitación es muy importante, ya que el uso de la ortesis da lugar a cierto grado de hipotrofia e hipotonía de la musculatura intrínseca y extrínseca del cuello. Los ejercicios isotónicos e isométricos contribuyen al fortalecimiento de dicha musculatura. La realización de estos ejercicios es de suma importancia para la recuperación de los pacientes y son una responsabilidad única de éstos en cuanto a la disciplina y rigor en su ejecución, aunque es, sin dudas, una labor del médico de asistencia su enseñanza así como velar en la exigencia por su cumplimiento.

Finalmente, las primeras descripciones de las lesiones de la unión craneoespinal fueron realizadas a principios del siglo pasado, lo que las hace relativamente jóvenes para la comunidad científica, si las comparamos con otras afecciones traumáticas neuroquirúrgicas. Todo ello, unido a la tardía aparición de las técnicas quirúrgicas, indican lo difícil y complejo que ha sido su diagnóstico y tratamiento.

El desarrollo de los medios imagenológicos en general ha permitido discriminar, con mayor seguridad, los aspectos radiológicos relacionados con la anatomía de la región y precisar estas lesiones cuyo diagnóstico es complejo, pues cursa con frecuencia con un examen neurológico normal y va a depender, en última instancia, de la interpretación de sus imágenes.

En este capítulo se describen las características anatómicas, clínicas e imagenológicas, se determinan los criterios clínicos e imagenológicos de estas lesiones, su clasificación, así como el conjunto de técnicas quirúrgicas a emplear con láminas y/o tornillos en los pacientes lesionados con fracturas/luxaciones de la unión craneoespinal, las cuales no aparecen explícitamente planteadas en la literatura nacional. Asimismo se determina el tratamiento postoperatorio y el tratamiento conservador, así como el proceso de la rehabilitación y el uso de las ortesis cervicales.

2. MATERIAL Y MÉTODO.

Para dar respuesta al problema científico enunciado, se realizó un estudio cuantitativo en dos etapas. La primera etapa se centró en un estudio descriptivo-retrospectivo sobre el diagnóstico y tratamiento de las lesiones traumáticas de la unión craneoespinal en el Servicio de Neurocirugía del Hospital Universitario “Gral. Calixto García” en el período comprendido entre el primero de diciembre de 1999 y el primero de diciembre de 2004.

La segunda etapa consistió en un estudio cualitativo encaminado al diseño de un algoritmo para facilitar el diagnóstico y tratamiento de las lesiones traumáticas de la unión craneoespinal, realizado entre abril de 2008 y enero de 2009.

2.1- Primera Etapa: Determinación de la muestra estudiada y sus características. Selección de las variables del estudio, recolección y procesamiento de la información.

2.1.1- Universo y muestra del estudio.

El universo de estudio estuvo constituido por todos los pacientes de 16 años o más de ambos sexos, politraumatizados, o con antecedentes de politrauma, trauma cráneo cervical o craneofacial que fueron atendidos durante el período señalado, en el Cuerpo de Guardia de Politraumatizados del Hospital Universitario “Gral. Calixto García” o en consulta externa de este centro, para un total de 1 462 pacientes.

La muestra la constituyeron 82 pacientes⁴ de 16 años o más, de ambos sexos, a los que se les diagnosticaron lesiones traumáticas estables o inestables de la unión

⁴ El término de paciente utilizado en este trabajo se refiere siempre a los pacientes con lesiones traumáticas de la unión craneoespinal.

craneoespinal sometidos a tratamiento conservador o quirúrgico, este último por medio de fijación con láminas y/o tornillos.

Criterios de inclusión.

Pacientes diagnosticados con lesiones traumáticas estables o inestables de la unión craneoespinal y sometidos a tratamiento conservador o quirúrgico, este último por fijación con láminas y/o tornillos, en el servicio de neurocirugía del Hospital Universitario “Gral. Calixto García”.

Criterios de exclusión.

Pacientes diagnosticados con lesiones traumáticas inestables de la unión craneoespinal, operados por otras técnicas de fijación en el servicio de neurocirugía de dicho centro hospitalario.

Criterios de salida del estudio.

Pacientes en los que, a pesar de cumplir con los criterios de inclusión, la información de la historia clínica resultara incompleta dados los propósitos de la investigación.

Consideraciones éticas y bioéticas.

Se solicitó el consentimiento de la Dirección del Hospital para la realización de la investigación, así como del departamento de archivo de historias clínicas para el acceso y revisión de las mismas (Anexo 3).

2.1.2- Selección de las variables del estudio, recolección y procesamiento de la información.

2.1.2.1 - Variables seleccionadas.

Dada la revisión bibliográfica que fundamenta teóricamente esta investigación, se seleccionaron las variables siguientes: edad, sexo, causas de la lesión, manifestaciones clínicas, tiempo del diagnóstico, hallazgos imagenológicos,

mecanismo de producción de la lesión, técnicas quirúrgicas, modificaciones a las técnicas quirúrgicas, tipo de lesión, posición del tornillo, complicaciones generales e inherentes a las técnicas de fijación con lámina y/o tornillos, imagenología evolutiva, criterios clínicos, grado de capacidad y grado de incorporación laboral. (Ver Operacionalización de variables en el Anexo 4).

2.1.2.2 - Recolección de la información.

Los datos fueron tomados de la Historia Clínica de cada paciente, los cuales se transcribieron a un modelo creado a tales efectos (anexo 5). Se confeccionó la base de datos digital en el sistema Fox Base para Windows Xp, que respondió, en su diseño, a las variables seleccionadas y operacionalizadas según los objetivos de la investigación y el problema científico formulado.

2.1.2.3 - Procesamiento de la información.

Se utilizó una computadora Pentium 4 a 2,8 Mhz, el sistema estadístico utilizado fue Epiinfo 6. Se realizó un análisis descriptivo de los resultados de acuerdo con el tipo de investigación diseñada, determinándose las frecuencias absolutas (n) y relativas (%) para cada variable. Para el procesamiento se tuvo en cuenta la división de la muestra en tres grupos: grupo I (pacientes con lesiones inestables sometidos a tratamiento quirúrgico de fijación con láminas y/o tornillos), grupo II (pacientes con lesiones inestables no sometidos a tratamiento quirúrgico) y grupo III (pacientes con lesiones estables sometidos a tratamiento no quirúrgico o conservador). Los resultados se presentan en tablas, figuras y esquemas para su mejor comprensión.

2.1.3 - Características de la muestra estudiada.

En la tabla 1 se observa la distribución de la muestra por grupos de edad y sexo, en la que se aprecia el predominio del sexo masculino sobre el femenino en los grupos I y III y los grupos de edades comprendidos entre 26-35 y 36-45 para todos los grupos.

Tabla 1. Distribución de los pacientes con lesiones traumáticas de la unión craneoespinal según edad, sexo y grupo.

Grupo de edad.	Grupo I				Grupo II				Grupo III				Total	
	M		F		M		F		M		F			
	No	% *	No	% *	No	% *	No	% *	No	% *	No	% *	No	% *
16-25	2	5,7	1	2,9	-	-	3	10,0	5	29,4	-	-	11	13,4
26-35	10	28,6	2	5,7	4	13,3	7	23,3	-	-	3	17,6	26	31,7
36-45	9	25,7	1	2,9	5	16,7	6	20,0	3	17,6	1	5,9	25	30,5
46-55	2	5,7	1	2,9	-	-	-	-	1	5,9	-	-	4	4,9
56-64	3	8,6	1	2,9	2	6,7	1	3,3	1	5,9	1	5,9	9	10,9
65 y +	1	2,9	2	5,7	-	-	2	6,7	1	5,9	1	5,9	7	8,5
Total	27	77,1	8	22,9	11	36,7	19	63,3	11	64,7	6	35,3	82	100

* % calculado en base al total de cada grupo (35, 30 y 17 respectivamente, total 82).

Fuente: Historias Clínicas.

La tabla 2 muestra el momento del diagnóstico: oportuno 40 pacientes (48,8%) y tardío 42 pacientes (51,2%). El mayor porcentaje de diagnóstico tardío lo tuvieron los grupos I y III.

Tabla 2. Distribución de los pacientes según el momento del diagnóstico y grupo.

Grupo	Diagnóstico					
	Oportuno		Tardío		Total	
	No	%*	No	%*	No	%*
Grupo I	16	45,7	19	54,3	35	42,7
Grupo II	18	60,0	12	40,0	30	36,6
Grupo III	6	35,3	11	64,7	17	20,7
Total	40	48,8	42	51,2	82	100

* % calculado en base al total de cada grupo (35, 30 y 17 respectivamente, total 82).

Fuente: Historias Clínicas.

La presentación clínica motora de los casos al momento del diagnóstico (tabla 3), mostró que la tortícolis fue la más frecuente con 47 pacientes (57,3%), seguida por la limitación de los movimientos del cuello con 40 pacientes (48,8%) y 19 pacientes (23,2%) presentaron el signo del Gallo de Robin entre los más significativos.

Tabla 3. Cuadro clínico motor al momento del diagnóstico según grupo.

Cuadro motor	Grupo I		Grupo II		Grupo III		Total	
	No	%*	No	%*	No	%*	No	%*
Limitación de la movilidad del cuello	17	48,6	23	76,7	-	-	40	48,8
Tortícolis	20	57,1	25	83,3	2	11,8	47	57,3
Monoparesia	1	2,9	2	6,7	-	-	3	3,7
Cuadriparesia	1	2,9	1	3,3	-	-	2	2,4
Signo del Gallo de Robin	13	37,1	1	3,3	5	29,4	19	23,2

* % calculado en base al total de cada grupo (35, 30 y 17 respectivamente, total 82).

Fuente: Historias Clínicas.

En las manifestaciones sensitivas (Tabla 4) predominó el dolor suboccipital en 80 pacientes (97,6%), mientras que las parestesias le siguieron con 34 pacientes (41,5%) entre las más frecuentes.

Tabla 4. Cuadro clínico sensitivo al momento del diagnóstico según grupo.

Cuadro Sensitivo	Grupo I		Grupo II		Grupo III		Total	
	No	%*	No	%*	No	%*	No	%*
Dolor suboccipital	33	94,3	30	100	17	100	80	97,6
Parestesias	14	40,0	18	60,0	2	11,8	34	41,5
Hipoestusias	5	14,3	4	13,3	-	-	9	10,9
Otros	1	2,9	2	6,7	-	-	3	3,7

* % calculado en base al total de cada grupo (35, 30 y 17 respectivamente, total 82).

Fuente: Historias Clínicas.

Las causas más frecuentes de lesiones fueron: las caídas accidentales y los accidentes de tránsito, con el 42,7% y 41,5% respectivamente. Estas causas, como se aprecia en la tabla 5, acumulan el 84,2% de los casos.

Tabla 5. Principales causas de lesión traumática de la unión craneoespinal por grupo de estudio.

Causas	Grupo I		Grupo II		Grupo III		Total	
	No	%*	No	%*	No	%*	No	%*
Accidente de tránsito	16	45,7	12	40,0	6	35,2	34	41,6
Caídas accidentales	15	42,9	11	36,7	9	53,0	35	42,7
Práctica de deportes	1	2,9	2	6,7	-	-	3	3,6
Agresión	2	5,7	3	10,0	2	11,8	7	8,5
Otras causas	1	2,9	2	6,7	-	-	3	3,6
Total**	35	42,7	30	36,6	17	20,7	82	100

* % calculado en base al total de cada grupo (35, 30 y 17 respectivamente, total 82).

Fuente: Historias Clínicas

** % calculado en base al total.

Las lesiones más frecuentes en relación con las causas del trauma (Tabla 6) fueron: la fractura del ahorcado con 20 pacientes (24,3%), siguen la luxación atlantoaxial con 18 casos (22,0%) y la distracción occípito-atloidea con igual número de pacientes.

Tabla 6. Distribución de los pacientes según el tipo de lesión y las causas del trauma.

Tipo de lesión	Causas											
	Tránsito		Caídas		Práctica de Deportes		Agresión		Otras		Total	
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
Fractura Cóndilos	-	-	1	1,2	-	-	-	-	-	-	1	1,2
Distracción O-A	10	12,2	8	9,7	-	-	-	-	-	-	18	22,0
Luxación A-A	6	7,3	9	11,0	-	-	1	1,2	2	2,4	18	22,0
Fractura Jefferson	3	5,4	2	2,4	1	1,2	5	6,0	-	-	11	13,4
Fractura Odontoides	1	1,2	2	2,4	-	-	1	1,2	-	-	4	4,8
Fractura Ahorcado	7	8,5	10	12,2	2	2,4	-	-	1	1,2	20	24,3
Combinadas	7	8,5	3	5,4	-	-	-	-	-	-	10	12,2
Total	34	41,5	35	42,7	3	5,4	7	8,5	3	5,4	82	100

N=82.

Fuente: Historias Clínicas.

La fractura del ahorcado fue la más frecuente en las caídas accidentales con 10 pacientes (12,2%) y la distracción en los accidentes de tránsito con igual número de pacientes. La luxación atlantoaxial fue más frecuente en las caídas accidentales; la fractura de los cóndilos aislada, estuvo presente en un caso por caída accidental, además se diagnosticó este tipo de fractura en otro paciente asociada a una fractura de la odontoides, incluyéndose dentro de las combinadas.

Dentro de los mecanismos de producción de las lesiones, (Tabla 7) la hiperextensión con 35 casos (42,7%) fue el más frecuente seguido de la flexión-compresión con 26 casos (31,7%). La compresión axial se presentó en 16 casos (19,5 %) y la rotación sólo en 5 pacientes (6,0%).

Tabla 7. Distribución de los pacientes estudiados según mecanismos de producción de la lesión y grupo.

Mecanismos	Grupo I		Grupo II		Grupo III		Total	
	No	%*	No	%*	No	%*	No	%*
Rotación	2	5,7	3	10	-	-	5	6,0
Flexión-compresión	15	42,9	5	16,7	6	35,2	26	31,7
Hiperextensión	13	37,1	14	46,7	8	47,0	35	42,7
Compresión axial	5	14,3	8	26,7	3	17,6	16	19,5
Total	35	100	30	100	17	100	82	100

* % calculado en base al total de cada grupo (35, 30 y 17 respectivamente, total 82).

Fuente: Historias Clínicas.

De forma específica el comportamiento de las lesiones se presentó de la siguiente manera: en las distracciones occípito-atloideas fueron más frecuentes las del tipo IIA con 13 pacientes para un 72,2% así como más numerosas en el grupo II con 11 pacientes para un 61,1% (Anexo 6, tabla 8). Las luxaciones atlantoaxiales fueron en su mayoría inestables, 13 casos (72,2%) del total de estas lesiones, distribuidas en: Tipo II: 6 casos; Tipo III: 5 casos y Tipo IV: 2 casos (Anexo 6, tabla 9).

Las fracturas de Jefferson fueron el 13,4 % del total, de las cuales 8 pacientes (73,0%) fueron inestables (Anexo 6, tabla 10). Las fracturas de la odontoides se presentaron solamente en 4 casos (4,8%) del total. Las fracturas del ahorcado se presentaron en 20 pacientes (24,3%), predominaron las del tipo II con 9 pacientes para un 45,0% y fueron más frecuentes en el grupo I con 12 pacientes para un 60,0% del total de las mismas (Anexo 6, tabla 11).

Las lesiones combinadas se presentaron en 10 pacientes (12,2%) y dentro de éstas, la luxación atlantoaxial formó parte de la asociación en el 80,0% de los casos. De igual forma estuvo asociada a la fractura del atlas en 6 casos (60%). (Anexo 6, tabla 12).

Las lesiones asociadas más frecuentes fueron las cráneo-encefálicas con 13 pacientes (16,0%), seguidas por los politraumatismos con 8 pacientes (10,0%). (Anexo 6, tabla 13).

2.2- Segunda Etapa: Elaboración del Algoritmo para el Manejo de las Lesiones Traumáticas de la Unión Craneoespinal (ALTUC).

La segunda etapa de esta investigación la constituye el diseño de un algoritmo que contribuya a unificar y sistematizar la conducta a seguir en estos pacientes. Para lograr este objetivo, nos basamos en el Marco Teórico de esta investigación, en la búsqueda bibliográfica realizada de forma general sobre el tema y, en particular, de los diferentes algoritmos existentes para las lesiones traumáticas de esta región, así como en la experiencia del autor y su equipo de trabajo.

El procedimiento seguido para el desarrollo de esta etapa se sintetiza en:

- Selección de un conjunto de variables presentes en la atención a estos pacientes, las cuales se relacionaron y organizaron en este sentido, para elaborar una primera versión de algoritmo con un esquema de manejo (Anexo 7) centrado en cuatro categorías: recepción del paciente, indicación de estudios complementarios, conducta a seguir y rehabilitación. Confección de un procedimiento adjunto en el que se definen los procedimientos y criterios a tener en cuenta en cada uno de los pasos contemplados en ellas.
- Análisis y discusión del contenido de lo anteriormente expuesto, con la creación de dos grupos focales de participación (88-90), uno del servicio de neurocirugía (10 participantes) y otro del servicio de ortopedia (14 participantes) del Hospital Universitario “Gral. Calixto García”. Como criterio de selección, se tomó el trabajo directo con el paciente politraumatizado y la variabilidad de funciones en el manejo del mismo. Las características de los integrantes de los grupos se refieren en los Anexos 8 y 9.
- Determinación de las opiniones de los integrantes de los grupos en cuanto al algoritmo propuesto, encuestadas a partir de: su utilidad práctica, su carácter didáctico y la novedad del mismo (Anexo 10).
- Establecimiento de una primera versión con los criterios obtenidos del análisis y discusión en los grupos, perfeccionada y determinación de una segunda versión del algoritmo y de su procedimiento (Anexo 11).
- Perfeccionamiento del algoritmo en cuanto a su contenido, utilidad y manejo por parte del personal involucrado en la atención al paciente traumatizado, para ello la segunda versión fue sometida a la opinión de otro grupo de especialistas de diferentes centros del país con experiencia sobre el tema tratado (18 en total), mediante encuesta enviada por correo electrónico (Anexo 12). Finalmente la encuesta fue respondida por 12 participantes de 8 instituciones a nivel nacional, cuyas características se muestran en el Anexo 13.
- Precisiones y ajustes a la propuesta definitiva del algoritmo y su procedimiento, a partir de las opiniones y criterios del último grupo de

especialistas (Anexo 14). La versión definitiva fue presentada en el Consejo Científico del Hospital Universitario “Gral. Calixto García” donde fue analizado, discutido y avalado (Anexo 15).

Los resultados se organizaron en esta ocasión de acuerdo con las categorías de análisis establecidas y se examinaron y discutieron en forma narrativa según corresponde a este tipo de estudios. Se presentan definitivamente en un esquema confeccionado fundamentalmente por rectángulos, líneas y flechas organizados en un orden lógico metodológico que va desde la recepción del politraumatizado hasta su rehabilitación, a través de las diferentes etapas del manejo de estos pacientes. Los resultados de ambos momentos de la investigación se muestran en el Capítulo III.

En síntesis, en este capítulo se muestran **dos etapas fundamentales** de la investigación: **en la primera** se reflejan las características de la muestra estudiada y su análisis, en función de las variables definidas. Resalta que un poco más de la mitad de los pacientes estudiados se diagnosticaron tardíamente, que las manifestaciones motoras predominantes fueron la tortícolis y la limitación de los movimientos del cuello, que el dolor suboccipital fue la manifestación sensitiva predominante presente en la casi totalidad de los pacientes, que las causas de lesiones más frecuentes fueron las caídas y los accidentes del tránsito y que la lesión traumática más frecuente fue la fractura del ahorcado. **En la segunda etapa** se desarrolla la elaboración de un algoritmo para el manejo de las lesiones traumáticas de la unión craneoespinal (ALTUC) en varios pasos, detallándose cada uno de ellos.

3. RESULTADOS

3.1- Comportamiento y evolución de los pacientes afectados por lesiones traumáticas de la unión craneoespinal.

La radiografía simple se utilizó en el 100 % de los casos y fue positiva en 72 de los 82 pacientes del estudio para un 87,8%. La tomografía axial se empleó en el 76,0% del total de pacientes del estudio; en 26 pacientes (65,0%) con diagnóstico oportuno y en 36 (86,0%) con diagnóstico tardío. y fue positiva en el 100,0% de los pacientes realizados. La tomografía lineal, se realizó a 32 pacientes (39,0%) del total, 19 (47,5%) con diagnóstico oportuno y 13 (31,0%) con diagnóstico tardío. La IRM solo se usó en 2 pacientes del total (2,4%), ambos con diagnóstico tardío (tabla 14).

Tabla 14. Resultados de estudios imagenológicos de los pacientes según momento del diagnóstico en la muestra estudiada.

Estudio	Diagnóstico								Total	
	Oportuno				Tardío					
	Positivo		Negativo		Positivo		Negativo		No	%***
	No	%*	No	%*	No	%**	No	%**		
Radiología simple	34	85,0	6	15,0	38	90,5	4	9,5	82	100
TAC	26	65,0	-	-	36	86,0	-	-	62	76,0
Tomografía lineal	19	47,5	-	-	13	31,0	-	-	32	39,0
IRM	-	-	-	-	2	4,8	-	-	2	2,4

* % En base al total de pacientes con diagnóstico oportuno (40).

**% En base al total de pacientes con diagnóstico tardío (42).

*** En base al total de pacientes (82).

Fuente: Historias Clínicas.

3.1.1 Técnicas quirúrgicas empleadas.

El análisis de la casuística de pacientes objeto de estudio mostró que de las técnicas quirúrgicas empleadas (tabla 15), la más utilizada fue la de Roy Camille (Fijación

Trans-articular), que se usó en 21 pacientes (60%), seguida de la de Judet y Leconte (Fijación Transpedicular) aplicada a 10 pacientes (28,6%); la de Magerl se empleó en 3 pacientes (8,6%) y la técnica de Bohler se utilizó sólo en un caso (2,9%).

Tabla 15. Distribución de los pacientes según la técnica quirúrgica empleada y tipo de lesión.

Tipo de lesión	Técnica quirúrgica.								Total	
	Roy-Camille		Judet-Leconte		Magerl		Bohler			
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
Fractura cóndilos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fractura de C1	1	2,9	-	-	-	-	-	-	1	2,9
Distracción occípitoatloidea	4	11,4	-	-	-	-	-	-	4	11,4
Luxación atlantoaxial	6	17,1	-	-	-	-	-	-	6	17,1
Fractura de la odontoides	1	2,9	-	-	-	-	1	2,9	2	5,7
Fractura del ahorcado	1	2,9	10	28,6	1	2,9	-	-	12	34,3
Combinadas	8	22,9	-	-	2	5,7	-	-	10	28,6
Total	21	60,0	10	28,6	3	8,6	1	2,9	35	100

Fuente: Historias Clínicas.

3.1.2- Indicaciones y detalles de las técnicas quirúrgicas.

Existen numerosos procedimientos para la fijación del raquis cervical superior y unión craneoespinal. En el capítulo anterior se describieron los aplicados en este estudio y los que, en la experiencia del autor, han sido los más factibles de utilizar en nuestro medio. El estudio realizado sobre la aplicación de estas técnicas quirúrgicas en los diferentes tipos de lesiones presentadas en los pacientes de la muestra y la experiencia adquirida en su utilización nos permitió considerar y recomendar los siguientes aspectos: **a)** Las indicaciones de estas técnicas según el tipo de lesión y **b)** La modificación de algunos elementos técnicos en estos procedimientos quirúrgicos.

a)- Indicaciones de estas técnicas según el tipo de lesión.

- La técnica de Judet y Leconte está indicada en las fracturas del ahorcado tipo II y IIa, pues se obtiene una fusión suficientemente firme a través del pedículo con el tornillo transpedicular solo; pero en las del tipo III, este proceder no es suficiente por ser mayor el desplazamiento y estar comprometidas las carillas articulares por lo que es necesario proceder con la técnica de Roy Camille.
- La técnica de Roy Camille está indicada en las fracturas de los cóndilos tipo III, luxaciones atlantoaxiales, lesiones de la odontoides, en las distracciones, en las fracturas de Jefferson y en todas las lesiones combinadas. En todas ellas es necesario la fijación del cráneo a los segmentos cervicales C₂, C₃, C₄ y en ocasiones hasta C₅ para lograr la firmeza requerida de acuerdo a la lesión.
- La técnica de Bohler solo está indicada en las fracturas de la odontoides tipo II, no debe existir desplazamiento del diente odontoideo para poderla realizar.
- La técnica de Magerl se puede usar en las fracturas de la odontoides tipo II y III teniendo en cuenta la posición adecuada del paciente en el cabezal de la mesa operatoria y en la luxación atlantoaxial tipo II, pero en las del tipo III y IV no es aconsejable, pues a menos que se tenga experiencia en hacer la reducción de la luxación, una de las masas laterales de C₁ o ambas, estarán fuera del alcance del tornillo.
- Sobre la base de lo expuesto, recomendamos la aplicación de las diferentes técnicas quirúrgicas según el tipo de lesión en la forma que se expresa y resume en la tabla 16:

Tabla 16. Técnicas quirúrgicas según tipo de lesión.

Técnica Quirúrgica	Tipo de Lesión
Técnica de Judet /Leconte	Fracturas del ahorcado tipo II y IIa
Técnica de Roy-Camille	Luxación atlantoaxial tipo II, III y IV. Fracturas de la odontoides tipo II y III. Fracturas de Jefferson tipo II y III Fracturas de los cóndilos del occipital tipo III. Fracturas del ahorcado tipo III. Distracciones occípito-atloideas tipos I, II y III. Lesiones combinadas.
Técnica de Bohler	Fractura de la odontoides tipo II.
Técnica de Magerl	Fracturas de la odontoides tipo II y tipo III Subluxación rotatoria atlantoaxial tipo II

b) La modificación de algunos elementos técnicos en estos procedimientos quirúrgicos.

- Aunque algunos autores recomiendan reforzar la fijación de láminas y/o tornillos usando hueso que puede adquirirse de las propias apófisis espinosas, no consideramos necesario realizar este paso en nuestra casuística, ya que este método de fijación de por sí, es competente para lograr una buena estabilidad de la columna. Además, en ocasiones, puede ser necesario con posterioridad realizar un abordaje para retirar el sistema de fijación o reponer un tornillo y entonces no tendríamos el inconveniente de la barrera ósea.
- En la literatura no se ha descrito qué hacer ante la presencia de osteofitos posteriores que deforman las masas articulares. Para realizar el proceder, éstos se trabajan con cuidado hasta lograr una zona adecuada para el agarre del tornillo, sin mucha decorticación del sitio de implante y sin debilitar la masa articular.

- Al momento de realizar la perforación a través del pedículo para pasar el tornillo, no es necesario disecar los espacios interarticulares C₁-C₂ para visualizar la raíz de C₂, como refieren otros autores, ya que esto debilita aún más la articulación.

Otros detalles técnicos.

En cualquiera de las tres primeras técnicas quirúrgicas mencionadas anteriormente no debe lesionarse la arteria vertebral, pero es posible que ocurra. La salida de sangre arterial, al retirar el barreno, nos indica que se ha producido esta lesión por lo que se debe colocar cera para hueso inmediatamente en el agujero e introducir el macho, o extraer pequeños fragmentos de espinosa e introducirlos con cera pasando el macho a continuación. Terminado el proceder, se vuelve a colocar el tornillo.

Uno de los detalles técnicos a tener en cuenta siempre que se realice el barrenado, es proceder despacio para ir sintiendo por el tacto que nos mantenemos dentro del pedículo. Esto es fácil cuando se usa un transfixor o un barreno manual, pero cuando se realiza con el transfixor eléctrico o neumático, se debe ir tanteando el agujero con un alambre de kirshner.

Ahora bien, de forma general todos los autores recomiendan que en estas tres primeras técnicas los tornillos sean colocados de forma tal que se obtenga una fijación bicortical, para evitar que estos se aflojen. Si a pesar de lo anterior se aflojase el tornillo o estos se fueran de rosca, el agujero puede rellenarse con fragmentos de hueso o con metilmetacrilato. Los tornillos siempre deben apretarse con la pinza digital, de lo contrario se puede perder la rosca del hueso lo que conduce a un fallo ulterior de la fijación. Existen los llamados “tornillos de rescate” los

cuales tienen diámetro y rosca mayor que los tornillos regulares para obtener una fijación en el agujero que ha perdido la rosca. Estos sistemas no están diseñados para huesos blandos ni osteoporóticos (Ej: Enfermedad reumatoidea).

3.1.3 - Riesgo de las técnicas quirúrgicas utilizadas y complicaciones de la muestra estudiada.

Para valorar el riesgo de las complicaciones inherentes a las técnicas quirúrgicas se analizó el estado de colocación de los tornillos y se obtuvo el siguiente resultado: Se colocaron de forma general un total de 185 tornillos: 158 tornillos, por la técnica de Roy-Camille de los cuales 146 (78,9%) estuvieron bien colocados, 7 tornillos (3,8%) regular y 5 tornillos (2,7%) mal colocados; por la técnica de Judet-Leconte se colocaron 20 tornillos (10,8%) del total, de ellos: 16 (8,6%) bien colocados, 3 (1,6%) regular y 1 (0,5%) mal; en las técnicas de Magerl y en la de Bohler no hubo tornillos mal colocados. (Ver tabla 17).

Tabla 17. Resultados de la evaluación de la posición de los Tornillos según técnica empleada.

Posición	Roy-Camille		Judet-Leconte		Magerl		Bohler		Total	
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
Bien colocado	146	78,9	16	8,6	4	2,2	1	0,5	167	90,3
Regular	7	3,8	3	1,6	2	1,1	-	-	12	6,5
Mal colocado	5	2,7	1	0,5	-	-	-	-	6	3,2
Total	158	85,4	20	10,8	6	3,2	1	0,5	185	100

N=185.

Fuente: Historias Clínicas.

Además se tomó en consideración el total de láminas colocadas, el total de elementos utilizados en la osteosíntesis, el total de lesiones de la arteria vertebral, el total de fallos de osteosíntesis y el total de complicaciones neurológicas (Tabla 18).

Se consideran indicadores de riesgo: la frecuencia de lesión de la arteria vertebral; la mala colocación del tornillo; el fallo del sistema de fijación (accidentes con el tornillo y/o la lámina) y el daño neurológico.

Tabla 18: Elementos que se emplean en la operación e indicadores de riesgo de complicación.

Elementos de análisis.	Indicadores del riesgo**
Total de pacientes operados: 35	- Riesgo lesión arteria vertebral por paciente: 11,4 %.
Total tornillos colocados: 185	- Riesgo de lesión de la arteria vertebral por tornillo colocado: 2,16%.
Promedio tornillos colocados por pacientes: 5,29	- Riesgo de tornillos mal colocados del total: 3,24%.
Total de láminas colocadas: 42	- Riesgo de tornillos mal colocados por paciente: 0.17%.
Total elementos osteosíntesis* (tornillos + láminas): 227	- Riesgo fallo osteosíntesis por paciente: 5,7%.
Total lesión arteria vertebral: 4	- Riesgo fallo osteosíntesis por elemento colocado: 0,88%.
Total tornillos mal colocados: 6	
Total fallo osteosíntesis: 2	
Complicaciones neurológicas: 0	- Riesgo complicación neurológica: 0%

* Cantidad de elementos utilizados en la osteosíntesis (tornillos + láminas).

** Número de elementos utilizados / número de pacientes operados.

El resto de las complicaciones que se presentaron en la muestra estudiada se presentan en las tablas 19 y 20 (Anexo 6). El grupo III no presentó complicaciones.

3.1.4 – Evolución radiológica y clínica.

La evolución radiológica del grupo I mostró que 29 casos (82,9%) habían alcanzado la estabilidad al mes, los restantes 6 pacientes (17,1%) la terminaron de alcanzar a los seis meses. El fallo de la Osteosíntesis en 2 casos (5,7%) se presentó después de alcanzar el año. En el grupo II, 8 pacientes (26,7%) a los 2 años presentaban aumento de la luxación y 4 pacientes (13,3%) presentaban pseudoartrosis; en el grupo

III al año el 52,9 % tenía estabilidad y en su totalidad la alcanzaron a los 2 años (Anexo 6, tabla 21). En la tabla 22 se muestra la evolución de la sintomatología motora, en la que se compara la evolución desde el mes, hasta los dos años en relación con momento del diagnóstico.

Tabla 22. Evolución Clínica de la sintomatología motora por grupos estudiados.

Sintomatología				Limitación movilidad	Tortícolis	Monoparesia	Cuadriparesia	Signo Gallo Robin
Evolución	1 mes	I	No	10	19	1	1	11
			%*	28,6	54,3	2,9	2,9	31,4
		II	No	23	25	2	1	1
			%**	76,7	83,3	6,7	3,3	3,3
		III	No	-	2	-	-	5
			%**	-	11,8	-	-	29,4
	6 meses	I	No	5	17	-	-	11
			%*	14,3	48,6	-	-	31,4
		II	No	23	25	2	1	1
			%**	76,7	83,3	6,7	3,3	3,3
		III	No	-	1	-	-	4
			%**	-	5,9	-	-	23,5
	1 año	I	No	5	2	-	-	6
			%*	14,3	5,7	-	-	17,1
		II	No	23	25	2	1	1
			%**	76,7	83,3	6,7	3,3	3,3
		III	No	-	-	-	-	3
			%**	-	-	-	-	17,6
	2 años	I	No	5	-	-	-	4
			%*	14,3	-	-	-	11,4
II		No	23	25	2	1	1	
		%**	76,7	83,3	6,7	3,3	3,3	
III		No	-	-	-	-	3	
		%**	-	-	-	-	17,6	

* % calculado en base al total de cada grupo.

Fuente: Historias Clínicas.

Dentro del cortejo sintomático motor, la tortícolis que se presentó en 19 pacientes (54,3 %) del grupo I, había desaparecido a los 2 años, mientras que la limitación de los movimientos del cuello y el signo del Gallo de Robin se redujeron a los dos años del 28,6% al 14,3% y del 31,4% al 11,4% respectivamente.

La evolución del grupo II fue diferente y en el grupo III los dos pacientes con tortícolis al año ya no la presentaban, mientras que el signo del Gallo de Robin se mantenía en 3 pacientes de este grupo a los 2 años.

Tabla 23. Evolución Clínica de la sintomatología sensitiva por grupo.

Sintomatología				Dolor suboccipital	Parestesias	Hipoestесias
Evolución	1 mes	I	No	15	12	3
			%*	42,9	34,3	8,6
		II	No	30	18	4
			%**	100	60	13,3
		III	No	17	2	-
			%**	100	11,8	-
	6 meses	I	No	11	10	1
			%*	31,4	28,6	2,9
		II	No	30	18	4
			%**	100	60	13,3
		III	No	13	2	-
			%**	76,5	11,8	-
	1 año	I	No	2	2	-
			%*	5,7	5,7	-
		II	No	24	20	4
			%**	80	66,7	13,3
		III	No	9	-	-
			%**	52,9	-	-
	2 años	I	No	-	-	-
			%*	-	-	-
II		No	22	27	3	
		%**	73,3	90	10	
III		No	2	-	-	
		%**	11,8	-	-	

* % calculado en base al total del grupo.

Fuente: Historias Clínicas.

En la tabla 23 se muestra la evolución del cuadro sensitivo. Se observa que a los dos años habían desaparecido todos los síntomas en el grupo I. Es de señalar que las manifestaciones de hipoestusias ya habían desaparecido al año de evolución. En una gran parte de los pacientes del grupo II se mantenían las manifestaciones sensitivas a los dos años, mientras que solo 2 pacientes del grupo III (11,8%) mantenían el dolor suboccipital a los dos años.

3.1.5 - Incorporación social y laboral de los pacientes con lesiones traumáticas de la unión craneoespinal.

La incorporación social y laboral de los pacientes con estas lesiones se comportó de la manera siguiente: La evaluación de los pacientes según la escala de Karnofsky aplicada al mes, 6 meses, al año y a los 2 años (tabla 24), mostró que al mes, 6 pacientes (17,1%) del grupo I se encontraban en nivel A y 29 (82,3%) en el B y al año los 35 pacientes (100%) habían alcanzado el nivel A en este grupo.

A los dos años, en el grupo II 17 pacientes (56,7%) alcanzaron el nivel A, 12 (40,0%) el nivel B y un paciente (3,3%) se hallaba en nivel C y por su parte en el grupo III, 13 pacientes (76,5%) estaban en nivel A y 4 (23,5%) en nivel B (Tabla 24).

Los criterios de Karnofsky a los 2 años de la lesión, según la causa del accidente y por grupo mostraron que: los 35 pacientes (100%) del grupo I y 17 pacientes (56,7%) del grupo II alcanzaron el nivel A, mientras que 12 pacientes (40,0%) del grupo II alcanzaron el nivel B, 1 solo paciente tuvo criterio de C y la causa fue el accidente de tránsito. Alcanzaron el nivel A, 13 pacientes (76,5%) del grupo III (Anexo 6, tabla 25).

Tabla 24. Evolución de los grupos estudiados según estado de Karnofsky.

Sintomatología				A	B	C
Evolución	1 mes	I	No	6	29	-
			%*	17,1	82,3	-
		II	No	-	30	-
			%**	-	100	-
		III	No	-	17	-
			%*	-	100	-
	6 meses	I	No	16	19	-
			%*	45,7	54,3	-
		II	No	4	26	-
			%**	13,3	74,3	-
		III	No	4	13	-
			%*	23,5	76,5	-
	1 año	I	No	35	-	-
			%*	100	-	-
		II	No	14	16	-
			%**	46,7	53,3	-
		III	No	9	8	-
			%*	52,9	47,1	-
	2 años	I	No	35	-	-
			%*	100	-	-
II		No	17	12	1	
		%**	56,7	40	3,3	
III		No	13	4	-	
		%*	76,5	23,5	-	

* % calculado en base al total del grupo.

Fuente: Historias Clínicas.

Los criterios de Karnofsky a los 2 años mostraron que todos los pacientes del grupo I alcanzaron el nivel A independientemente de la causa de lesión, mientras que el resto se comportó en la forma anteriormente expuesta para estos otros grupos. (Anexo 6, tabla 26).

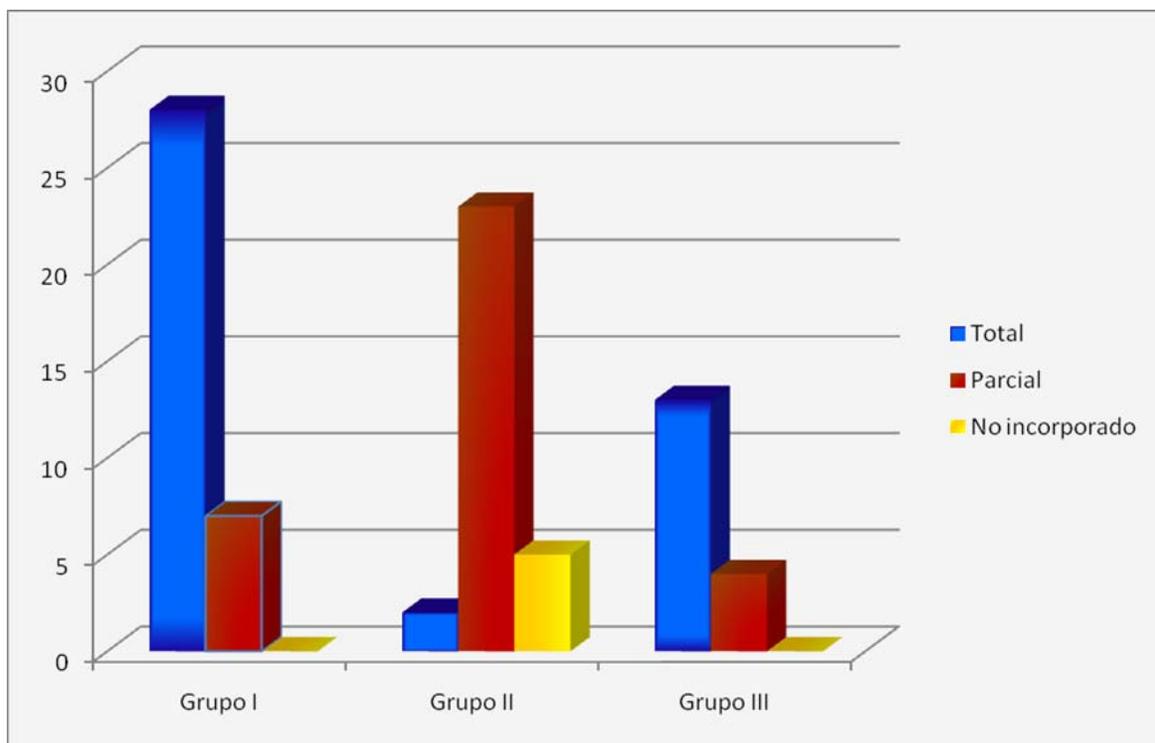


Figura 41. Grado de incorporación laboral según criterio de Karnofsky y grupo.

La incorporación laboral como parámetro evaluador de la reinserción social de los pacientes, ver figura 41, (Anexo 6, tabla 27) se logró en la totalidad del grupo I: 28 pacientes para un 80 % se reincorporaron totalmente y 7 pacientes el 20 % lograron la reincorporación parcial. En el grupo II, dos pacientes (6,7%) lograron incorporación total y 23 (76,7%) incorporación parcial, mientras que cinco casos (16,7%) no se incorporaron. En el grupo III, 13 pacientes (76,4%) lograron incorporación laboral total y cuatro casos (23,5%) parcial.

3.2 - Algoritmo para el manejo de los pacientes con lesiones traumáticas de la unión craneoespinal (ALTUC).

Del análisis del contenido de la primera versión del algoritmo y su procedimiento resultó que en el grupo de ortopedia por consenso se hizo énfasis en el uso de la inmovilización del traumatizado al primer contacto con la atención médica.

En el grupo de neurocirugía se destacó la necesidad del examen neurológico inicial y otro después de realizada la reanimación y del Rx de columna cervical.

Los especialistas de otras instituciones, a los que fue sometida nuevamente la versión resultante (ver Anexo 11), opinaron por consenso que debía suprimirse el segundo examen neurológico; que se agregara la conducta a seguir en los casos cuando no se cuenta con la TAC y la IRM y que el mismo debía extenderse a todos los centros que atienden el politrauma en el país. Los dos últimos aspectos también fueron señalados por consenso, al discutir la propuesta en el Consejo Científico del Hospital Universitario “Gral. Calixto García”.

En relación con los criterios de valoración encuestados sobre el primer algoritmo, los especialistas de ambos grupos del propio hospital (Anexo 8), opinaron lo siguiente:

- **Utilidad práctica:** del 100% de los participantes, el 83,3% lo calificaron de excelente, el 12,5% de muy bueno y el 4,2% de bueno.
- **Didáctico y fácil de asimilar:** el 100% lo consideró así.
- **Novedoso:** el 87,5% lo consideraron y lo calificaron de esta manera.
- **Puntuación en escala del 1 al 10:** el 100% lo calificó con puntuaciones de 10 y 9 puntos, con un predominio de las primeras de un 91,66%.

Los criterios sobre el segundo algoritmo, en las encuestas a los especialistas de otras instituciones hospitalarias (Anexos12 y 13) dieron los siguientes resultados:

- **Utilidad en la práctica médica:** el 100% lo calificó de extremadamente útil.
- **Factibilidad en su manejo:** el 91,7% la consideró factible de manejo por parte del personal involucrado.

- Necesidad y suficiencia del contenido para cumplir su propósito: el 100 % consideró que su contenido es necesario y suficiente.

Con las consideraciones y valoraciones expuestas se reelaboró el algoritmo y su procedimiento. Finalmente quedó estructurado según se muestra en la figura 42.

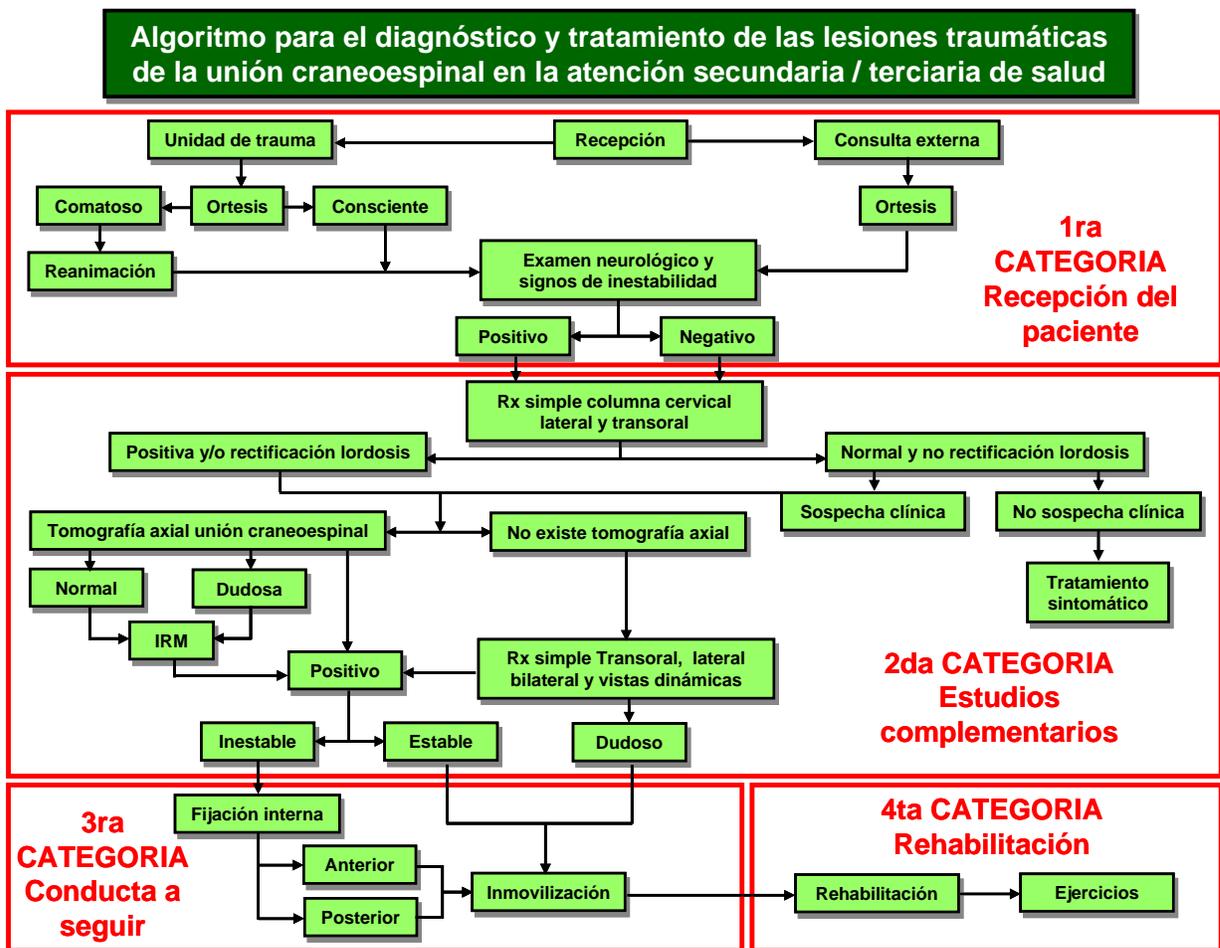


Figura 42. Algoritmo para el diagnóstico y tratamiento de las lesiones traumáticas de la unión craneoespinal (ALTUC).

En cuanto al procedimiento a seguir en cada una de las categorías del algoritmo (Anexo14), las modificaciones fundamentales recayeron sobre la suspensión del segundo examen neurológico y la conducta a seguir cuando no se disponga de la TAC y de IRM específicamente.

El procedimiento a seguir quedó conformado por las siguientes categorías y subcategorías:

1- Recepción del paciente.

- Recepción en cuerpo de guardia unidad de trauma.
- Recepción en consulta externa de neurocirugía.
- Inmovilización del cuello (sospecha de lesión).
- Examen neurológico.

2- Indicación de estudios complementarios.

- Indicación de Rx simple de columna cervical.
- Valoración de otros estudios.
- Qué hacer si no se dispone de TAC.

3- Conducta a seguir.

- Tratamiento quirúrgico.
- Tratamiento no quirúrgico.

4- Rehabilitación.

- Mantener inmovilización.
- Fisioterapia.

Los principales resultados del presente capítulo se centran en:

- El diagnóstico se realizó tardíamente a poco más de la mitad de la muestra estudiada (51,2%), y la radiografía simple mostró un alto valor diagnóstico con una positividad del 87,8%.
- La técnica quirúrgica más empleada fue la de Roy-Camille seguida por la de Judet-Leconte.

- El estudio permitió determinar las indicaciones de estas técnicas según el tipo de lesión y la modificación de algunos elementos técnicos en estos procedimientos quirúrgicos.
- La complicación más frecuente fue la lesión de la arteria vertebral en los pacientes sometidos a tratamiento quirúrgico pero sin daño neurológico secundario.
- La evolución clínica motora y sensitiva evidenció una mejoría significativa en los pacientes de los grupos I y III.
- Un alto porcentaje de los grupos I y III (el 100% y el 76,5% respectivamente) de los pacientes de la muestra estudiada, alcanzaron de acuerdo con la escala de Karnofsky, el grado de independencia total.
- La elaboración de un algoritmo para el manejo de los pacientes con lesiones traumáticas de la unión craneoespinal, quedó constituido por cuatro categorías fundamentales. Su necesidad quedó demostrada en los diferentes análisis realizados por la mayoría de los participantes, quienes sugirieron su aplicación en todas las unidades que atienden al politrauma en el país.

4. DISCUSIÓN.

Los resultados de esta investigación muestran un predominio del sexo masculino sobre el femenino, los cuales se corresponden con los reportados por la literatura especializada en la que existen diferencias por sexo en cuanto a las lesiones traumáticas de la unión craneoespinal que registran variaciones hasta de un 80% más frecuente en el sexo masculino (91, 92). Otros autores han evidenciado ciertas diferencias más discretas y algunos hasta predominio del sexo femenino como Piatt (4), posiblemente por la mayor laxitud de los ligamentos de la región en mujeres. Para algunas lesiones específicas de esta región, como las distracciones occípito-atloideas (93, 94), se reporta un franco predominio del sexo femenino.

En las lesiones traumáticas de la columna cervical en general, C₂ es el nivel más afectado seguido por C₅ y C₆. Algunos autores señalan que en el raquis cervical alto recaen más del 60% de todas las lesiones traumáticas de la columna cervical, de ellas, del 4-15% corresponden al atlas y, del 15-25%, al axis (5, 44).

Las lesiones traumáticas desde C₃ hasta C₇-D₁ ocurren con mayor frecuencia en adultos jóvenes. Esta incidencia disminuye gradualmente a medida que aumenta la edad. Por otra parte, la frecuencia de luxofracturas de C₁ y C₂ aumenta gradualmente con la edad con un mayor índice de fracturas de la odontoides en el adulto mayor, lo cual ha sido avalado en múltiples trabajos (95, 96, 97, 98). Este último dato no coincide con los resultados de nuestra serie donde la mayor cantidad de pacientes con fractura de la odontoides estuvieron sin embargo en el grupo de 26 a 35 años. Ello pudiera estar causado por la pequeña representación de estas fracturas en nuestro estudio. Además, en las lesiones en las cuales se combina la fractura de la

odontoides con otra lesión, la edad de estos pacientes estuvo en los grupos de 36 a 45 años y de 46 a 55 años y sólo un paciente tenía 75 años (99).

El predominio de la incidencia de las lesiones de esta región en las edades comprendidas entre 26 a 45 años, podría estar relacionada con una vida laboral activa, una actividad física más intensa, compleja y peligrosa para el desarrollo de la misma, así como imprudencia e inmadurez más presente en la juventud, entre otros (70, 96, 97). Otros autores han expresado que los riesgos aumentan en la edad laboral, mientras que los accidentes de otro tipo como las caídas accidentales son más propios de la niñez y la tercera edad, lo que se corresponde con lo reportado en varias series (98,100).

El diagnóstico de estas lesiones con frecuencia no se realiza a tiempo debido a múltiples factores. En nuestro caso, la muestra estudiada demostró que, en un poco más de la mitad de los pacientes, el diagnóstico fue tardío, ya que el 51,2% llegó a nuestro servicio remitido de otros centros y de ellos, en 38 pacientes (90,5%) la radiografía simple lateral fue positiva al llegar a nuestro hospital. Ello evidencia, a nuestro juicio, un bajo índice de sospecha de estas patologías y la posibilidad de que se hayan priorizado, en los casos politraumatizados por la gravedad de sus lesiones (4), aquellas que ponían en peligro la vida. Estas pérdidas de diagnósticos y de tiempo valioso, pueden comprometer el resultado final en cada paciente (4). Bellabarba (55) en un estudio de 17 pacientes sobrevivientes con lesiones por distracción atlanto-occipitales, encontró que, en el 79% de ellos, el diagnóstico fue demorado por falta de sospecha a la hora de valorar las radiografías simples laterales de columna cervical, por lo que aconseja una educación continuada al

respecto. Piatt (4), en un estudio llevado a cabo en 41 142 pacientes traumatizados en estado comatoso (Escala de Glasgow menor de 8 puntos), entre octubre de 1986 y agosto 2004, encontró 3 281 pacientes (8%) con lesiones cervicales, de los cuales el 3,9% no se diagnosticaron al ingreso.

El cuadro clínico motor al ingreso presentó, en la muestra estudiada, una alta incidencia de tortícolis, seguido por la limitación de los movimientos del cuello, y el signo del Gallo de Robin. En la literatura revisada los resultados son semejantes, aunque aparecen mayor número de casos con defecto motor, pero este dato está en proporción al número de pacientes reportados en las casuísticas de otros autores (5, 44, 45, 67, 70, 71). Este signo estuvo presente en todos los pacientes con luxación atlantoaxial, lo cual coincide con otros autores, por lo que puede asegurarse que es típico en esta lesión. (44, 69, 71).

El dolor suboccipital marcó el cuadro sensitivo de la muestra al ingreso con una presencia cercana a su totalidad (97,6%). Ello le confiere un elevado valor de sospecha diagnóstica y convierte a este síntoma en un elemento focalizador de la atención médica que dirija a la búsqueda de una luxofractura o fractura que pudiera pasar inadvertida aún cuando la radiografía simple inicial no muestre aparentemente lesión alguna. (56, 49, 101,102).

En nuestro estudio, las caídas accidentales y los accidentes de tránsito fueron responsables del 42,7% y del 41,5% respectivamente del total de lesiones (capítulo II, tabla 6), lo cual coincide con los datos reportados por otros autores (5, 55, 103, 104). Reid (101), en un estudio *postmortem* anatómico y radiológico en 250 choferes y 250 pasajeros del asiento delantero, encontró que, de las lesiones a este nivel, la

flexión fue responsable del 90% de éstas en el pasajero y, en el chofer, la hiperextensión lo fue en el 36%. Estos datos coinciden, además, con lo que se expresa en otros trabajos (59, 61, 105, 106, 107) sobre la importancia de una atención calificada desde el sitio de recogida y/o desde el sitio de primera atención.

La distracción occípito-atloidea (OA) es una de las lesiones más grave y de mayor morbimortalidad de la región craneoespinal; y es, al mismo tiempo, una de las lesiones que presenta más errores en su diagnóstico y por tanto demoras en el tratamiento (92). Bellabarba (55), en su estudio de 17 pacientes con diagnóstico tardío, encontró que en 16 de ellos la radiografía simple de columna cervical lateral ya demostraba la lesión. Todos estos pacientes presentaron complicaciones. Tanto Davis (108) como Bucholz (109), en sus estudios *postmortem* en víctimas de accidentes de tránsito con lesiones craneoespinales, hallaron un alto porcentaje de casos con desgarros de todos los ligamentos de esta región. En nuestro trabajo, como se puede apreciar en la tabla 6, Capítulo II, estas lesiones fueron de un 12,2% por accidentes de tránsito y el resto, 9,7%, por caídas. Estas cifras se corresponden con las que registra la literatura nacional revisada (38, 39, 110). Pero en la literatura internacional (4, 5, 92, 94, 111) se reporta menor número de casos en mayor tiempo, lo que puede deberse a la combinación de 2 factores: en primer lugar, la pérdida en el diagnóstico inicial y, en segundo lugar, por la alta letalidad de este tipo de lesión que no permite que muchos de estos pacientes lleguen a recibir asistencia médica (14, 66, 112, 113). Deliganis (56) y González (92) insisten, en sus trabajos, en el manejo de las mediciones normales de esta región para evitar los errores en el

diagnóstico de este tipo de lesión. Y todos coinciden en la importancia de la vista lateral en la radiografía simple de columna cervical.

En nuestra serie no tuvimos pacientes con lesión tipo III. Los casos se distribuyeron entre los grupos I, IIA y IIB con predominio del IIA, ya que el tipo III, por el daño que se produce a la unión bulbo medular, exhibe una alta mortalidad en el sitio del accidente y, aunque la IIB presenta también un alto índice de morbimortalidad, se pudieron diagnosticar 2 casos en nuestra serie. A pesar de la gravedad de dicha lesión, sólo se operó el 22,2% de los pacientes con este tipo de lesión, lo que representó el 11,4% del grupo I. El resto recibió el tratamiento conservador y, como se puede apreciar en los resultados de Karnofsky (Anexo 6, tabla 26), los casos con más baja puntuación son precisamente estos.

La luxación atlantoaxial estuvo presente en el 22% (Anexo 6, tabla 9) de los 82 pacientes de la muestra estudiada. El mecanismo de flexión compresión es el responsable de las variantes tipo II y III de lesión, lo cual concuerda con la literatura especializada internacional revisada (104, 114). En el trabajo de Fielding (32) y Chiu (103) la lesión más frecuente fue el tipo I. Los dos pacientes de nuestro trabajo con lesión Tipo IV fueron operados. Ambos presentaban fractura de la odontoides, que es lo usual en este tipo de lesión. Cuando la lesión del tipo IV ocurre sin fractura es en accidentes fatales; sin embargo, Haralson y Boyd (115) describieron en 1969, el primer caso de este tipo de luxación sin fractura de la odontoides. Desde entonces se han descrito 5 casos. Yoom y col (116) hacen una revisión de la literatura y recomiendan, al realizar el reporte del sexto caso (conocido hasta el momento actual) que el tratamiento de elección es la reducción abierta y fijación C₁-C₂.

Las fracturas aisladas del atlas encontradas fueron un 13,4% en relación con el total de la muestra, lo que las ubica dentro del rango de frecuencia de otros autores que las sitúan entre un 2 y un 13% (117, 118, 119). En nuestro estudio, la lesión más frecuente fue del tipo II, (Anexo 6, tabla 10). En la literatura internacional este tipo de lesión, la clásica fractura de Jefferson (del tipo II), es la menos frecuente; así, por ejemplo, en la literatura inglesa revisada (120, 121) no se reportan confirmación de casos de fractura del anillo del atlas en cuatro partes, son más frecuentes las lesiones que afectan aisladamente los arcos o las masas laterales del atlas. Sin embargo, Dvorak (67), en su serie de 63 pacientes, encontró un 68% de fracturas típicas de Jefferson; en nuestra casuística predominó la conducta no quirúrgica. Algunos autores recomiendan la inmovilización con halo tractor u ortesis cervical por un tiempo no menor a 12 semanas (119, 120) y utilizan la fijación interna solo para los casos en que no hay consolidación, por lo que señalan que el seguimiento de estos pacientes debe ser a largo plazo (en nuestro criterio siempre que la lesión es inestable y no se opera existe el riesgo de pseudoartrosis). Esto es válido para aquellas fracturas aisladas de los arcos, o de las masas laterales y apófisis transversas que pueden beneficiarse con la ortesis, a excepción de la ya mencionada tipo II y aquellas de las masas laterales que se acompañen de desgarro del ligamento transverso; pero, cuando una masa lateral del atlas está fracturada totalmente, puede acompañarse de este desgarro, hay lesión del ligamento transverso y también es tributaria de cirugía (122).

De lo anterior se concluye que ambas lesiones tipo I y II son inestables (por el desgarro del ligamento) dando lugar a desplazamientos de C₁ sobre C₂, (Luxación

atlanto-axial) por lo que ambas son tributarias de estabilización quirúrgica, lo cual es recomendado en el trabajo de Hein y Richter (123), así como por Scharen y Jeanneret (124), quienes recomiendan que la fijación quirúrgica debe ser inmediata. La espón-dilolistesis traumática del axis, tiene una incidencia desde un 2% al 25-27% de todas las fracturas cervicales (125, 126, 127). Gracias al diámetro ancho del canal a este nivel se presenta con un bajo índice de déficit neurológico; sin embargo, se reconoce que pueden ser responsables de trastornos neurológicos mayores o fatales. Bucholz (109) por ejemplo, encontró en un estudio de 170 fallecidos por accidentes del tránsito, que 38 casos tenían lesiones cervicales, de las cuales 8 presentaban espón-dilolistesis traumática del axis. La autopsia practicada en 6 de ellos arrojó sección medular completa.

En nuestro trabajo (Anexo 6, tabla 11) el 60% de los pacientes fueron operados, predominó el tipo II con 9 pacientes (45 %), le siguió el tipo I con un 25% y por último el IIA y el tipo III con 15% cada uno. Reid (101) afirma en su trabajo que el 36% de las lesiones del chofer fueron en hiperextensión y todas del tipo espón-dilolistesis traumática del axis. Esta lesión es frecuente hoy en día en los accidentes de tránsito; de los 20 pacientes de nuestra serie, 7 (35%) se debieron a esta causa, lo que coincide con los resultados obtenidos por Reid (101).

Las lesiones combinadas son frecuentes. Se reporta la presentación de fracturas de la odontoides tipo II y tipo III con las fracturas de C₁ entre un 5%-53% (5). Greene y col (128) en 340 fracturas del axis, encontraron 48 fracturas del atlas para una incidencia del 14%; Ryan (96), en una revisión de 717 fracturas de la columna, encontró en las combinaciones de atlas-axis un 15% de fracturas de la odontoides y

un 9% de espíndilolistesis traumática del axis. Otros reportan la incidencia de la fractura de C₁ acompañada de fractura del ahorcado entre un 6-26% (5, 58). Gleizes y col (129) revisaron 784 fracturas de columna cervical y encontraron 116 pacientes con fracturas de C₁ y C₂, de los cuales 31 tenían combinación de estas dos vértebras, lo que significó el 4% del total de las fracturas cervicales y el 27% del total de las C₁ y C₂. Sir G Jefferson, (quien diera nombre a las fracturas del atlas), en su reporte del año 1920 de 46 casos, incluía 10 pacientes con fracturas combinadas del atlas y el axis (22, 31). En nuestra serie la combinación más frecuente fue la luxación atlantoaxial con la fractura de Jefferson con 6 casos (Anexo 6, tabla 12) (60 % de las combinadas y 7,32 % del total de la muestra); la combinación fracturas atlas-odontoides se encontró en 1 caso (10% de las combinadas y 1,2 % del total). En la literatura revisada existe consenso en que la combinación de las lesiones provoca un aumento de la morbimortalidad, si se compara con las lesiones aisladas del mismo nivel (96, 111).

Solo encontramos en nuestra investigación un paciente con fractura de los cóndilos del occipital. En la literatura revisada, los reportes sobre este tipo de lesión son bajos (51, 63); según Ferrer (5), desde el año 1966 al 2001 existen 218 trabajos referentes a las fracturas de los cóndilos en los que se registran menos de 100 casos con este tipo de fractura.

La Fractura de la odontoides es la más frecuente de las lesiones de la unión craneoespinal (31, 92, 95) y representan hasta el 55% del total de las lesiones traumáticas cervicales. Algunos autores como Rao (130) afirman que son del 10 al 20% de las fracturas de la columna cervical y otros, como Ferrer (5), que son

alrededor del 15 al 25%. En nuestro estudio sólo tuvimos 4 pacientes (4,9%). Ello nos conduce a sospechar, al ser esta una de las lesiones más frecuentes de la región, que nuestra casuística puede estar influida por el pobre nivel de sospecha de estas lesiones, si tenemos en cuenta la existencia de dificultades en el diagnóstico oportuno, lo cual se evidencia en general en la cantidad de pacientes a los cuales se les realizó el diagnóstico tardíamente. En la muestra de 82 pacientes estudiados (tabla 2), 42 de ellos (51.2%) fueron diagnosticados tardíamente, al llegar a nuestro servicio remitido de otros centros asistenciales. De ellos fue positiva la radiografía simple (tabla 14) en 38 pacientes (90.5%), lo que a nuestro juicio, entre otras posibles causas, evidencia el bajo índice de sospecha ya referido sobre estas patologías. Finalmente la fractura de odontoides tipo II N es una de las más difíciles de diagnosticar, si no se sospecha la posibilidad de la misma, ya que no presenta desplazamiento.

Como mecanismo de producción, la hiperextensión fue el más frecuente al estar presente, tanto en las distracciones, como en las espíndilolistesis traumáticas del axis; en las primeras: hiperextensión distracción; en las segundas: hiperextensión compresión. En el primero de estos mecanismos se produce un desgarramiento de todos los ligamentos de esta región. En la literatura se recoge (131, 132) una más alta incidencia de esta lesión en niños (15%) que en adultos (6%); aunque la hiperextensión distracción también puede ser el mecanismo en las espíndilolistesis del axis (este fue el originalmente descrito por Wood Jones en los ahorcados). En este último puede asociarse un componente de carga axial que es mayor a nivel de la *pars* interarticular del axis: al aumentar la hiperextensión, da lugar a desgarramiento del

ligamento longitudinal común anterior, del primer disco y del ligamento longitudinal común posterior, por lo que ocurre un desplazamiento del cuerpo del axis hacia delante y aumenta el diámetro del canal (133).

Como se puede apreciar en la tabla 7, capítulo II, la hiperextensión provocó el 37,1% de los lesionados en el grupo I, el 46,7% en el grupo II y el 47% en el grupo III. Levine y Edwards (66) señalaron cuatro diferentes mecanismos de lesión tomando como base la deformidad de la fractura en el axis, los grados de angulación y la cantidad de desplazamiento entre la segunda y la tercera vértebras cervicales.

La flexión compresión dio lugar al 42,9% de los lesionados del grupo I, al 16,7% de los lesionados del grupo II y al 35,2% del grupo III, influyendo mucho en la producción de las lesiones combinadas y de las luxaciones atlantoaxiales, donde se aprecia una amplia representación de este mecanismo en diferentes grupos. Cuando se asocia a la compresión axial, da lugar a combinaciones en que están presentes las fracturas del atlas y, cuando se asocia a la rotación, da lugar a las luxaciones atlantoaxiales y a las fracturas de la odontoides (5, 134).

El tercer mecanismo en frecuencia de presentación es la compresión axial, que da lugar a las fracturas del atlas (135) y algunas de las combinadas, lo que se debe a que la fuerza vertical ejercida sobre la cabeza con la columna en posición neutral se transmite a los cóndilos del occipital y de ahí a las primeras vértebras cervicales fundamentalmente al atlas. Ello provoca un estallamiento a nivel del arco de C_1 , o bien a una asociación de la lesión del anillo de C_1 con los pedículos de C_2 (134). El mecanismo de rotación puede ocasionar las lesiones de los cóndilos del occipital y algunas de las fracturas de la odontoides, ya que aquí una de las masas laterales del

atlas actúa como un martillo óseo; esto propicia las fracturas tipo II de la odontoides, al provocar la fractura en su base (136).

En las lesiones asociadas predominan las craneo encefálicas y la de los politraumatismos (Anexo 6 tabla 13). Tal resultado es recogido ampliamente en la literatura especializada (55, 57, 91, 137), de ahí la importancia de la sospecha de lesión cervical en los pacientes con trauma craneal, politraumatismos y aquellos que, por la magnitud del accidente, puedan parecer otra patología aparentemente aislada como los traumas faciales, pacientes en estado de *shock*, etc. En los pacientes con múltiples traumas, estos llaman la atención y, las lesiones a que nos referimos, pueden no diagnosticarse, bien por la toma del nivel de conciencia o bien por lo aparatosas que resultan las lesiones asociadas, las cuales determinan las batallas de los cirujanos contra el tiempo por salvar la vida del paciente. Todo lo cual puede conducir a que pasen inadvertidas las posibles lesiones del raquis cervical en toda su extensión (87, 96). Se reporta en la literatura (101) que es más fácil diagnosticar las lesiones de columna lumbosacra que las de columna cervical y, dentro de estas, las de la unión craneoespinal.

Las radiografías simples mantienen su valor e importancia diagnóstica como se recoge en la literatura revisada (49, 50, 106,138) y fueron útiles para el diagnóstico en 72 pacientes, (87,8%) del total estudiado. La tomografía axial fue positiva en el 100% de todos los casos en que se realizó, (tabla 8 capítulo III), lo que por su parte, coincide con lo que reporta Blacksin (139). En un paciente, la tomografía axial arrojó una lesión de los cóndilos (no visible en la radiografía simple), donde ya existía una lesión de C₂ por lo que el diagnóstico pasó a ser el de una lesión combinada. Con

excepción de los casos de distracción occípitoatloidea, en los cuales la tomografía axial puede impresionar que sea normal aparentemente si no se tienen en cuenta los criterios de inestabilidad; en la actualidad, este estudio resulta indispensable en estas lesiones (140, 141, 142). Otros autores encontraron que cerca de un 50% de sus casos fueron diagnosticados con tomografía axial y no con radiografía simple (102, 138). Deliganis (56), al igual que Harris (143), en un estudio radiológico realizado sobre la anatomía y la imagenología normal cráneo cervical, resaltan la importancia de las medidas normales (línea de Wackenheimer, edema prevertebral, distancia Basion-Apex entre otras) de esta región y hacen un análisis de ellas, a la vez que insisten en el conocimiento de las mismas. En nuestra experiencia, si se manejan estas mediciones, la radiografía simple de columna cervical en vista lateral es de un gran valor y permite dar mayor positividad diagnóstica. Si se tiene en cuenta lo anterior, consideramos necesario añadir que los errores diagnósticos al analizar un paciente traumatizado pueden atribuirse a:

- Elementos técnicos: Superposición de estructuras óseas (la más frecuente), pobre calidad del material radiográfico, deficiencias de la técnica radiográfica, osteoporosis marcada.
- Elementos médicos: Bajo nivel de sospecha, pobre sistematicidad en el análisis de cada radiografía, no interpretación de la distancia Basion-Apex, no detección del edema prevertebral.

Siempre que un paciente con radiografía simple aparentemente normal, en el cual persiste el dolor suboccipital intenso, es recomendable la repetición de la misma y la inclusión de las vistas dinámicas, transoral y una tomografía axial de la región (106,

111, 141, 142). Cuando no se cuenta con la TAC, las vistas radiográficas señaladas permiten precisar el diagnóstico, tal como aparece en la revisión de nuestra serie y en las realizadas por otros autores (50, 67, 92, 106,142). Es necesario recordar que la aparente normalidad de las radiografías simples puede estar dada por los elementos antes expuestos. Asimismo no debemos olvidar que en casi el 100% de estas lesiones, existe una rectificación de la lordosis cervical.

Por otra parte, un alto nivel de sospecha siempre nos conducirá a un pesquiasaje activo a fin de evitar los errores anteriormente expuestos y las pérdidas iniciales en el diagnóstico. Kocis (135) preconiza que a todo paciente con sospecha de lesión traumática de la unión craneoespinal, se le debe realizar las radiografías simples en las tres vistas (antero posterior, lateral y transoral); y que una vez diagnosticadas las lesiones, es necesario precisar los detalles de las mismas mediante una tomografía axial siempre que sea posible (106, 124, 143).

Blacksin (139), encontró, en su estudio de 100 pacientes consecutivos traumatizados atendidos en cuerpo de guardia, un 8 % de positividad en fracturas de los cóndilos y de C₁-C₂ que no fueron demostradas en las radiografías simples. Sin embargo, González et al (92) y Dvorak (67) destacan en sus trabajos la importancia de la radiografía simple y su correcta interpretación.

En 1970, Spence et al (54), reportaron, en estudios cadavéricos que, para producir una ruptura del ligamento transversal y consecuentemente una fractura del atlas, hacían falta fuerzas entre 38-104 Kg. con una media de 58 Kg. Señalaron, además, que un desplazamiento de las masas laterales de 6,9 mm en sentido lateral sobre C₂ en la vista antero-posterior, significa un desgarro del ligamento transversal. Según

Hanna (144), esto se conoció durante mucho tiempo como las reglas de Spence. Dvorak (67) en su estudio de 63 pacientes que solo tenían fracturas del atlas, resalta la importancia del criterio de Spence en el diagnóstico y la definición del tipo de tratamiento.

Otros autores como Dickman y Sonntag (145) reconocieron que, a pesar de las dificultades para realizar una vista transoral en un paciente traumatizado, el desplazamiento de las masas laterales en la radiografía simple mantenía su valor. Señalaron igualmente que dicho desplazamiento debía calcularse de 6,9 a 8,1 mm para afirmar que existía rotura del ligamento transversal. Dvorak sin embargo, lo sitúa entre 6,9 – 7 mm.

Actualmente, la IRM en comparación a las reglas de Spence, es un estudio más sensible para el diagnóstico de la rotura del ligamento transversal. En un trabajo anterior Dickman (146) y Greene (147), describieron en la IRM, dos tipos de lesiones aisladas del ligamento transversal, a saber:

Tipo I: Desgarro del ligamento sin fractura del atlas.

Tipo II: Desgarro del ligamento con fractura avulsión del tubérculo de inserción del ligamento en la masa lateral.

Estos autores reportan que el uso de la radiografía simple y las reglas de Spence tienen un margen de error de un 60% para identificar las fracturas asociadas al desgarro del ligamento transversal.

La tomografía lineal, estudio ya relegado en la década de los 90, fue de gran ayuda para precisar detalles. Fue un elemento de alta sensibilidad y utilidad diagnóstica para todas estas lesiones.

El tratamiento más generalizado en las lesiones a este nivel ha sido el conservador, mediante ortesis. Pero está demostrado que en los casos, en los cuales son evidentes los criterios de inestabilidad, las complicaciones y las manifestaciones clínicas disminuyen la calidad de vida de estos pacientes si no se operan (85, 113, 125). Las técnicas de fijación con láminas y/o tornillos a nivel de la unión craneoespinal ofrecen una estabilidad inmediata y una pronta movilización del paciente, lo cual está demostrado en numerosas series (36, 45, 68, 71). Las técnicas empleadas en el estudio, fueron las más usadas, pero no son las únicas, y el uso de una u otra técnica, está en dependencia del tipo de lesión, las variantes anatómicas, los recursos disponibles y la experiencia del cirujano.

Numerosas investigaciones (71, 148, 149, 150, 151, 152) refieren las ventajas de una u otra técnica; pero es evidente que el entrenamiento y el conocimiento de la anatomía influyen en el resultado (152, 153). Hott (154) hace un análisis biomecánico entre la fijación transarticular C₁-C₂ y la de los pedículos de C₂ con las masas de C₁, afirma que ambas se comportan igual, pero insiste en el conocimiento y entrenamiento para hacer estos procedimientos. Kuroki (150) por su parte, señala que utiliza tornillos transarticulares versus tornillos y láminas.

La técnica quirúrgica más empleada en la muestra revisada (tabla 15, capítulo III), fue la de Roy Camille (60% de los casos), y le sigue en frecuencia la de Leconte. A pesar de que la muestra tenía pocos casos con la técnica de Magerl, vale destacar que, con este proceder, la recuperación de los pacientes fue más rápida. En nuestro estudio apreciamos que la longitud del cuello del paciente, influyó en la decisión de si hacer un Magerl o un Roy-Camille. El instrumental con que contamos, en los

pacientes de cuello corto, dificulta realizar un Magerl por las incisiones paramediales que deben hacerse en la cervical, de ahí, que se empleara entonces la técnica de Roy-Camille. Barrey y col (155) hicieron una comparación entre la técnica de Roy-Camille y la de Magerl, y comprobaron que la diferencia de fuerzas de expulsión de los tornillos no fue significativa y que los tornillos llevados a 1-2 mm de la cortical anterior ofrecen un 30% más de resistencia.

Todas estas lesiones tienen mal pronóstico de sanar por sí solas cuando son inestables. Pero esto tiene una mayor incidencia e importancia en las fracturas de la odontoides, las cuales, en las del tipo II, su abordaje de elección es por vía anterior. Sin embargo, debe considerarse el abordaje por vía posterior (tabla 16) en las lesiones siguientes: fractura de la odontoides del tipo II y luxación atlantoaxial; fractura de la odontoides del tipo II y fractura de Jefferson; fractura de la odontoides del tipo III y luxación C₁-C₂; fractura de la odontoides del tipo III en pacientes politraumatizados; en pacientes de la tercera edad; fracturas atípicas y patológicas; fractura de la odontoides y estenosis del canal; fractura de la odontoides y agenesia del arco posterior de C₁ (11, 71, 130).

En nuestra opinión el uso del halotractor para lograr la estabilidad del segmento, debe descartarse en aquellos pacientes con fracturas amplias de cráneo, heridas, laceraciones importantes del cuero cabelludo y pseudoartrosis o rechazo psicológico del paciente al dispositivo (125, 148). Chan (126), por ejemplo reporta en un estudio de 188 pacientes, malos resultados con su uso.

Harms y Melcher (37) describieron la técnica de fusión con tornillos a través de las masas laterales del atlas. Contribuyeron con una técnica novedosa que presentaba

menos limitaciones que la técnica de Roy-Camille en cuanto a la biomecánica de la unión craneoespinal. Este proceder no fue utilizado en la muestra revisada, porque su realización requiere de pequeñas láminas para fusionar C₁-C₂. Al igual que en las técnicas de Magerl y Roy-Camille, no es necesaria la presencia de los elementos posteriores de la columna para la aplicación de esta técnica.

Estos procedimientos con láminas y/o tornillos tienen, además, una ventaja sobre los de alambre: en estos últimos, cuando la fijación es sublaminar, implica compresión sobre el saco en un canal cuyo diámetro está o estuvo comprometido. Por otro lado, las otras técnicas de alambrado por la base de las espinosas, combinado o no con hueso, logran buenos niveles de fusión, pero no siempre pueden mantener la reducción lograda por la tracción (en el caso de la unión craneoespinal) debido a su naturaleza semirrígida (156).

En cuanto a la posición de los tornillos, sólo estaban mal colocados, 6 de los 158 que se pusieron (tabla 17, capítulo III). No encontramos bilaterales en mala posición. Sólo fue necesario recolocar uno que estaba en el agujero de conjunción y, el resto de los que se ubicaron en esta clasificación estaban dirigidos por fuera de la altura que debían llevar. Existen numerosos trabajos dedicados a la colocación de los tornillos por la importancia que ello tiene (150, 153, 154, 155, 157, 158, 159). Todos concuerdan en que independientemente de que se utilicen técnicas de imagenología para el control transoperatorio, es necesario el conocimiento de la anatomía de esta región para hacer una buena planificación del proceder (160, 161, 162, 163, 164). Tannoury y col (165), en un trabajo sobre la colocación óptima de los tornillos transarticulares, afirman que no se logra hasta en un 26% de los casos.

Mummaneni (148) y otros autores (166, 167, 168) refieren que siempre existe el riesgo de lesión de la vertebral. Yukawa y Yeom (45, 169) reportan que, aún con el uso de la fluoroscopia, la posición correcta de los tornillos no siempre se logra en un primer intento. En nuestra muestra se utilizó el control radiológico transoperatorio. En la actualidad se puede utilizar la neuronavegación (170), la tomografía axial (171, 172) o la fluoroscopia (165).

Las complicaciones encontradas en nuestro estudio se comportaron del siguiente modo (Anexo 6, tablas 19, 20 y 21). El grupo I presentó complicaciones postquirúrgicas dadas por la infección de la herida (8,6%) de los casos y fallo de la osteosíntesis (5,7%). La infección urinaria predominó en el grupo II. Aquí la complicación más frecuente fue el aumento del desplazamiento de la lesión (26,7%), la pseudoartrosis (13,3%) y la escara de decúbito (3,3%).

Bellabarba (55) muestra en su serie, la incidencia de estas complicaciones en los casos en que el diagnóstico fue tardío pero no las presenta de igual forma.

La fijación quirúrgica permite una estabilidad biomecánica inmediata segura por lo que impide la formación de pseudoartrosis. Ello explica la ausencia de esta complicación en el grupo I, ya que los tiempos más prolongados para lograr la fijación con elementos externos favorece su aparición. Además, la inestabilidad biomecánica da lugar a que las manifestaciones motoras y sensitivas se mantengan o incluso empeoren.

Como se puede ver en la tabla 28, las complicaciones transoperatorias, en su mayoría, pueden dar lugar a complicaciones postoperatorias; pero no se diferencian mucho de las mismas de los procedimientos neuroquirúrgicos habituales.

Tabla 28. Complicaciones.

Transoperatorias	Postoperatorias
Hemorragias	Hemorragias y hematomas zona quirúrgica
Lesión neural y/o daño a raíces nerviosas	Aumento de secuelas neurológicas
Debilitamiento de la masa articular	Deslizamiento del tornillo
Mala posición del tornillo	Rotura del tornillo. Estenosis del agujero de conjunción
Daño de la arteria vertebral	Infarto de tallo y/o cerebelo
Rotura de la duramadre	Fístula de LCR, infección y abscesos

La ocurrencia de complicaciones transoperatorias está influenciada por los siguientes factores:

- Criterio del cirujano: interpretación imagenológica (errores diagnósticos); apreciación del tipo y grado de lesión; manejo preoperatorio del paciente; elección del momento quirúrgico; elección de la técnica quirúrgica; elección de la posición correcta del paciente en la mesa quirúrgica (angulación de la cabeza); dominio de la anatomía de la región; dominio de la técnica quirúrgica y la experiencia.
- Factores técnicos: disponibilidad y selección adecuada del instrumental a utilizar.
- Factores del paciente: variaciones anatómicas individuales; la edad por el estado de las estructuras óseas y ligamentarias (173) y por el tipo de actividad a realizar por el paciente al alta; así como la presencia de condiciones locales y sistémicas que comprometan la cirugía. Entre las condiciones locales podemos señalar estenosis previas del canal cervical, osteoporosis, artritis reumatoidea, la existencia de procesos sistémicos como las discrasias sanguíneas, la diabetes mellitas y los hábitos tóxicos (la nicotina afecta los procesos de fusión y acelera la degeneración discal en estudios de animales) (174).
- Tipo de lesión: combinada o no.

La prevención de las complicaciones transoperatorias que dependen del cirujano comienza con: la determinación de un diagnóstico preciso de la lesión, la apreciación de su grado de inestabilidad y, por último, la decisión de la aplicación de ortesis v/s tracción, previo al acto quirúrgico para reducir e inmovilizar la lesión, lo que evita el empeoramiento biomecánico y neurológico. Todo ello permite que el paciente llegue a la cirugía en las mejores condiciones y en su mejor momento. La adecuada posición del paciente en la mesa quirúrgica evita la incorrecta colocación del tornillo, y otras complicaciones como la lesión de raíces nerviosas, disfagia o disnea (175) por mala angulación de la cabeza.

La complicación transoperatoria encontrada en la muestra revisada, fue la lesión de la arteria vertebral (cuatro casos), hecho que se resolvió inmediatamente sin repercusión hemodinámica ni neurológica en el postoperatorio inmediato ni en el mediano. Este accidente puede ocurrir bien por error en el cálculo de los ángulos o por variaciones anatómicas de la arteria vertebral y su trayecto (176, 177), lo que se conoce por “surco alto cabalgado” (152, 153, 157, 178). Este último es el factor más frecuente.

Actualmente, algunos autores (94, 148) señalan la necesidad de realizar una tomografía axial con reconstrucción para valorar lo que se denomina “el agujero transversal alto cabalgado” (69, 71, 152), variante anatómica en el axis que pudiera poner en riesgo de rotura a la arteria vertebral y que puede verse hasta en un 23% de los casos. Algunos autores (Kim, 157) combinan el uso de tornillos transpedicular y otro translaminar para evitar dañarla. Otros sin embargo (148, 150, 166) afirman

que este porcentaje es menor, y señalan además, que es poco probable que el diámetro del tornillo (3,5 mm) lesione la arteria.

Existen autores que reportan entre el 4 y el 20% de lesión de la vertebral, aunque se utilice control radiológico, debido a anomalías anatómicas (93, 94, 163). En la revisión de nuestro trabajo, este accidente se mantiene dentro de estos límites (capítulo III, tabla 18).

Kim (157) utiliza un tornillo translaminar para evitar el daño de la arteria del lado en que la vertebral presenta variante anatómica. Hay autores que han colocado un solo tornillo unilateral por lesión de una articular, que ha quedado sin posibilidades de uso, o por ser única la arteria vertebral y en posición anómala, logrando estabilidad del segmento. (152, 153).

Wright (179) realizó un laborioso estudio sobre el daño de la arteria vertebral. En este estudio, 101 neurocirujanos colocaron un total de 2 492 tornillos transarticulares en 1 318 pacientes. Este autor reporta lesión de la arteria en el 2,4% y en el 1,7% se tuvo alta sospecha de ello. Los lesionados fueron un total de 54 pacientes: sólo dos (3,7%) presentaron trastornos neurológicos y solo un paciente falleció por lesión bilateral de ambas arterias. El riesgo de trastorno neurológico por daño de la arteria fue del 0,2% por paciente. En este trabajo la mayoría de los neurocirujanos coinciden en colocar el tornillo con cera hemostática cuando se daña la arteria sin diferir el proceder (165, 167, 168). Como se muestra en la tabla 18 del capítulo III, en la muestra revisada no se presentó daño neurológico (infarto cerebral o de tallo) por lesión de la arteria vertebral y no falleció ningún paciente.

En nuestro estudio no presentamos ningún paciente con defecto motor o radiculitis cervical de instalación postoperatoria. Esto significa que no se produjo lesión medular por colocación del tornillo dentro del canal con lesión de duramadre y compresión cordonal, o lesión radicular por colocación del tornillo en el agujero de conjunción respectivamente (180). Tampoco se presentaron hematomas intracraneales de fosa posterior como reportan otros autores (45, 55), por lesión de duramadre y vasos de la corteza cerebelosa durante la maniobra de apertura de agujeros y colocación de los tornillos en la concha occipital. No existieron complicaciones por distracción a causa de exceso de tracción cervical (114), ni disfagia o disnea por mala angulación de la cabeza (175).

Wright (179) en un amplio estudio de la *AANS/CNS Section on Disorders of the Spine and Peripheral Nerves*, sobre las complicaciones de la cirugía espinal, reporta que el 14 % fue preoperatorio, el 34 % fue debido a errores de la decisión quirúrgica, el 43% transoperatorio y el 9% postoperatorio. Como errores más frecuentes que propiciaron las complicaciones señala: **la incorrecta selección de la técnica quirúrgica, mala técnica quirúrgica e incorrecta selección del momento quirúrgico**. Por ello considera, al igual que Brolin y Reynier (97, 107), la necesidad de la educación y promoción del conocimiento de estas lesiones traumáticas para mejorar su diagnóstico y tratamiento en los diferentes niveles de atención al traumatizado. Otro estudio (180) confirmó el mismo resultado. Todo lo expuesto corrobora y fundamenta la necesidad de las indicaciones implementadas por el autor, para el uso de las diferentes técnicas quirúrgicas según el tipo de lesión.

La evolución del cuadro motor (tabla 22, capítulo III) mostró en el grupo I una reducción progresiva evolutivamente de la tortícolis la cual desapareció a los 2 años en todos los pacientes. La mejoría evolutiva en el signo del Gallo de Robin no se evidenció hasta después de los 6 meses. Y se encontraba presente aún, en el 11,4% del grupo, a los 2 años, así como en el 17,6% del grupo III. La limitación de la movilidad cervical mostró marcada mejoría al mes de operado, pero se mantuvo en el 14,3% de los pacientes del grupo I a los 2 años. En general, la evolución del cuadro motor en los grupos I y III tuvo tendencia a la mejoría. Bellabarba (55) en su serie de 17 pacientes donde 16 de ellos llegaron con diagnóstico demorado, reporta, un seguimiento de 26 meses, resultados evolutivos similares en la recuperación de sus casos (todos operados).

La evolución motora del grupo II no presentó mejoría alguna durante el tiempo de seguimiento. Algunos autores (181, 182) señalan que, aunque los tratamientos no quirúrgicos se han utilizado por mucho más tiempo, muestran un empeoramiento del cuadro neurológico motor en los pacientes con criterios de inestabilidad. Asimismo se reconoce la aparición de nuevos elementos deficitarios, que no se reportan después de la estabilización quirúrgica. Estos son factores que se deben analizar para definir qué conducta tomar (5, 44,183).

En cuanto a la evolución sensitiva (tabla 23, capítulo III) apreciamos que en los pacientes del grupo II, los resultados evolutivos del dolor suboccipital fueron tórpidos, y que en un 73,3 % de los pacientes, este síntoma se mantenía a los 2 años. En el grupo III, las parestesias desaparecieron pero el dolor suboccipital se mantuvo solo en dos pacientes (11,8%) de los 15 que inicialmente lo presentaron y en el grupo I

todos los síntomas desaparecieron. Gluf y Fujimura (44,100) reportan en sus series resultados similares.

En relación con el grado de estabilidad alcanzado (Anexo 6, tabla 21), según la evolución radiológica, el grupo I la había alcanzado en su totalidad a los seis meses, mientras que el grupo II solo había alcanzado la estabilidad en un 60,0% a los dos años. La pseudoartrosis se presentó en este grupo en el 13,3% de los pacientes y, en el 26,7%, hubo aumento del desplazamiento de la zona afectada. Esto ha sido reportado en la literatura especializada con variaciones en la frecuencia de la pseudoartrosis y con la consecuente inestabilidad de los pacientes tratados conservadoramente (85, 112, 113, 119, 120). El grupo III presentó mejoría radiológica evolutiva progresiva sin complicaciones y, en el grupo I, no se presentó pseudoartrosis, solo se encontró una baja frecuencia del fallo de la osteosíntesis. Algunos autores hacen énfasis en que la fractura de la odontoides, en pacientes de más de 40 años con fractura desplazada, tiene una incidencia de un 80% de pseudoartrosis (34, 35, 125, 126, 173).

El fallo de la osteosíntesis se produjo en nuestro estudio, en dos pacientes del grupo I (5,7 %); uno, por tornillos flojos y el otro, por fractura de un tornillo. En ambos casos las complicaciones ocurrieron después de los 12 meses de operados, por lo que se le retiró el sistema de fijación al haberse logrado la estabilidad del segmento. Son cifras similares al 5% reportado por Suchomel (184) y colaboradores, en un estudio multicéntrico retrospectivo reciente. Tanto en esa investigación como en la nuestra, no se presentaron manifestaciones clínicas ni biomecánicas, y la evolución radiológica fue de un 70% de fusión a los 6 meses y de un 87 % al año. Este dato

refleja las ventajas de la fusión por su selectividad en la fijación del segmento y el grado de estabilidad biomecánica que ofrece. Similares resultados en la fusión se reportan por otros autores (5, 127, 128, 184). La evolución radiológica del grupo II mostró que los niveles de fusión fueron alcanzados a los 24 meses por algo más de la mitad de los casos, mientras que la pseudoartrosis y el aumento del desplazamiento comenzaron a evidenciarse mayormente a partir de los 12 meses, aunque ya a los seis meses se presentaron en 4 pacientes (Anexo 6, tabla 21).

Para la evaluación de cómo evolucionaron los diferentes grupos de pacientes estudiados, se utilizó la escala de Karnofsky (tabla 24, capítulo III). Esta escala mostró una mejoría progresiva de los pacientes del grupo I, al todos alcanzar el nivel A al año, de seis que sólo lo habían logrado en el primer mes de evolución. En el grupo II, a los 12 meses, aún se mantenía el 53,3% en el nivel B y, a los dos años, el 40% seguía aún en este mismo nivel. Un paciente (3,3%) de este grupo descendió al nivel C de la escala. El grupo III, tenía al mes, el 100% de sus casos en el nivel B, y a los dos años, cuatro pacientes (23,5%) se mantenían en él, lo que refleja que estas lesiones, aunque sean estables, pueden dejar cierto grado de limitación. Los 13 restantes pacientes (76,5%) alcanzaron el nivel A. La literatura (44, 67, 68,) recomienda el seguimiento por tiempo prolongado de estos pacientes para poder valorar su incorporación.

La relación entre las causas y la evolución, según la escala de Karnofsky por grupo evidenció que los accidentes del tránsito y las caídas accidentales aportaron el 20,0% y el 13,3% respectivamente de los pacientes que a los 2 años se encontraban en el nivel B, en el grupo II de la escala (Anexo 6, tabla 25), mientras que, según el

tipo de lesión (Anexo 6, tabla 26), la distracción occípito-atloidea en el grupo II mostró el 23,3% en el nivel B. Un caso de este grupo descendió al nivel C por empeoramiento de su cuadro neurológico, quien había sufrido una luxación atlantoaxial por un accidente de tránsito. Los pacientes del grupo III que mantuvieron el nivel B fueron: tres pacientes, el 17,6%, con distracción occípito-atloidea por causa de los accidentes de tránsito y un paciente con luxación atlantoaxial (5,9%) por caída accidental.

En cuanto a la incorporación laboral de los pacientes, en el grupo I, el 80,0% se incorporó totalmente y el 20,0% lo hizo solo parcialmente; mientras que en el grupo II solo el 6,7% se incorporó totalmente, el 76,7% lo hizo parcialmente y el 16,7% no se pudo incorporar a la vida laboral. Conviene aclarar que los 17 pacientes (56,7%) del grupo II que, a los dos años habían alcanzado el nivel A de la escala de Karnofsky lo hicieron con la siguiente puntuación: 1 con 90 puntos y 16 con 80 puntos. Del grupo III, 13 pacientes (76,4%) se incorporaron totalmente y cuatro (23,5%) lo hicieron parcialmente. No encontramos, en la literatura especializada evaluaciones similares sobre este tema, que establezcan o valoren el grado de capacidad y de incorporación laboral de estos pacientes.

El tratamiento no quirúrgico con ortesis externas, figuras 39-40 (collarines, minervas) en las lesiones inestables, siempre tiene el riesgo de insuficiente consolidación y posterior inestabilidad, así como de una incongruencia fijada de las articulaciones atlanto-occipital y atlantoaxial, lo que ocasiona pseudoartrosis, limitaciones de los movimientos y dolor cervical crónico (5, 67, 181). Esta inmovilización debe mantenerse al menos entre 16-24 semanas. Ello conlleva una molestia inaceptable

por algunos pacientes dado el alto grado de incomodidad (al verse limitado en su autonomía para satisfacer sus necesidades), además de producir complicaciones en el sitio de la lesión, sobre todo en pacientes de la tercera edad. No obstante, la inmovilización externa es el tratamiento indicado en aquellos pacientes en los cuales estas lesiones son estables, como se demuestra en un estudio cooperativo del año 2001 (119), que abarcó 35 trabajos relevantes que incluyeron 682 pacientes con lesiones del raquis cervical superior estables. Allí se obtuvo un nivel medio de estabilización de la lesión en el 86 % de los casos, que varía desde un 60 % de estabilización en las luxaciones atlantoaxiales, hasta un 99% en las fracturas estables del ahorcado (126, 182).

El análisis realizado en el transcurso del presente estudio, la discusión y valoración de sus resultados, evidencian la complejidad del diagnóstico y tratamiento de estas lesiones y pone de manifiesto la diferencia de criterios en la conducta a seguir, lo que ha propiciado y propicia errores en la toma de decisiones médicas en el manejo de estos pacientes. Esta toma de decisiones es un proceso complejo que requiere no sólo del conocimiento, sino del dominio de mucha información y de una orientación adecuada, todo lo cual motivó y confirmó la necesidad de elaborar un algoritmo, complementado por un procedimiento para el diagnóstico y tratamiento de estas lesiones. Se entiende por **algoritmo**: el término matemático empleado en las Ciencias Médicas para describir un camino lógico en el diagnóstico o tratamiento de una condición. Un algoritmo médico es un acercamiento al problema etapa por etapa, que contiene afirmaciones condicionales y cuya secuencia generalmente se expresa mediante un diagrama de flujo o flujograma (185). A su vez, asumimos el concepto

de procedimiento, con una connotación eminentemente práctica, y que se refiere a la secuencia pormenorizada de acciones que se debe llevar a cabo para cumplir cada una de las etapas o cada uno de los pasos contemplados en el algoritmo. Así por ejemplo, cómo ejecutar un procedimiento diagnóstico, cómo interpretar los estudios imagenológicos, cómo seleccionar la técnica quirúrgica adecuada según el tipo de lesión.

Los posibles errores en la toma de decisiones médicas son objeto de una gran preocupación dada la connotación y consecuencias a las que pueden llevar (186,187). Tales posibles errores pueden ocurrir en la primera atención del paciente, en su traslado, al recibirse en un centro especializado (101), o al definirse la conducta a seguir, bien sea quirúrgica (188) o tratamiento con ortesis solamente. Por eso se hace necesario propiciar una intervención más efectiva por parte del personal médico, la que puede lograrse a través de un algoritmo. Este último nos acerca a la práctica de una medicina más sistematizada y nos orienta en la toma de decisiones correctas, de una forma más rápida y fácil. Lo anterior no puede reemplazar el juicio clínico ante cada paciente en particular, pero puede ser una contribución en los grandes centros de recepción del trauma donde la presión de trabajo es muy grande, así como en aquellos centros de atención primaria donde el nivel de experiencia no es alto y son sin embargo, los responsables de la toma de las primeras y más importantes decisiones.

El algoritmo permite disminuir la variabilidad en la atención entre un profesional y otro, o entre instituciones, al tiempo que familiariza al personal médico y paramédico

con los pasos a seguir en la atención de los pacientes, todo lo cual contribuye a un menor riesgo de error humano.

Para la elaboración de nuestro algoritmo se realizó una búsqueda bibliográfica, tanto en la literatura nacional como internacional. En el sitio *The Medical Algorithms Project* aparecen un total de 99 algoritmos, de los cuales 87 se refieren a traumatismos del Sistema Nervioso Central, de ellos 14 a traumatismos raquimedulares y sólo cuatro a traumatismos de la unión craneoespinal (189). Además existe la Guía para el Manejo del Trauma Cervical Agudo, que comprende toda la columna cervical incluyendo la unión craneoespinal del año 2002, auspiciado por *The Section on Disorders of the Spine and Peripheral Nerves of the American Association of Neurological Surgeons and the Congress of Neurological Surgeons*. En la literatura nacional se cuenta con un algoritmo sobre el TRM dorso lumbar (190) y los algoritmos publicados en el sitio de neurocirugía por el profesor Ramiro Pereira (42) sobre el TRM cervical donde se incluye la unión craneoespinal, y la región dorso lumbar, así como otros referidos a lesiones traumáticas y no traumáticas del Sistema Nervioso Central (191,192). El algoritmo desarrollado en este trabajo, pretende no solo orientar de forma fácil y sencilla los diferentes pasos necesarios a seguir para lograr un oportuno y adecuado diagnóstico y tratamiento de estas lesiones, sino además concretar qué y cómo hacer en cada una de las etapas de este proceder médico. Consideramos también oportuno, estructurar el algoritmo en las cuatro categorías ya enunciadas en el capítulo III, en correspondencia con estas etapas que, a nuestro juicio, son fundamentales en este proceso:

Recepción del paciente. Etapa en la que debe primar en todo momento un alto nivel de sospecha de existencia de este tipo de lesión y, en consecuencia, debe realizarse una secuencia de pasos de la forma más adecuada que garanticen el no empeoramiento de esta lesión y se deberá efectuar un riguroso examen neurológico que nos lleve a un diagnóstico oportuno. La ejecución de una correcta recepción, en la que se haga una prevención del deterioro neurológico, es una de las premisas para una buena evolución. Hay autores que conceden tanta importancia a esta etapa que llegan a afirmar, que es ahí donde se define el resultado final de estos casos (61, 62, 96).

Indicación de estudios complementarios. La realización de un eficiente y oportuno diagnóstico es uno de los aspectos principales en que se centra el algoritmo. La indicación y la realización de un adecuado estudio imagenológico, es decir, las radiografías simples y la tomografía axial de la región y de la IRM, cuando esto sea necesario, deben permitir un correcto análisis e interpretación de los criterios de inestabilidad. El autor de este trabajo coincide con otros autores en que la radiografía simple es definitiva en el diagnóstico de estas lesiones (143), más aún, si este medio diagnóstico es el único estudio disponible, y que la TAC es un estudio que complementa, precisa el diagnóstico y siempre proporciona un diagnóstico de certeza, cuando la radiografía ha sido negativa o no concluyente (141, 142). La IRM ayuda en las lesiones ligamentosas, para ver el grado de compresión de las estructuras nerviosas o en aquellos casos en que los estudios radiológicos y tomográficos son dudosos (193) y no se tiene aún diagnóstico, pero no es un estudio de urgencia.

Conducta a seguir. La correcta determinación de la conducta a seguir, en correspondencia con el tipo de lesión, así como la elección de una adecuada técnica quirúrgica son las premisas que nos permiten llegar a una óptima o buena recuperación de estos pacientes. Rao (186) muestra en su estudio, que los errores en la decisión del tratamiento a realizar son altos. Refiere que de 69 casos, 39 (56%) de ellos sufrieron errores en la toma de la conducta a seguir, en el 16% los errores incidieron en la técnica a emplear según el tipo de lesión, en el 30% los errores fueron transoperatorios y en 9% fueron errores postoperatorios. Kerwin y Martin (183,188) aseveran la importancia del momento en la toma de la decisión del tratamiento y de la elección de la técnica quirúrgica.

Rehabilitación. Etapa de suma importancia para lograr una completa y rápida recuperación y reincorporación de los pacientes a una vida social y laboral activa (87). Distintos autores hacen énfasis en la necesidad de realizar un tratamiento rehabilitador adecuado, así como un seguimiento acorde con el tipo de lesión (125, 182). La experiencia del autor confirma que la activa participación de los pacientes en la realización por ellos mismos de los ejercicios para fortalecer la musculatura del cuello, conlleva a una mejor y más rápida recuperación. El apoyo psicológico que brinda el personal médico y paramédico es, en esta etapa, de suma importancia para una buena recuperación.

Así, podemos concluir, que en la literatura revisada la casi totalidad de los trabajos que existen están basados en la experiencia de los autores y en algunos estudios multicéntricos, casi en su totalidad Clase III. Pero no encontramos ningún estudio Clase I sobre estas patologías traumáticas. Si bien se ha incrementado en los últimos

años el número de trabajos respecto a las lesiones traumáticas de la unión craneoespinal, aún se aprecian muy pocos en los que se trata de orientar y sentar pautas en el tratamiento de las mismas. No existe aún un consenso al respecto, pues para algunos autores hay lesiones con criterio de inestabilidad que las tratan con inmovilización externa y para otros debe hacerse fijación quirúrgica (5, 67, 94). Todo lo anterior evidencia la necesidad y fundamenta la motivación del autor en la ejecución de su estudio y en el desarrollo de un algoritmo para mejorar el diagnóstico y tratamiento de estas lesiones. Se realiza la comparación y el análisis de los resultados de nuestro trabajo con el de la literatura internacional revisada. La mayoría de los autores que abordan estos temas (55, 97, 107, 179, 180) concuerdan en la necesidad de la educación y promoción de un mejor conocimiento de estas lesiones traumáticas para favorecer su diagnóstico y posibilidades de tratamiento en los diferentes niveles de atención al traumatizado, preservando así a los pacientes que sufren de ellas, de las secuelas y complicaciones a las que puede conducir un error diagnóstico.

CONCLUSIONES.

El trabajo de investigación realizado nos permite arribar a las siguientes conclusiones:

1. Los Criterios Clínicos e Imagenológicos que permiten realizar con precisión un diagnóstico de certeza y un adecuado tratamiento de estas lesiones fueron determinados; a saber:
 - ❖ Clínicos: Sensitivos y Motores.
 - Sensitivos: Dolor suboccipital, parestesias en cuello y hombros e hipoestesias en miembros superiores.
 - Motores: Limitación a los movimientos del cuello, tortícolis, parálisis de uno o ambos miembros superiores y signo del Gallo de Robin.
 - ❖ Imagenológicos: Aumento del espacio predental, aumento del espacio retrofaríngeo a nivel de C₂, aumento de la distancia basion-ápex odontoideo, índice de Powers mayor de 1, línea de Wackenheim no tangente al diente, criterio de Spence y proyección de las mastoides por encima del diente.
2. Las técnicas de fijación por medio de láminas y/o tornillos, utilizadas en estas lesiones fueron: La técnica de Judet y Leconte, la técnica de Roy-Camille, la técnica de Magerl y la técnica de Bohler. Las modificaciones identificadas, todas realizadas por el autor, consistieron en: no utilizar hueso para hacer artrodesis de la zona, trabajar los osteofitos cuando están presentes a nivel de las articulares de C₂ con el cuidado de no deformarlas y no disecar los

espacios articulares de C₁-C₂ en su parte interna cuando se hace la perforación del pedículo.

3. Las indicaciones de los procedimientos quirúrgicos según el tipo de lesión, que permiten realizar una adecuada selección de estos en la conducta a seguir son: la técnica de Judet Leconte en las fracturas de los pedículos de C₂ inestables excepto en las tipo III; la de Bohler en las fracturas de la odontoides tipo II; la de Magerl en las fracturas de la odontoides tipo II y III, así como en la luxación atlantoaxial tipo II y la de Roy-Camille puede utilizarse en el resto de las lesiones inestables.
4. La existencia de un bajo índice de ocurrencia de las complicaciones inherentes a las técnicas quirúrgicas empleadas. Éstas fueron: la lesión de la arteria vertebral, el fallo del sistema de osteosíntesis y la infección de la herida,
5. Los pacientes con lesiones estables, tuvieron una mejoría clínica y radiológica después de cumplido el año de tratamiento; en los pacientes con lesiones inestables operados, la mejoría clínica comenzó a los seis meses y la radiológica desde el mes de operados, En los pacientes con lesiones inestables sometidos a tratamiento conservador, la mejoría clínica fue menor y la radiológica mostró complicaciones que fueron aumentando desde los seis meses de evolución.
6. La mayor parte de los pacientes con lesiones estables alcanzaron a los dos años de evolución una incorporación total social y laboral. En los pacientes con lesiones inestables sometidos a tratamiento quirúrgico la incorporación

total se alcanzó al año de evolución en la mayoría de ellos; mientras que la mayoría de los portadores de lesiones inestables sometidos a tratamiento conservador, sólo alcanzó a los dos años, la incorporación laboral parcial. En este último grupo fue donde existieron pacientes que no alcanzaron incorporación social y laboral alguna.

7. Se diseñó un algoritmo y su base metodológica que sistematiza los pasos y criterios de la conducta a seguir en el diagnóstico y tratamiento de las lesiones traumáticas de la unión craneoespinal. La necesidad de su existencia para perfeccionar el manejo del paciente traumatizado fue expresada por todos los participantes en la investigación y quedó estructurado el mismo en cuatro partes fundamentales: recepción del paciente, indicación de estudios complementarios, conducta a seguir y rehabilitación.

RECOMENDACIONES.

1. Validar el algoritmo en los distintos niveles del sistema de salud responsabilizados con el politrauma y proponer, según los resultados obtenidos, al nivel que corresponda, este algoritmo y su procedimiento complementario como instrumento orientador y de referencia en los diferentes centros de atención secundaria y terciaria.
2. Difundir los contenidos relacionados con las lesiones traumáticas de la unión craneoespinal a través de, entre otros, la confección de un texto de guía y consulta, sobre la base de la descripción detallada de la clasificación de las lesiones de la unión craneoespinal, del conjunto de criterios y de las indicaciones de las técnicas quirúrgicas según el tipo de lesión tratadas en la investigación.
3. Desarrollar distintas formas de superación de postgrado encaminadas a elevar los conocimientos y las habilidades del personal involucrado en la atención de los pacientes con lesiones traumáticas de la unión craneoespinal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Ministerio de Salud Pública de la Republica de Cuba: Situación de Salud en Cuba. Indicadores Básicos, 2006
2. Aguilar J et al: Comportamiento de la mortalidad por accidentes en niños y adolescentes. Cuba, 1990-1996. Rev Cubana Hig Epidemiol vol 37(2), May-Aug 1999
3. Pereira R et al: Médicos de la Familia ante los Traumatismos del Sistema Nervioso. ¿Pueden disminuir la Mortalidad? Rev Cubana Med Gen Integr. 14 (5), 504-509, Sept-Oct 1998
4. Piatt JH: Detected and overlooked cervical spine injury among comatose trauma patients: from the Pennsylvania trauma outcomes study. Neurosurg focus 19 (4): E6, 2005
5. Ferrer SM: Traumatismos de la columna cervical alta: Clasificación tipológica, indicaciones terapéuticas y abordajes quirúrgicos (a propósito de 286 casos). Neurocirugía, vol. 17 (5), oct 2006
6. Davis D et al: The pathologic finding in fatal cranio-spinal injuries. J Neurosurg 34: 603-615, 1971
7. Adams, VI: Neck injuries: II Atlantoaxial dislocation a pathologic study of 14 traffic fatalities. J Forensic Sci; 37: 565-573, 1992
8. Bucholz RD et al. The pathologic anatomy of fatal Atlanto-occipital dislocations. J Bone Joint Surg; 61-A, 248-250, 1979
9. Leconte P: Fracture et luxation des deux premières vertebrau cervical. In Judet R (ed). Luxation congenitale de la hanche. Fractures du coudepied rachis

cervical. Actualités de chirurgie orthopédique de l'Hôpital Raymond-Poincaré, Vol 3. Paris: Masson: 147-166, 1964

10. Segal LS et al: Non-union of fractures of the atlas. J Bone Joint Surg Am. 69A: 1423-1434, 1987
11. Jeanneret B et al: Primary posterior fusion C₁-C₂ in odontoid fractures: indications, technique, and results of transarticular screw fixation. J Spinal Disord. 5 (4): 464 -75, 1992
12. Bryan MR et al: Imaging of the Cervical Spine and Its Role in Clinical Decision Making J South Orthop Assoc 9 (1): 24-35, 2000
13. Reynier Y et al: Evaluation of 138 fractures of the cervical spine during a recent 5-year period (1979 to 1983). Therapeutic approaches. Neurochirurgie. 31 (2): 153-60, 1985
14. Hadley MN: Guidelines for Management of Acute Cervical Spinal Injuries, Volume 50, Number 3 Supplement, March 2002
15. Elsberg, CA: The Edwin Smith surgical papyrus. And the diagnosis and treatment of injuries to the skull. Ann. Med. Hist, 3: 271-279, 1931
16. Bleasted JH: The Edwin Smith surgical papyrus. (the University of Chicago Oriental Institute Publications, Vol. III) Chicago: The University of Chicago Press, 1933
17. Hamada G et al: Orthopaedics and orthopaedics diseases in ancient and modern Egypt. Letter Editor. Clin Orthop. 89:253, 1972
18. Lhan Elmací: Color Illustrations and Neurosurgical Techniques of Serefeddin Sabuncuoglu in the 15th Century. Neurosurgery. 47(4) Page 951, October 2000

19. Pilcher LS: Atlo-axoid fracture dislocation. *Ann Surg.* 51:208, 1910
20. Mixter SJ et al: Traumatic lesions of the atlas and axis. *Ann Surg.* 56B: 193, 1910
21. Wood-Jones F: The ideal lesion produced by judicial hanging. *Lancet* 1: 53-54, 1913
22. Jefferson G: Fractures of the atlas vertebra: *Br J Surg.* 7: 407– 422, 1920
23. Gallie WE: Skeletal Traction in the treatment of fractures and dislocations of the cervical spine. *Ann Surg.* 106: 770, 1937
24. Gallie WE: Fractures and dislocations of the cervical spine. *Am J Surg;* 46: 495, 1939
25. Taylor AS: Fracture dislocation of the cervical spine. *Ann. Surg,* 90: 321-340, 1929
26. Crutchfield WG: Skeletal traction for dislocation of cervical spine. *South Surg J;* 2: 156, 1933
27. Crutchfield WG: Treatment of injuries of the cervical spine. *J. Bone Joint Surg,* 20: 696–704, 1938
28. Níkel VL et al: The Halo: a spinal skeletal traction fixation device. *J Bone Joint Surg.* 50A: 1400, 1968
29. Cooper PR et al: Halo immobilization of cervical spine fractures: indications and results. *J Neurosurg;* 50: 603-610, 1979
30. Gardner WJ: The principle of spring-loaded points for cervical traction. *J. Neurosurg.* 39: 543, 544, 1973

31. Anderson LD et al: Fractures of the odontoid process of the axis. J Bone Joint Surg. 56A: 1663-74, 1974
32. Fielding JW et al: Atlantoaxial Rotatory deformities. Orthop Clin North Am; 9: 955-67, 1978
33. Roy-Camille R et al: Internal fixation of the unstable cervical spine by posterior osteosynthesis with plate and screws, in CSR Society, (ed): The Cervical Spine. Philadelphia: JB Lippincott, pp 390 – 404, 1989
34. Bohler J: Anterior stabilization for acute fractures and non unions of the dens. J Bone Joint Surg (Am) 64: 18–27, 1982
35. Bohler J: Fracture of the odontoid process. J Trauma 5: 386–91, 1965
36. Magerl F et al: Stable posterior fusion of the atlas and axis by transarticular screw fixation, in Kehr P, Weidner A (ed): Cervical Spine I. Vienna: Springer-Verlag, pp 322–7, 1987
37. Harms J et al: Posterior C₁–C₂ fusion with polyaxial screw and rod fixation. Spine 26: 2467–71, 2001
38. Roig FE et al: Lesiones traumáticas del raquis cervical superior. Rev Cubana Cir, vol.42, no.2, p.0-0. ISSN 0034 -7493, abr.-Jun. 2003 (Consultado 2006 abril 17).
39. Goyenechea F et al: Instrumentación de las lesiones Inestables de la Columna Cervical en el Niño. Primer Encuentro Virtual Neurocirugía 99 (Consultado 2005 enero 20). <http://neuroc99.sld.cu/text/inestables.htm>

40. De Jongh E et al: Fijación transaxial de apófisis odontoides por vía anterior percutánea guiada por estereotaxia. Revista Chilena de Neurocirugía. 9 (13) 1995
41. Pereira R et al: Traumatismos craneoencefálicos y raquimedulares: opciones para el manejo por médicos de familia, cirujanos generales, anestesiólogos, pediatras y ortopédicos, en policlínicos, hospitales municipales y ambulancias especiales. La Habana: Científico - Técnica: p. 8 - 67. 1997
42. Pereira R et al: Traumatismos Craneoencefálicos y Raquimedulares. (monografía en Internet) La Habana: Hospital "Calixto García"; 2004 (Consultado 2007 mayo 22). Disponible en: http://bvs.sld.cu/libros_texto/cirugia/indice_h.html
43. Ivancic PC et al. Effect of Halo-Vest Components on Stabilizing the Injured Cervical Spine. Spine, 34(2) :167-75, January 2009
44. Gluf WM et al: Atlantoaxial transarticular screw fixation: a review of surgical indications, fusion rate, complications, and lessons learned in 191 adult patients. J Neurosurg Spine 2: 155-163, 2005
45. Yukawa Y et al: Cervical pedicle screw fixation in 100 cases of unstable cervical injuries: pedicle axis views obtained using fluoroscopy. J Neurosurg: Spine: 5 (6) 488-93, December 2006
46. Karnofsky DA et al: The clinical evaluation of chemotherapeutic agents in cancer. En Mcleod, C.M (ED). Evaluation of Chemotherapeutic. Agents in cancer, N.Y. Columbia University Press, p. 191-205, 1949

47. Rhoton AL et al: Suboccipital and retrosigmoid approaches to the craniovertebral junction, in Dickman CA, Spetzler RF, Sonntag VKH (eds): Surgery of the Craniovertebral Junction. New York, Thieme Medical Publishers, Inc., pp 659–681, 1998
48. DiChiro G, et al: The clivus. Clin Radiol 16: 211–23, 1965
49. Wholey MH et al: The lateral roentgenogram of the neck (With comments on the atlanto-odontoid-basion relationship). Radiology 71: 350-6, 1958
50. Taveras JM. et al: Diagnostic Neuroradiology. The Williams & Wilkins Company, Maryland, 1966
51. White AA III, Panjabi MM: Clinical Biomechanics of the Spine. Philadelphia, JB Lippincott, 1978
52. Powers B et al: Traumatic anterior atlanto-occipital dislocation. Neurosurgery 4: 12-17. 1979
53. Putnam WE et al: Traumatic atlanto-occipital dislocation: value of the Powers ratio in diagnosis. J Am Osteopath Assoc 86: 798–804, 180, 1986
54. Spence KF et al: Bursting atlantal fracture associated with rupture of the transverse ligament. J Bone Joint Surg Am. 52A: 543–9, 1970
55. Bellabarba C et al: Diagnosis and Treatment of craneocervical dislocation in a series of 17 consecutive survivors during an 8 years period. J Neurosurg Spine 4: 429 - 40, 2006
56. Deliganis AV et al: Radiologic spectrum of craniocervical distraction injuries. Radiographics 20: 237–50, 2000

57. Labler L et al: Atlanto-occipital dislocation: four cases reports of survival in adults and review of the literature. *Eur Spine J* 13: 172-80, 2004
58. Hadley MN: Isolated fractures of the axis in adults. *Neurosurgery*; 50: 125-39, 2002
59. Hachen HJ: Emergency transportation in the event of acute spinal cord lesion. *Paraplegia*. 12: 33-7, 1974
60. Sonntag VKH et al: Operative management of Occipitocervical and Atlantoaxial instability. In *Spinal Instability*, Holtzman Mc Cormick (eds): Springer Verlag, New York: 255-92, 1993
61. Toscano J: Prevention of neurological deterioration before admission to a spinal cord injury unit. *Paraplegia*. 26: 143 -50, 1988
62. Burney RE et al: Stabilization of spinal injury for early transfer. *J Trauma*. 29: 1497-9, 1989
63. Anderson PA et al: Morphology and treatment of occipital condyle fractures. *Spine* 13 (7): 731-6, 1988
64. Anderson PA et al: Traumatic injuries of the occipital-cervical articulation, in Camins MB, O`Leary PF (Eds): *Disorders of the Cervical Spine*. Baltimore, Williams and Wilkins, pp 273-283, 1992
65. Landells CD et al: Fractures of the atlas: Classification, Treatment and morbidity. *Spine* 13 (5): 450-452, 1988
66. Levine AM et al: The Management of Traumatic Spondylolisthesis of de Axis. *J Bone Joint Surg(Am)* 67(2): 217-26, 1985

67. Dvorak MF et al: Long-term health-related quality of life outcomes following Jefferson type burst fractures of the atlas. J Neurosurg: Spine 2: 411-417, 2005
68. Taggard DA et al: Case control study comparing the efficacy of surgical techniques for C₁-C₂ arthrodesis. Journal of Spine Disorders and techniques. 17(3), 189-194, 2004
69. Horn EM: Atlantoaxial stabilization with the use of C₁₋₃ lateral mass screw fixation. J Neurosurg Spine 5: 172-177, 2006
70. Gluf WM et al: Atlantoaxial transarticular screw fixation: a review of surgical indications, fusion rate, complications, and lessons learned in 67 pediatric patients. J Neurosurg Spine 2: 164-9, 2005
71. Goel A et al: Atlantoaxial fixation using plate and screw method: a report of 160 treated patients. Neurosurgery 51: 1351-1357, 2002
72. Effendi B et al: Fractures of the ring of the axis: a classification based on the analysis of 131 cases. J Bone Joint Surg; 63: 319-327, 1981
73. Guy M et al: Treatment of pedicular fracture of de axis J Neurosurg 60: 88-93 1984
74. Howington JU et al: Surgical anatomy of the C₂ pedicle. J Neurosurg (Spine 1) 95: 88-92, 2001
75. Roy-Camille R et al: Internal fixation of the unstable cervical spine by a posterior ostosynthesis with plates and screws. In The Cervical Spine Research Society (ed). The cervical spine, 2nd Ed. Philadelphia: Lippincott: 390-403, 1989

76. Sonntag VKH et al: Treatment of upper cervical spine injuries. In Rea GL, Miller CA (eds). Spinal trauma: current evaluation and management Parkridge: American Association of Neurological Surgeons: 25-74, 1993
77. Ebraheim NA et al. Posterior Lateral Mass Screw Fixation: Anatomic and Radiographic Considerations. Orthopaedic Journal 12: 66-72, 1999
78. Gonzalez LF: Craniovertebral junction fixation with transarticular screws: biomechanical analysis of a novel technique. J Neurosurg (Spine) 98: 202-209, 2003
79. Jeanneret B et al: Posterior stabilization of the cervical spine with hook plates. Spine 16: S56–S63, 1991
80. Grob D et al: Surgical stabilization of C₁ and C₂ fractures. Orthopade 16 (1): 46-54, 1987
81. Aebi M et al: Ventral direct screw fixation in dens fractures. Orthopade 20(2): 147-53, 1991
82. Montesano PX et al: Odontoid fractures treated by anterior odontoid screw fixation. Spine; 16 (3 Suppl); P S33 -7, 1991
83. Bohler J: An approach to non-union of fractures. Surg Annu. 14: 299 –315, 1982
84. Apfelbaum R: Direct anterior screw fixation for recent and remote odontoid fractures. J Neurosurg (Spine 2) 93: 227-236, 2000
85. Benzel EC et al: A comparison of the Minerva and Halo jackets for stabilization of the cervical spine. J Neurosurg. 70: 411-414, 1989
86. Meyer PR Jr: Surgery of Spine Trauma. New York, Churchill Livingstone, 1989

87. Ragnarsson KT. Orthotics and shoes. In: DeLisa JA, ed. Rehabilitation medicine: Principles and practice. Philadelphia: JB Lippincott: 307-329, 1988
88. Toirac Y et al: Grupos de discusión y entrevista en profundidad en: Colectivo de Autores. Investigación Cualitativa. Selección de Textos. Editorial Camino, 1999
89. Rodríguez GG et al: Metodología de la Investigación Cualitativa. Editorial Félix Valera, La Habana, 2003
90. Urrutia Torres L et al: Metodología de la Investigación Social I y II Selección de Lecturas. Editorial Félix Varela, Ciudad de La Habana, 2003
91. Sanzana S et al: Tratamiento quirúrgico de las fracturas de Columna Cervical Superior. Rev Chilena Cirugía. Vol 56 (2), pp172-177, 2004
92. González LF et al: Vertical Atlantoaxial distraction injuries: radiological criteria and clinical implications. J Neurosurg (Spine 1) 3:273-280, 2004
93. Grob D: Transarticular screw fixation for atlanto-occipital dislocation. Spine 26:703–707, 2001
94. Feiz-Erfan I et al: Atlantooccipital transarticular screw fixation for the treatment of traumatic occipitoatlantal dislocation. J Neurosurg Spine 2: 381-385, 2005
95. Andrew J et al: Vertically unstable Type III Odontoid Fractures. Neurosurgery 58(4) E 797, April 2006
96. Ryan MD et al: The epidemiology of fractures and fracture-dislocations of the cervical spine. Injury 23(1): 38-40, 1992
97. Brodin K: Neck injuries among the elderly in Sweden. Inj Control Saf Promot. 10 (3):155-64, 2003

98. Hanigan WC et al: Odontoid fractures in elderly patients. J Neurosurg 78 : 32-5, 1993
99. Coyne.T et al: C₁-C₂ Posterior Cervical Fusion: Long-term Evaluation of Results and Efficacy. J Neurosurg 37: 688-693, 1995
100. Fujimura Y, et al: Prognosis of neurological deficits associated with upper cervical spine injuries. Paraplegia 33:195–202, 1995
101. Reid DC et al: Etiology and clinical course of missed spine fractures. J Trauma , 27 (9): 980-986, 1987
102. Cusmano F et al: Upper Cervical spine fracture: Source of Misdiagnosis. Radiol Med (Torino); 98 (4) 230-5, 1999
103. Chiu WC et al: Ligamentous injuries, of the cervical spine in unreliable blunt trauma patients: incidence, evolution and outcome. J Trauma 50 (3): 457-463, Mar 2001
104. Adams VI: Neck Injuries: II Atlantoaxial dislocation a pathologic study of 14 traffic fatalities. J Forensic Sci; 37: 565-573, 1992
105. Ferrera PC et al: Traumatic atlanto-occipital dislocation: a potentially survivable injury. Am J Emerg Med; 14: 291-296, 1996 [\[Medline\]](#)
106. Bryan MR et al: Imaging of the Cervical Spine and Its Role in Clinical Decision Making. J South Orthop Assoc 9 (1): 24-35, 2000
107. Reynier Y et al: Evaluation of 138 fractures of the cervical spine during a recent 5-year period (1979-1983). Therapeutic approaches. Neurochirurgie 31 (2) :153-160, 1985

108. Davis D et al: The pathologic finding in fatal cranio-spinal injuries. J Neurosurg 34: 603-615, 1971
109. Bucholz RD et al. The pathologic anatomy of fatal Atlanto-occipital dislocations. J Bone Joint Surg; 61-A, 248-250, 1979
110. Roig FE et al: Dislocaciones Occipito-atloideas: revisión de la literatura y presentación de 7 casos. Rev. Cub. Cir. vol 41 (1), p. 50-55, Mar 2002
111. Saeheng S et al: Traumatic occipitoatlantal dislocation. Surg Neurol 55:35–40, 2001
112. Papadopoulos SM et al: Traumatic atlantooccipital dislocation with survival. Neurosurgery; 28 (4): 574-9 1991
113. Link TM et al: Fractures of the cervical spine. Diagnosis in multiple trauma patients. Radiologie 34 (12) 721-7, 1994
114. Botelho RV et al: Traumatic vertical atlantoaxial instability: the risk associated with skull traction, case report and literature review. Eur Spine J 9: 430-433, 2000
115. Haralson RH et al: Posterior dislocation of the atlas on the axis without fracture. Report of a case. J Bone Joint Surg(Am) 51: 561-566, 1969
116. Yoon DH et al: Posterior Atlantoaxial dislocation without fracture. Case Report. J Neurosurg (Spine 1) 98: 73-76, 2003
117. Sherk HH et al: Fractures of the atlas. J Bone Joint Surg (Am)52: 1017–1024, 1970
118. Hays MB et al: Fractures of the atlas vertebra. The Two-part burst fracture of Jefferson. Spine 13 (6): 601-603, 1988

119. Vieweg U et al: A review of halo vest treatment of upper cervical spine injuries. Arch Orthop Trauma Surg. 121 (1-2): 50-5, 2001
120. Lee TT et al: Treatment of stable burst fracture of the atlas (Jefferson fracture) with rigid cervical collar. Spine. 15; 23 (18): 1963 -7, 1998
121. Heller JG et al: Jefferson fractures. J Spinal Disord. 6:392-396, 1993
122. Warner J: Magnetic resonance imaging of ligamentous injury of the cervical spine. Emerg Radiol; 3: 9-15, 1996
123. Hein C et al: Atlantoaxial screw fixation for the treatment of isolated and combined instable Jefferson fractures. Experiences with 8 patients. Acta Neurochir (Wien); 144(11): 1187-1192, 2002
124. Scharen S et al: Atlas fractures. Orthopade 28 (5): 385-93, 1999
125. Hadley MN et al: Axis fractures: a comprehensive review of management and treatment in 107 cases. Neurosurgery; 17: 281-290, 1985
126. Chan RC et al: Halo-thoracic brace immobilization in 188 patients with acute cervical spine injuries J Neurosurg; 58: 508-515, 1983
127. Roig FE et al: Fractura del ahorcado Rev Cubana Cir; 43 (1), 2003 (Consultada 2008 enero 21).
128. Greene RA et al: Acute axis fractures. Analysis of management and outcome in 340 consecutive cases. Spine 22: 1843 -1852, 1997
129. Gleizes V et al: Combined injuries in the upper cervical spine: clinical and epidemiological data over a 14 year period. Eur Spine J 9: 386-392, 2000
130. Rao G et al: Odontoid screw fixation for fresh and remote fractures. Neurol India; 53: 416-423, 2005

131. Werdner A: External fixation with metal plates and screws. In: Cervical Spine Research Society, ed the cervical spine 2nd ed Philadelphia: JB Lippincott; 404 – 421, 1989
132. Eleraky MA et al: Pediatric cervical spine injuries: report of 102 cases and review of the literature. J Neurosurg 92 (1 Supple): 2-7, 2000
133. Morio M et al: Traumatic subluxation of the axis after hyperflexion injury of the cervical spine in children. Journal of Spinal Disorders and Techniques. 14 (2): 172-179, April 2001
134. Dickman CA et al: Neurosurgical management of acute atlas-axis combination fractures: J Neurosurg. 70: 45-49, 1989
135. Kocis J et al: Isolated fractures of the atlas. Acta Chir Orthop Traumatol Cech. 71(1): 50-5, 2004
136. Mouradian WH et al: Fractures of the odontoid: a laboratory and clinical study of mechanisms. Orthop Clin North Am 9: 985-1001, 1978
137. Rao G et al: Circumferential fracture of the skull base causing craniocervical dislocation. J Neurosurg Spine 1, 97: 118 -122, 2002
138. Harris JH et al: The radiology of acute cervical spine trauma 3rd ed. Baltimore, Md: Williams & Wilkins; 20-25, 1996
139. Blacksin MF et al: Frequency and significance of fractures of the upper cervical spine detected by CT in patients with severe neck trauma. Am J Roentgenol. 165 (5): 1201- 4, 1995
140. Chaljub G et al: Traumatic atlanto-occipital dislocation: MRI and CT. Neuroradiology 43: 41– 44, 2001

141. Hanson JA et al: Cervical spine injury: a clinical decision rule to identify high-risk patients for helical CT screening. *Am J Roentgenol* 174: 714–717, 2000
142. Hanson JA et al: Radiologic and clinical spectrum of occipitalcondyle fractures: retrospective review of 107 consecutive fractures in 95 patients. *Am J Roentgenol* 178:1261–1268, 2002
143. Harris JH et al: Radiologic diagnosis of traumatic occipitovertebral dissociation. 2. Comparison of three methods of detecting occipitovertebral relationships on lateral radiographs of supine subjects. *Am J Roentgenol* 162: 887-892, 1994
144. Hanna A et al: Traumatic Injuries to the Atlas. *Seminar in Neurosurg*; 13:159-172, 2002
145. Dickman CA et al: Injuries involving the transverse atlantal ligament: *Neurosurgery*. 40: 886–887, 1997
146. Dickman CA et al: Injuries involving the transverse atlantal ligament: *Neurosurgery*. 38: 44–50, 1996
147. Greene KA et al: Transverse atlantal ligament disruption associated with odontoid fractures. *Spine*. 19: 2307–2314, 1994
148. Mummaneni PV et al: Atlantoaxial fixation: Overview of all techniques. *Neurol India* 53 (4): 408-415, October-december 2005.
149. Kim SM et al: Biomechanical comparison of anterior and posterior stabilization methods in atlantoaxial instability. *J Neurosurg*100 (3 Suppl): 277–283, 2004
150. Kuroki H et al: Biomechanical comparison of two stabilization techniques of the atlantoaxial joints: transarticular screw fixation versus screw and rod fixation. *Neurosurgery* 56: 151–159, 2005

151. Stokes JK et al: Posterior atlantoaxial stabilization: new alternative to C₁₋₂ transarticular screws. *Neurosurg Focus* 12 (1): E6, 2002
152. Wright NM: Posterior C₂ fixation using bilateral, crossing C₂ laminar screws: case series and technical note. *J Spinal Disord Tech* 17: 158–162, 2004
153. Wright NM: Translaminar rigid screw fixation of the axis. Technical note. *J Neurosurg Spine* 3: 409–414, 2005
154. Hott JS et al: Biomechanical comparison of C₁₋₂ posterior fixation techniques. *J Neurosurg Spine* 2 : 175-181, Feb 2005
155. Barrey C et al: Biomechanical evaluation of cervical lateral mass fixation: a comparison of the Roy Camille and Magerl screw techniques. *J Neurosurg (Spine 3)* 100: 268-276, 2004
156. Kaufman HH et al: The principles of bony spinal fusion. *Neurosurgery*. 24: 264-270, 1989
157. Kim SY et al: Posterior atlantoaxial fixation with a combination of pedicle screws and a laminar screw in the axis for a unilateral high riding vertebral artery. *J Korean Neurosurg Soc* 41: 141-144, 2007
158. Haid RW Jr: C₁-C₂ transarticular screw fixation: technical aspects. *Neurosurgery* 49: 71-74, 2001
159. Haid RW Jr et al: C₁-C₂ transarticular screw fixation for atlantoaxial instability: a 6-year experience. *Neurosurgery* 49: 65-70, 2001
160. Fuji T et al: Accuracy of atlantoaxial transarticular screw fixation. *Spine* 25: 1760-1764, 2000

161. Henriques T et al: Biomechanical comparison of five different atlantoaxial posterior fixation techniques. Spine 25: 2877-2883, 2000
162. Mandel IM et al: Morphologic considerations of C₂ isthmus dimensions for the placement of transarticular screws. Spine 25: 1542-1547, 2000
163. Ebraheim NA et al: The location of the pedicle and pars interarticularis in the axis. Spine 26: E37-E47, 2001
164. Tubbs RS et al: Quantitative anatomy of the transverse ligament tubercles. J Neurosurg (Spine 3) 97: 343-345, 2002
165. Tannoury T et al: An anatomical study comparing Standard fluoroscopy and virtual fluoroscopy for the placement of C₁-C₂ transarticular screws. J Neurosurg: Spine 2: 584-588, 2005
166. Romeo Boulosa JL et al: Surgical management of axis traumatic spondylolisthesis Arq Neuropsiquiatr; 62(3-B): 821-826, 2004
167. Amory J et al: Atlantal lateral mass screws for posterior spinal Reconstruction Technical note and case series. Neurosurg Focus 12 (1): Article 5, 2002
168. Florenza R et al: Resultados de la fijación transarticular C1-C2 en una serie de 20 pacientes. Neurocirugía, 13: 429-436, 2002
169. Yeom JS et al. Evaluation of Pedicle screw position on computerized tomography scans. J Neurosurg Spine 1: 98: 104-109, 2003
170. Weinder A et al: Modification of C₁-C₂ transarticular screw fixation by image-guided surgery. Spine 25: 2668-2674, 2000

171. Goffin J et al: Three-dimensional computed tomography-based, personalized drill guide for posterior cervical stabilization at C₁-C₂. Spine 26: 1343-1347, 2001
172. Bloch O et al: Effect of frameless stereotaxy on the accuracy of C₁-C₂ transarticular screw placement. J Neurosurg Spine1: 95: 74-79, 2001
173. Andersson S et al: Odontoid fractures: high complication rate associated with anterior screw fixation in the elderly. Eur Spine J 9: 56-60, 2000.
174. Reibel GD et al: The effect of nicotine on incorporation of cancellous bone in an animal model. Spine 20: 2198-2202, 1995
175. Masahiko M et al: O-C2 Angle as a Predictor of Dyspnea and/or Dysphagia After Occipitocervical Fusion. Spine: Volume 34 - Issue 2 - pp 184-188, January 2009
176. Neo M et al: Use of an aiming device in posterior atlantoaxial transarticular screw fixation. J Neurosurg Spine 1: 97: 123-127, 2002
177. Senogh M: The effect of posterior bridging of C1 on craniovertebral junction surgery. J Neurosurg Spine 5: 50-52, 2006
178. Hong JT et al: Hypoglossal nerve palsy after posterior screw placement on the C1 lateral mass. J Neurosurg Spine 5: 83-85, 2006
179. Wright NM et al: Vertebral artery injury in C1-C2 transarticular screw fixation: results of a survey of the AANS/CNS Section on Disorders of the Spine and Peripheral Nerves. J Neurosurg 88: 634-640, 1998

- 180.** Pateder DB et al: Lateral mass screw fixation for cervical spine trauma: associated complications and efficacy in maintaining alignment. *The Spine Journal* 6: 40-43, 2006
- 181.** Bucholz RD et al: Halo vest versus spinal fusion for cervical injury: evidence from an outcome study. *J Neurosurg*; 70: 884-892, 1989
- 182.** Grady MS et al: Use of the Philadelphia collar as an alternative to the halo vest in patients with C2-C3 fractures. *Neurosurgery*; 17: 151-156, 1986
- 183.** Kerwin AJ et al: Best practice determination of timing of spinal fracture fixation as defined by analysis of the National Trauma Data Bank. *J Trauma*: 65 (4) :824-830, Oct 2008
- 184.** Suchomel P et al: Transarticular fixation of C1-C2: a multicenter retrospective study. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 71(1): 6-12, 2004
- 185.** Araujo M et al: Pauta para la Elaboración, aplicación y evaluación de guías de práctica clínica (monografía en Internet). Ministerio de Salud, Unidad de Evaluación de Tecnologías de Salud, Chile. 2002. (Consultado 2007 enero 17).
http://www.minsal.cl/ici/calidad_prestadores%5Cevaluacion%5CPautaGuiasClinicas.pdf
- 186.** Rao S et al. Pitfalls in the Surgical Management of Cervical Spine Injuries. *Eur Spine J*;5(3):153-60, 1996
- 187.** Núñez Rivera WA. Algoritmos en Medicina. (monografía en Internet). Perú. 2007. (Consultado 2009 enero 21).
<http://www.cibernetica medica.com/algoritmos.html>.

- 188.** Martin A et al: Does Optimal Timing for Spine Fracture Fixation Exist? Scientific Papers Of The Southern Surgical Association. Annals of Surgery 233(6):851-858, June 2001
- 189.** ([medal.org](http://www.medal.org)) (homepage on the Internet). The medical algorithms proyect. Institute for Algorithmic Medicine, Houston, Texas. 2008 (Consultado 2009 enero 21). Disponible en: <http://www.medal.org/visitor/login.aspx>).
- 190.** Collazo H et al. Traumatismo raquimedular torácico y lumbar. Rev Cubana Ortop Traumatol; 16(1-2):53-60. 2002
- 191.** Felipe Morán A. Algoritmo de atención a pacientes con trauma craneoencefálico. 2007. (Consultado 2009 febrero 17). Disponible en: http://www.sld.cu/galerias/doc/sitios/neurocuba/algoritmo_de_atencion_a_pacientes_con_tce._2007.doc
- 192.** Rodríguez García PL et al: Protocolos de Neurología y Neurocirugía. 2008. (Consultado 2009 febrero 17). Disponible en: [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/neuroc/protocolos_de_neurologia_y_neurocirugia,_las_tunas_2007\[1\].pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/neuroc/protocolos_de_neurologia_y_neurocirugia,_las_tunas_2007[1].pdf)
- 193.** Steigelman M et al: Screening cervical spine MRI after normal cervical spine CT scans in patients in whom cervical spine injury cannot be excluded by physical examination. Am J Surg: 196 (6): 857-862, Dec 2008

ANEXOS

.ANEXO 1. UNINTENTIONAL INJURIES MORTALITY. SELECTED CAUSES

1970, 1980, 2005 – 2006

Causes	1970	1980	2005	2006 *
Number of deaths				
Motor vehicle accidents	1 045	1 518	1 164	972
Other transport accidents	231	176	153	120
Accidental poisoning	74	35	36	17
Accidental falls **	429	662	1 754	1 612
Exposure to smoke, fire and flames	377	274	60	43
Accidental drowning and submersion	218	393	263	256
Crude rate per 100 000 population				
Motor vehicle accidents	12.2	15.5	10.3	8.6
Other transport accidents	2.7	1.8	1.4	1.1
Accidental poisoning	0.9	0.4	0.3	0.2
Accidental falls	5.0	6.8	15.6	14.3
Exposure to smoke, fire and flames	4.4	2.8	0.5	0.4
Accidental drowning and submersion	2.5	4.0	2.3	2.3

* Provisional

** Exclude sequelae of accidental falls

Fuente: Anuario estadístico, MINSAP, 2006

ANEXO 2. ESCALA DE CAPACIDAD DE ACCIÓN DE KARNOFSKY

Estado	Tasa	Comentarios
A: Capaz de desarrollar una actividad normal y de trabajar, no se requieren cuidados especiales.	100	Normal, sin quejas ni signos de enfermedad
	90	Capaz de desarrollar una actividad normal; signos o síntomas menores de enfermedad
	80	Actividad normal con esfuerzo; algunos síntomas o signos de enfermedad
B: Incapaz de trabajar. Puede vivir en casa y atender la mayoría de las necesidades personales. Se requiere un grado variable de asistencia.	70	Se cuida solo. Incapacidad de desarrollar una actividad normal o de desempeñar un trabajo activo.
	60	Necesita asistencia ocasional, pero puede atender casi todas sus necesidades.
	50	Requiere una asistencia considerable y cuidados médicos frecuentes.
C: Incapacidad de atender sus propias necesidades. Se requiere asistencia equivalente a la de una institución u hospital. La enfermedad quizás progrese rápidamente	40	Incapacitado, necesita cuidados y asistencia especiales.
	30	Grave incapacitación, esta indicada la hospitalización aunque la muerte no es inminente
	20	Hospitalización necesaria muy enfermo. Es necesario Tratamiento activo de apoyo
	10	Moribundo: proceso fatal que progresa rápidamente
	0	Muerte

Fuente: Karnofsky DA et al: The clinical evaluation of chemotherapeutic agents in cancer. En Mcleod, C.M (ED). Evaluation of Chemotherapeutic. Agents in cancer, N.Y. Columbia University Press, p. 191-205, 1949

ANEXO 3. SOLICITUD DE AUTORIZACION PARA BUSQUEDA Y REVISION DE HISTORIAS CLINICAS.

HOSPITAL UNIVERSITARIO GRAL. CALIXTO GARCIA SERVICIO DE NEUROCIRUGIA

Ciudad Habana, Enero del 2005.

“Año de la Alternativa Bolivariana para las Américas”

A: Departamento de Archivo y Estadísticas

Por medio de la presente solicito de uds., la autorización para realizar la revisión de las Historias Clínicas de los pacientes ingresados por Cuerpo de Guardia de Politraumatizados del centro en el periodo comprendido entre Diciembre 1999 y Diciembre del 2004 con los diagnósticos de: Trauma Cráneo-encefálico, Trauma Raquimedular, Trauma Cervical, Trauma Cráneo-facial y Politraumatizado, así como de aquellos ingresados por consulta externa en el servicio de neurocirugía del hospital con estos diagnósticos mencionados o con los siguientes: Fractura Cervical, Fractura C1-C2, Luxación C1-C2 y Fractura-luxación Unión Craneoespinal.

El motivo de esta revisión es con vistas al trabajo investigativo (que es una de las líneas de investigación del servicio de neurocirugía) que como Tesis de Doctorado estoy realizando para mejorar la atención a los pacientes con Lesiones Traumáticas de la Unión Craneoespinal. Esto beneficiará a los pacientes afectados de estas patologías al poder realizarse diagnósticos y toma de decisiones más precisas y en un tiempo adecuado.

Esperando su atención y ayuda de siempre:

Dr. Esteban Roig Fabré

Autoriza: Dr. Geovanny Álvarez

Jefe Departamento



ANEXO 4. VARIABLES SELECCIONADAS Y SU OPERACIONALIZACIÓN*:

Variable	Definición	Operacionalización	Indicador en %.
Edad	Es una variable cuantitativa dividida por grupos.	Los grupos se dividieron en: 16-25; 26-35; 36-45; 46-55; 56-64; 65 y +	Pacientes por grupos de edad.
Sexo	Variable cualitativa.	Según sexo biológico al que pertenece.	Pacientes según sexo.
Causas de la lesión	Es la causa directamente relacionada con la aparición de las lesiones	Las causas se agrupan: -Accidentes de tránsito -Caídas accidentales -Práctica de deportes -Agresión -Otros.	Pacientes lesionados por causa.
Manifestaciones clínicas	Son las manifestaciones sensitivas y motoras presentes al examen físico del paciente lesionado.	Se subdividen en lesiones sensitivas y motoras de acuerdo a la frecuencia de los mismos. Trastornos Sensitivos: Dolor suboccipital. Parestesias. Hipoestesias. Trastornos Motores: Limitación a los movimientos del cuello. Tortícolis. Defecto motor. Signo del Gallo de Robin.	Pacientes con manifestaciones sensitivas por tipo. Pacientes con manifestaciones motoras por tipo.
Tiempo del Diagnóstico	El momento en que se realizó el diagnóstico a partir del momento del accidente.	Se subdivide en: Oportuno: Diagnóstico realizado a las 24 horas o antes siguientes al trauma. Tardío: Diagnóstico realizado después de las 24 horas siguientes al trauma.	Pacientes diagnosticados según tipo: Con diagnóstico oportuno: Con diagnóstico tardío:

ANEXO 4. CONTINUACIÓN

Variable	Definición	Operacionalización	Indicador en %.
Hallazgos Imagenológicos	<p>Los tipos de lesiones encontradas en esta región en Rx, TAC y RMN.</p> <p>Positivo: Cuando aparecen lesiones.</p> <p>Negativo el caso contrario.</p>	<p>I.- Lesiones de la articulación occípito-cervical:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Fractura de los cóndilos del occipital. -Dislocaciones occípito -atloideas (O-A). <p>II- Lesiones Atlanto-axiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Subluxación Rotatoria Atlantoaxial (A-A). -Fractura de Jefferson. -Fractura de la Odontoides. -Fractura del Ahorcado (Hangman's fracture o Espíndilolistesis Traumática del Axis). -Lesiones Combinadas. 	<p>Lesión imagenológica según tipo de estudio.</p> <p>No de lesiones/ tipo de estudio x 100.</p>
Mecanismo de producción de la lesión	<p>Es la forma mecánica en que se produce la lesión</p>	<p>Rotación: movimiento de rotación axial que se puede acompañar de cierto grado de flexión.</p> <p>Flexión-Compresión: fuerza de flexión acompañada de compresión vertical.</p> <p>Hiperextensión: fuerza ejercida de adelante hacia atrás forzando la cabeza sobre el cuello más allá de su límite de extensión, puede ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> hiperextensión/distracción hiperextensión/compresión. <p>Compresión Axial: fuerza ejercida en sentido vertical sobre el eje de la columna puede haber cierto grado de flexión o extensión</p>	<p>Pacientes afectados según tipo de mecanismo de producción de la lesión.</p>

ANEXO 4. CONTINUACIÓN

Variable	Definición	Operacionalización	Indicador en %.
*Técnicas Quirúrgicas	Procederes que se aplican para lograr fusionar y estabilizar el raquis cervical.	Se analizan los siguientes procederes: -Técnica de Judet /Leconte -Técnica de Roy-Camille -Técnica de Bohler -Técnica de Magerl	Pacientes operados según técnica empleada.
*Tipo de Lesión	Afectación que se produce en raquis cervical superior y unión craneoespinal producto del traumatismo.	Se seleccionaron las siguientes lesiones: -Fractura del ahorcado tipo II y IIa -Luxación Atlantoaxial tipo II, III y IV. -Fracturas de la odontoides tipo II y III. -Fractura de Jefferson. -Fractura de los cóndilos del occipital tipo III. -Fracturas del ahorcado tipo III. -Distracciones Occípito atloideas tipos I, II y III. -Lesiones combinadas. -Fractura de la odontoides tipo II. -Fracturas de la odontoides tipo II y tipo III -Subluxación rotatoria atlantoaxial tipo II	Pacientes operados según tipo de lesión.

ANEXO 4. CONTINUACIÓN

Variable	Definición	Operacionalización	Indicador en %.
Posición del Tornillo	Ubicación anatómica del tornillo de fijación colocado en el acto quirúrgico.	<p>La operacionalización se realizó en base a los resultados imagenológicos:</p> <p>Bien colocados: Los tornillos pasan por los pedículos, llegan a la cortical del cuerpo vertebral o protruyen de ésta en menos de 5mm, o no llegan a la cortical en menos de 5mm. Se obtiene una buena fijación (Buena estabilidad).</p> <p>Regular: Los tornillos atraviesan el pedículo pero se quedan muy cortos (más de 5mm). Se obtiene una fijación aceptable. (No afecta la estabilidad).</p> <p>Mal Colocados: Los tornillos atraviesan el pedículo pero están muy largos (más 5mm por delante de la cortical) o se salen de la circunferencia del pedículo (lateral, o medial, altos, bajos) o cogen el disco intervertebral. Puede afectar la estabilidad de la fijación.</p>	<p>Tornillos colocados según posición imagenológica de los mismos.</p> <p>Tornillos colocados en los pacientes operados según resultado.</p> <p>Tornillos colocados según posición imagenológica de los mismos en los pacientes operados según resultado.</p>

ANEXO 4. CONTINUACIÓN

Variable	Definición	Operacionalización	Indicador en %.
Complicaciones	Son las dificultades que presenta un paciente con fractura y/o luxación del raquis cervical superior y unión craneoespinal como consecuencia o no de la lesión inicial o su convalecencia o del proceder quirúrgico.	Se establecieron los siguientes criterios: Complicaciones No Quirúrgicas Transoperatorias: Sangramiento por rotura de la arteria vertebral, salida de LCR por rotura de la duramadre, lesión de médula o raíces, lesión de la masa articular. Postoperatorias: Paro respiratorio, fístula de líquido céfalo raquídeo por la herida, hematoma de la zona quirúrgica, infarto cerebeloso y/o medular, infección de la herida, infección renal, infección respiratoria, escaras de decúbito, dehiscencia de la herida, fallo del sistema de fijación (fractura del tornillo, tornillo suelto, fractura de la lámina), estenosis del agujero de conjunción por la posición del tornillo y radiculitis secundaria.	Complicaciones por paciente. Pacientes operados y tipo de complicación.

ANEXO 4. CONTINUACIÓN

Variable	Definición	Operacionalización	Indicador en %.
Imagenología evolutiva	Resultados Imagenológicos evolutivos por espacio de dos años con frecuencia mensual comprobado en vistas dinámicas	<p>Se calificaron atendiendo a:</p> <p>a) Estabilidad: cuando en los controles radiológicos dinámicos no existe movimiento entre el arco posterior de C1 y la apófisis espinosa de C2.</p> <p>b) Agravamiento de la lesión: cuando no se ha restablecido la estabilidad del segmento comprobado en las vistas dinámicas de control: aumentó la cifosis, aumento del desplazamiento o luxación y/o hizo una pseudoartrosis. Existe movimiento en los controles radiológicos entre el arco posterior de C1 y la apófisis espinosa de C2.</p> <p>c) Fallo del Sistema de Osteosíntesis: cuando se partió uno o más de los tornillos, se fracturó una de las láminas o se aflojaron uno o más tornillos.</p> <p>Los periodos evolutivos comprenden: 1 mes, 6 meses, 12 meses y 24 meses.</p>	<p>Resultados de la imagenología evolutiva según periodos evaluativos de controles dinámicos.</p> <p>Nº de pacientes radiológicamente estables según periodos/ total de pacientes.</p> <p>Nº de pacientes radiológicamente no estables según periodos/ total de pacientes</p>

ANEXO 4. CONTINUACIÓN

Variable	Definición	Operacionalización	Indicador en %.
<p>Crterios clínicos para evaluar los resultados de los tratamientos utilizados en el estudio.</p>	<p>Conjunto de síntomas y signos utilizados para evaluar la evolución de los pacientes en el periodo de 2 años.</p>	<p>Se operacionalizó en correspondencia con el análisis del comportamiento de los síntomas motores y sensitivos previos y evolutivamente al mes, a los 6 meses, al año y los 2 años</p>	<p>Pacientes con signos y síntomas motores según periodo de evolución establecido. Pacientes con signos y síntomas sensitivos según periodo de evolución establecido.</p>
<p>Grado de capacidad</p>	<p>Grado de actividad o acción que puede alcanzar un paciente lesionado valiéndose por sí mismo</p>	<p>Se operacionalizó atendiendo a los criterios de Karnofsky (58) y los periodos de evaluación establecidos en el estudio: al mes, a los 6 meses, al año y a los 2 años.</p>	<p>Grado de capacidad de acción según criterios de Karnofsky y periodo de evolución de los pacientes.</p>
<p>Grado de incorporación laboral</p>	<p>Estado de capacidad laboral alcanzado por paciente al término de los dos años en comparación con su <i>status</i> laboral inicial.</p>	<p>Incorporación : Total: retorno a su puesto de trabajo sin limitaciones. Parcial: se incorpora a trabajar en su mismo puesto de trabajo con limitaciones para su desempeño o en otro dentro del mismo centro. No incorporación: Limitaciones físicas que lo invalidan para el desempeño de cualquier actividad labora.</p>	<p>Pacientes lesionados según grado de incorporación laboral al final del periodo de 2 años: -% de pacientes incorporados totalmente / grupos. -% de pacientes incorporados parcialmente / grupos. -% de pacientes no incorporados / grupos.</p>

ANEXO 4. CONTINUACIÓN

Variable	Definición	Operacionalización	Indicador en %.
Modificación a las técnicas quirúrgicas.	Ajustes o variantes realizadas con relación a los procedimientos descritos.	<ul style="list-style-type: none">- No se utiliza injerto óseo para reforzar la fijación.- Desbastar cuidadosamente osteofitos que deformen masa articular de C₂- No disecar los espacios interarticulares C₁-C₂ para visualizar la raíz de C₂.	Pacientes sometidos a tratamiento quirúrgico.

ANEXO 5. FORMULARIO DE RECOGIDA DE DATOS

Formulario de Recogida de Datos Lesiones Traumáticas de la Unión Craneoespinal

1. Nombre _____
2. HC _____
3. Edad _____
4. Sexo
 - Femenino
 - Masculino
5. Tipo de accidente
 - Tránsito
 - Caídas Accidentales
 - Deportes
 - Agresión
 - Otros
6. Mecanismo de producción
 - Rotación
 - Flexión Compresión
 - Hiperextensión
 - Compresión axial
7. Tipo de lesión
 - Fractura de los cóndilos
 - Fractura de C1
 - Distracción Occipitoatloidea
 - Luxación atlanto-axial
 - Fractura de odontoides
 - Fractura del ahorcado
 - Combinadas

ANEXO 5. CONTINUACIÓN

8. Cuadro clínico motor al ingreso y evolutivo:

- Limitación de la motilidad del cuello: ingreso___
1mes___6meses___1año___2años___.
- Tortícolis: ingreso___ 1mes___ 6meses___ 1año___ 2años___.
- Monoparesia: ingreso___ 1mes___ 6meses___ 1año___ 2años___.
- Cuadriparesia: ingreso___ 1mes___ 6meses___ 1año___ 2años___.
- Signo del Gallo de Robin: ingreso___ 1mes___ 6meses___ 1año___
2años___.

9. Cuadro clínico sensitivo al ingreso y evolutivo:

- Dolor Suboccipital:
ingreso___1mes___6meses___1año___2años___.
- Parestesias: ingreso___1mes___6meses___1año___2años___.
- Hipoestesias: ingreso___1mes___6meses___1año___2años___.
- Otros (especificar): ingreso___ 1mes___ 6meses___ 1año___
2años___.

10. Lesiones traumáticas asociadas

- Craneoencefálicas
- Facial
- Politraumatismos
- Otros

11. Estudios realizados

- Rx Simple
- Tomografía lineal
- Tomografía Axial Computadorizada
- Resonancia Magnética Nuclear

12. Diagnóstico Realizado

- Oportuno
- Tardío
 - Con estudio previo del trauma
 - Sin estudio previo del trauma

ANEXO 5. CONTINUACIÓN

13. Técnica quirúrgica

- Roy-Camille
- Judet-Leconte
- Magerl
- Bohler

14. Posición de los Tornillos

- Bien Colocado
- Regular
- Mal Colocado

15. Complicaciones

- Infección de la Herida
- Lesión Arteria Vertebral
- Fallo de Osteosíntesis
- Aumento de la Luxación
- Seudo artrosis
- Infección Urinaria
- Escaras por decúbito

16. Evolución Radiológica

- Aumento de la luxación
- Seudoartrosis
- Fallo de Osteosíntesis
- Estabilidad

ANEXO 5. CONTINUACIÓN

Evolución (Escala de Karnofsky):

- Normal, sin quejas ni signos de enfermedad: 1mes____ 6meses____
1año____ 2años____.
- Capaz de desarrollar una actividad normal_ signos o síntomas menores de
enfermedad: 1mes____ 6meses____ 1año____ 2años____.
- Actividad normal con esfuerzo; algunos síntomas o signos de enfermedad:
1mes____ 6meses____ 1año____ 2años____.
- Se cuida solo. Incapacidad de desarrollar una actividad normal o de
desempeñar un trabajo activo: 1mes____ 6meses____ 1año____ 2años____.
- Necesita asistencia ocasional, pero puede atender casi todas sus necesidades:
1mes____ 6meses____ 1año____ 2años____.
- Requiere una asistencia considerable y cuidados médicos frecuentes:
1mes____ 6meses____ 1año____ 2años____.
- Incapacitado, necesita cuidados y asistencia especiales: 1mes____ 6meses____
1año____ 2años____.
- Grave incapacitación, está indicada la hospitalización aunque la muerte no es
inminente: 1mes____ 6meses____ 1año____ 2años____.
- Hospitalización necesaria muy enfermo. Es necesario tratamiento activo de
apoyo: 1mes____ 6meses____ 1año____ 2años____.
- Moribundo proceso fatal que progresa rápidamente: 1mes____ 6meses____
1año____ 2años____.
- Muerte: 1mes____ 6meses____ 1año____ 2años____.

17. Incorporación laboral

- Completa
- Parcial
- No incorporado

ANEXO 6. TABLAS

Tabla 8. Comportamiento de la Distracción Occípito-atloidea según grado de la distracción y grupo.

Grupo	Grado de la distracción.								Total	
	I		IIA		IIB		III			
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
Grupo I	-	-	4	22,2	-	-	-	-	4	22,2
Grupo II	-	-	9	50,0	2	11,1	-	-	11	61,1
Grupo III	3	16,6	-	-	-	-	-	-	3	16,6
Total	3	16,6	13	72,2	2	11,1	-	-	18	100

N= 18.

Fuente: Historias Clínicas.

Tabla 9. Comportamiento de la Luxación Atlanto-axial según grado de la luxación y grupo.

Grupo	Grado de la Luxación.								Total	
	I		II		III		IV			
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
Grupo I	-	-	1	5,6	3	16,6	2	11,1	6	33,3
Grupo II	-	-	5	27,7	2	11,1	-	-	7	39,0
Grupo III	5	27,7	-	-	-	-	-	-	5	27,7
Total	5	27,7	6	33,3	5	27,7	2	11,1	18	100

N= 18.

Fuente: Historias Clínicas.

Tabla 10. Comportamiento de la Fractura de Jefferson según grado de fractura y grupo.

Grupo	Grado de la fractura.						Total	
	I		II		III			
	No	%	No	%	No	%	No	%
Grupo I	-	-	1	9,1	-	-	1	9,1
Grupo II	-	-	4	36,4	3	27,3	7	63,6
Grupo III	3	27,3	-	-	-	-	3	27,3
Total	3	27,3	5	45,5	3	27,3	11	100

N = 11.

Fuente: Historias Clínicas

ANEXO 6. CONTINUACIÓN

Tabla 11. Comportamiento de la espónulolistesls traumática del Axis según grado de la fractura y grupo.

Fractura Ahorcado	Grado de la Fractura.								Total	
	I		II		IIA		III			
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%*
Grupo I	-	-	7	35,0	2	10,0	3	15,0	12	60,0
Grupo II	-	-	2	10,0	1	5,0	-	-	3	15,0
Grupo III	5	25,0	-	-	-	-	-	-	5	25,0
Total	5	25,0	9	45,0	3	15,0	3	15,0	20	100

N= 20.

Fuente: Historias Clínicas.

Tabla 12. Distribución de los pacientes operados con lesiones combinadas.

Lesiones Combinadas	No	%*
Luxación AA- Fractura Jefferson	4	11,4
Luxación AA- Fractura odontoides	1	2,9
Jefferson- Fractura odontoides	1	2,9
Fractura Odontoides – Fractura cóndilos	1	2,9
Luxación AA-Fractura Jefferson -Fractura odontoides	1	2,9
Luxación AA-Fractura Jefferson-Hangman	1	2,9
Luxación AA- distracción OA	1	2,9
Total	10	28,6

* % calculado en base al total del grupo (35).

Fuente: Historias Clínicas.

Tabla 13. Distribución de los pacientes estudiados según presencia de lesiones asociadas y grupo.

Lesiones asociadas	Grupo I		Grupo II		Grupo III		Total	
	No	%*	No	%*	No	%*	No	%*
Cráneo-encefálicas	4	11,4	3	10,0	6	35,3	13	16,0
Facial	-	-	2	6,7	1	5,9	3	4,0
Politraumatismos	4	11,4	1	3,3	3	18,0	8	10,0
Otros	1	2,9	2	6,7	2	11,8	5	6,1
Total	9	25,7	8	26,7	12	71,0	29	35,4

* % calculado en base al total de cada grupo (35, 30,17 y 82 respectivamente).

Fuente: Historias Clínicas.

ANEXO 6. CONTINUACIÓN

Tabla 19. Complicaciones del grupo I.

Complicaciones	Grupo I *	
	No	%
Infección de la herida	3	8,6
Lesión de la arteria vertebral	4	11,4
Fallo osteosíntesis	2	5,7
Infección urinaria	1	2,9
Aumento del desplazamiento	-	-
Seudoartrosis	-	-
Total	10	28,6

* N = 35

Fuente: Historias Clínicas.

Tabla 20. Complicaciones del grupo II.

Complicaciones	Grupo II *	
	No	%
Aumento del desplazamiento	8	26,7
Seudoartrosis	4	13,3
Infección urinaria	2	6,7
Escaras por decúbito	1	3,3
Total	15	50

* N = 30

Fuente: Historias Clínicas.

ANEXO 6. CONTINUACIÓN

Tabla 21. Evolución radiológica Según los grupos.

Evolución radiológica		Aumento luxación	Seudoartrosis	Fallo Osteosíntesis	Estabilidad	
1 mes	I	No	-	-	-	29
		%*	-	-	-	82,9
	II	No	-	-	-	-
		%**	-	-	-	-
	III	No	-	-	-	-
		%***	-	-	-	-
6 meses	I	No	-	-	-	35
		%*	-	-	-	100
	II	No	2	2	-	-
		%**	6,7	6,7	-	-
	III	No	-	-	-	5
		%***	-	-	-	29,4
1 año	I	No	-	-	2	35
		%*	-	-	5,7	100
	II	No	6	4	-	7
		%**	20	13,3	-	23,3
	III	No	-	-	-	9
		%***	-	-	-	52,9
2 años	I	No	-	-	-	35
		%*	-	-	-	100
	II	No	8	4	-	18
		%**	26,7	13,3	-	60
	III	No	-	-	-	17
		%***	-	-	-	100

* % relacionado con el total del grupo I (35).

** % relacionado con el total del grupo II (30).

***% relacionado con el total del grupo III (17).

Fuente: Historias Clínicas.

ANEXO 6. CONTINUACIÓN

Tabla 25. Criterios de Karnofsky a los dos años de la lesión según causa del accidente y grupo.

Causa	Karnofsky*												Total	
	A						B							
	I		II		III		I		II		III			
	No	%**	No	%**	No	%**	No	%**	No	%**	No	%**	No	%**
Accidentes de tránsito	16	45,7	5	16,7	3	17,6	-	-	6	20,0	3	17,6	33	40,2
Caídas accidentales	15	42,9	7	23,3	8	47,1	-	-	4	13,3	1	5,9	35	42,7
Práctica de deportes	1	2,9	1	3,3	-	-	-	-	1	3,3	-	-	3	3,7
Agresión	2	5,7	2	6,7	2	11,8	-	-	1	3,3	-	-	7	8,5
Otros	1	2,9	2	6,7	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3,7
Total	35	100	17	56,7	13	76,5	-	-	12	40,0	4	23,5	81	98,8

* Un solo caso tuvo criterio C cuya causa fue accidente de tránsito en el Grupo II.

** % calculado en base al total de cada grupo.

Fuente: Historias Clínicas.

Tabla 26. Criterios de Karnofsky a los dos años según tipo de lesión y grupo.

Tipo de lesión	Karnofsky*												Total	
	A						B							
	I		II		III		I		II		III			
	No	%**	No	%**	No	%**	No	%**	No	%**	No	%**	No	%**
Fractura cóndilos	-	-	1	3,3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,2
Fractura ahorcado	12	34,3	2	6,7	5	29,4	-	-	1	3,3	-	-	20	24,3
Fractura de odontoides	2	5,7	1	3,3	1	5,9	-	-	-	-	-	-	4	4,9
Fractura de Jefferson	1	2,9	5	16,7	3	17,6	-	-	2	6,7	-	-	11	13,4
Distracción Occípitoatloidea	4	11,4	4	13,3	-	-	-	-	7	23,3	3	17,6	18	21,9
Luxación Atlantoaxial	6	17,1	4	13,3	4	23,5	-	-	2	6,7	1	5,9	17	20,7
Combinadas	10	28,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	12,2
Total	35	100	17	56,7	13	76,5	-	-	12	40,0	4	23,5	81	98,8

* Un solo caso tuvo criterio C cuya lesión fue luxación Atlanto-axial.

** % calculado en base al total de cada grupo.

Fuente: Historias Clínicas.

ANEXO 6. CONTINUACIÓN**Tabla 27. Incorporación laboral de los pacientes según grupo.**

	Total		Parcial		No incorporado		Total	
	No	%*	No	%*	No	%*	No	%*
Grupo I	28	80	7	20	0	0	35	42,6
Grupo II	2	6,7	23	76,7	5	16,7	30	36,6
Grupo III	13	76,4	4	23,5	-	-	17	20,7
Total	43	52,4	34	41,5	5	6,1	82	100

* % calculado en base al total del grupo.

Fuente: Historias Clínicas.

ANEXO 7. PRIMERA PROPUESTA DE ALGORITMO

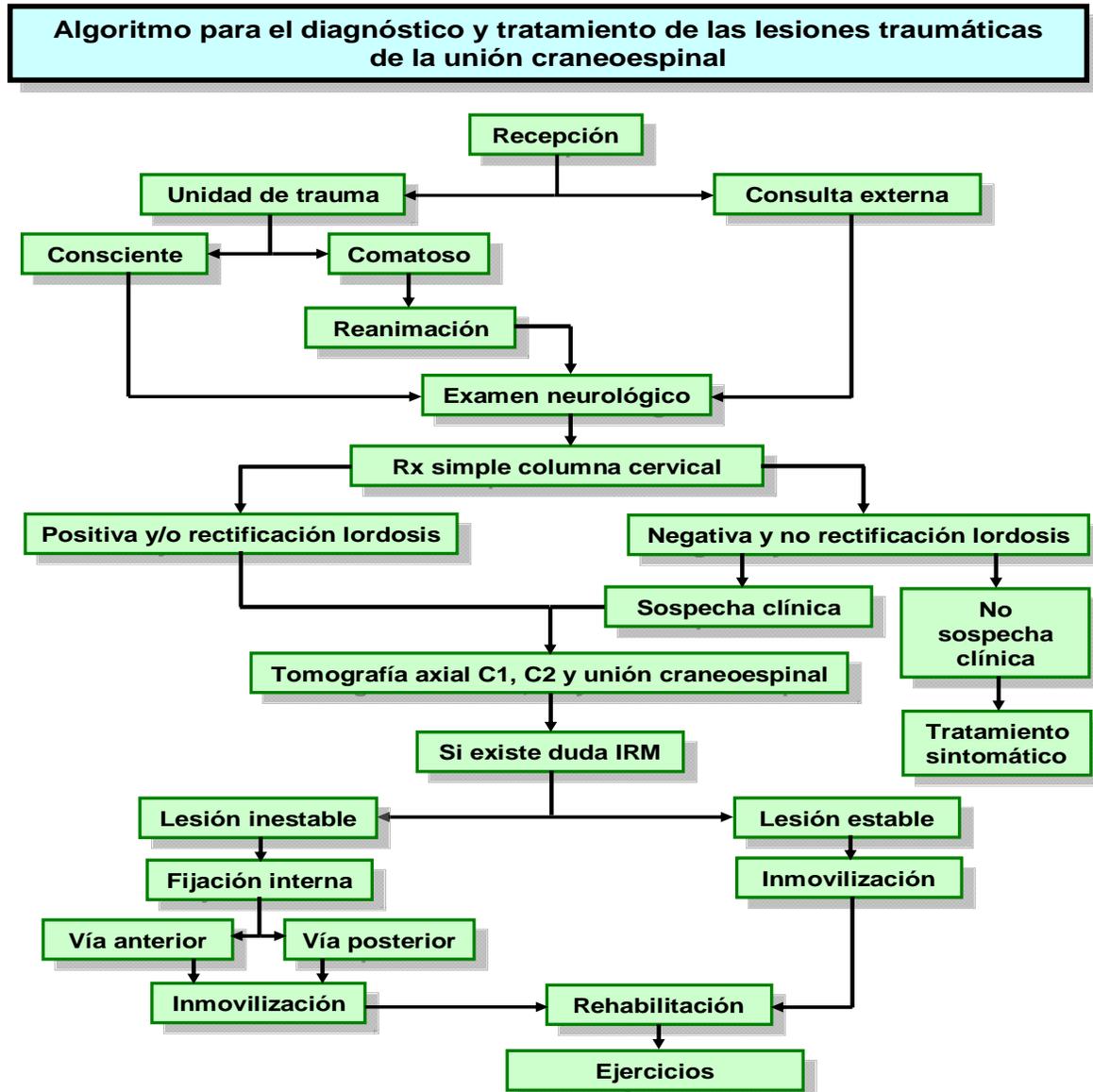


Figura 43. Procedimiento para el diagnóstico y tratamiento de las lesiones traumáticas de la unión craneoespinal.

ANEXO 8. COMPOSICIÓN DE LOS GRUPOS

Se entrevistaron dos grupos homogéneos, uno de ortopedia y otro de neurocirugía, conformados en cuanto a la calificación profesional y tiempo de experiencia de la siguiente forma:

Tabla 29. Grupo Focal de Ortopedia:

Calificación profesional	Tiempo de experiencia en años					Total
	0-5	6-10	11-15	16-20	Más de 20	
Esp. 1er Grado	-	-	5	3	-	8
Esp. 2do Grado	-	-	-	-	1	1
Residente	-	-	-	-	-	-
Enfermera	-	-	-	-	1	1
Técnico	4	-	-	-	-	4
Total	4	-	5	3	2	14

Tabla 30. Grupo Focal de Neurocirugía:

Calificación profesional	Tiempo de experiencia en años					Total
	0-5	6-10	11-15	16-20	Más de 20	
Esp. 1er Grado	-	-	-	4	2	6
Esp. 2do Grado	-	-	-	-	2	2
Residente	1	-	-	-	-	1
Enfermera	-	-	-	-	-	-
Técnico	-	-	-	1	-	1
Total	1	-	-	5	4	10

Tabla 31. Resumen de ambos grupos:

Calificación profesional	Tiempo de experiencia en años					Total
	0-5	6-10	11-15	16-20	Más de 20	
Esp. 1er Grado	-	-	5	7	2	14
Esp. 2do Grado	-	-	-	-	3	3
Residente	1	-	-	-	-	1
Enfermera	-	-	-	-	1	1
Técnico	4	-	-	1	-	5
Total	5	-	5	8	6	24

ANEXO 9. CARACTERISTICAS DEL ENCUESTADO, CRITERIOS EVALUATIVOS Y OPINIONES.

Dr.: _____

Registro Prof.: _____

Especialidad: _____

Primer Grado _____ 2do Grado _____ Residente: _____

Categoría Docente: _____

Grado Científico: _____

Enfermera/o _____ Técnico _____

Cuestionario:

¿Cuál es su opinión respecto a su utilidad práctica? (excelente, muy buena, buena, regular, mala).

¿Desde el punto de vista docente la considera Ud. didáctica y fácil de asimilar?

Sí _____ No _____.

¿La considera Ud. novedosa? Sí _____ No _____.

¿En una clasificación de 1-10 cuánto Ud. le daría?: _____

Sugerencia que Ud. crea pertinente añadir:

Fecha _____

ANEXO 10. RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS Y CONCLUSIONES

Pregunta 1: ¿Cuál es su opinión respecto a su utilidad práctica? (Excelente, muy buena, buena, regular, mala).

Tabla 32. Respuesta de los miembros.

Especialidad	Cantidad de encuestados	Excelente		Muy Buena		Buena	
		Cant*	%	Cant*	%	Cant*	%
Ortopedia	14	12	85,7	1	7,1	1	7,1
Neurocirugía	10	8	80,0	2	20,0	-	-
Total	24	20	83,3	3	12,5	1	4,2

Las calificaciones de regular y mala no fueron utilizadas por ningún encuestado.

* Cantidad de miembros que expresaron dicha calificación o criterio.

Pregunta 2: ¿Desde el punto de vista docente la considera Ud. didáctica y fácil de asimilar? Sí___, No___.

Tabla 33. Respuesta de los miembros

Especialidad	Cantidad de encuestados	Si		No	
		Cant*	%	Cant*	%
Ortopedia	14	14	100,0	-	-
Neurocirugía	10	10	100,0	-	-
Total	24	24	100,0	-	-

* Cantidad de miembros que expresaron dicha calificación o criterio

Pregunta 3: ¿La considera Ud. novedosa? Sí___ No___.

Tabla 34. Respuesta de los miembros

Especialidad	Cantidad de encuestados	Si		No	
		Cant*	%	Cant*	%
Ortopedia	14	13	92,9	1	7,1
Neurocirugía	10	8	80,0	2	20,0
Total	24	21	87,5	3	12,5

* Cantidad de miembros que expresaron dicha calificación o criterio

Pregunta 4: ¿En una clasificación de 1-10 cuánto Ud. le daría? ___

Tabla 35. Respuesta de los miembros

Especialidad	Cantidad de encuestados	10		9		>8	
		Cant*	%	Cant*	%	Cant*	%
Ortopedia	14	14	100,0	-	-	-	-
Neurocirugía	10	8	80,0	2	20,0	-	-
Total	24	22	91,7	2	8,3	-	-

* Cantidad de miembros que expresaron dicha calificación o criterio.

ANEXO 10. CONTINUACIÓN

El grupo de ortopedia hace énfasis en el uso de la inmovilización del traumatizado al llegar al centro de atención. Concuerdan en que la propuesta es útil y práctica. De sus miembros: 12 la consideraron excelente, 14 como didáctica, 13 la encontraron novedosa y todos la validaron en 10.

El grupo de neurocirugía coincide en la necesidad de incluir, además del examen neurológico inicial al recibirse el politraumatizado, otro examen después de la reanimación y de la realización del Rx de columna cervical. Todos coinciden en lo necesario y provechoso de la propuesta. En este grupo ocho miembros la evaluaron de excelente y dos muy buena; los 10 la consideraron didáctica; ocho la hallaron novedosa y dos, no. Y, finalmente, ocho la validaron en 10 y dos en 9.

ANEXO 11. SEGUNDA PROPUESTA DE ALGORITMO

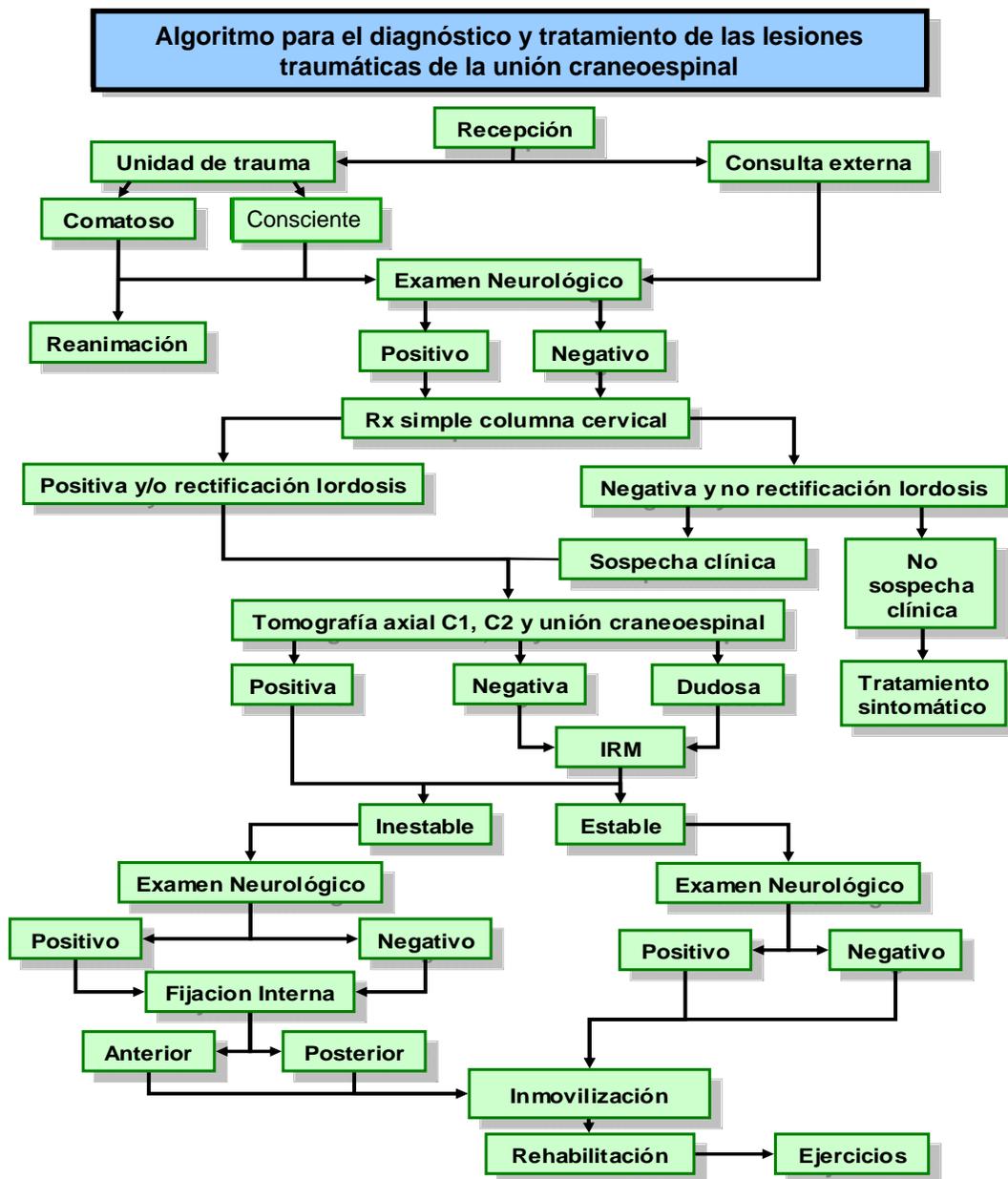


Figura 44. Procedimiento final para el diagnóstico y tratamiento de las lesiones traumáticas de la unión craneoespinal

ANEXO 12. SEGUNDA ENCUESTA

INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA HABANA. FACULTAD CALIXTO GARCIA. HOSPITAL UNIVERSITARIO GRAL. CALIXTO GARCIA.

Algoritmo metodológico para unificar los criterios en el manejo de los pacientes con lesiones traumáticas de la unión craneoespinal.

La atención del paciente traumatizado con lesiones de la unión craneoespinal es realizada y tratada por varias especialidades y diferente personal de salud en los distintos niveles de atención, sin que exista hasta el momento una metodología que rija y unifique este proceso. Por el conocimiento y experiencia en esta problemática que usted posee, le resolicitamos su cooperación con la información que a continuación se pide la cual tiene como fin establecer un algoritmo metodológico que garantice la mejor atención y el tratamiento oportuno de estos pacientes. Los resultados solamente serán utilizados con ese fin manteniendo el anonimato en los mismos.

Muchas gracias de antemano por su cooperación.

I: Datos generales:

Especialidad_____ Años de graduado de esa especialidad_____

Especialista de Primer Grado_____ Especialista de 2do Grado_____

Categoría Docente: _____ Categoría investigativa----- Master en

Ciencia----- Doctor en Ciencia: _____

II: Con relación al algoritmo que se propone, responda las siguientes preguntas;

II. a) Considera usted que el algoritmo propuesto es útil en la practica médica. Si----

No-----

Si es no pase a la pregunta II. b). Si es sí, entonces clasifique la utilidad según la escala propuesta (marque con una cruz)

Extremadamente útil -----

Muy útil -----

Medianamente útil-----

ANEXO 12. CONTINUACIÓN

Poco útil -----

II. b) ¿Desde el punto de vista del manejo del algoritmo por el personal involucrado lo considera factible ? Sí___ No___.

II. c) Considera que los aspectos que se reflejan en el algoritmos son suficientes y necesarios para cumplir el propósito del mismo SI_____ No

Si es No conteste la siguiente pregunta:

II. d . Mencione al menos dos aspectos que deben suprimirse en el algoritmo propuesto y dos que deben ser añadidos según su criterio.

III : Plantee sintéticamente las ventajas y las desventajas que le atañe al algoritmo propuesto según su criterio.

Dr. Esteban Roig
Jefe de la Investigación.
Hospital Calixto García.

Fecha _____

ANEXO 13. LESIONES TRAUMÁTICAS DE LA UNIÓN CRANEOESPINAL.

ESPECIALISTAS ENCUESTADOS VÍA CORREO ELECTRÓNICO.

Doctor en Ciencias -----	3
Docentes -----	5
Especialistas 2do Grado -----	8
Especialistas 1er Grado -----	4
Total de Encuestados-----	12

Resultados de la Evaluación sobre el Algoritmo:

Útil -----	12
Práctica -----	12
Factible -----	11
Satisface y cumple las etapas para el objetivo -----	12

CENTROS QUE CONTESTARON ENCUESTAS SOBRE ALGORITMO

Centro Internacional de Restauración Neurológica -----	1
Hospital "Hermanos Ameijeiras"-----	1
Hospital General "Miguel Enríquez"-----	1
Hospital Provincial "Carlos Manuel de Céspedes"-----	1
Hospital Naval "Luís Díaz Soto" -----	3
Hospital Universitario "Gral Calixto García" -----	3
Centro de Investigaciones Médico Quirúrgicas -----	1
Hospital Pediátrico "Juan Manuel Márquez" -----	1
Total -----	12

ANEXO 14. PROCEDIMIENTO

1- Recepción del paciente.

La recepción: es el momento en que se recibe al paciente, que puede ser en el cuerpo de guardia de una unidad de trauma o en consulta externa de neurocirugía.

- Recepción en cuerpo de guardia de una unidad de trauma.

A todo paciente con antecedentes de traumatismo cráneo-cervical o politraumatizado atendido en el cuerpo de guardia de una unidad de trauma, que llegue **Consciente**, se le coloca una ortesis cervical con la sospecha de que sea portador de una de estas lesiones o de otra a otro nivel del raquis cervical. Se le realiza entonces examen neurológico y se toman las medidas de estabilización hemodinámica si las requiere.

Si el paciente llega en **Coma**, se realizan medidas de reanimación, estabilización, inmovilización del cuello con una ortesis cervical y un primer examen neurológico.

- Recepción en consulta externa de neurocirugía.

A todo paciente con antecedentes de traumatismo cráneo-cervical o politraumatizado atendido en consulta externa de neurocirugía, aquejado de dolor cervical suboccipital, tortícolis u otro síntoma de sospecha de lesión en el raquis cervical superior y unión craneoespinal, se le realiza: examen neurológico, luego se le inmoviliza el cuello con una ortesis cervical.

- Examen neurológico.

El examen físico del paciente - y en este caso el examen neurológico- es fundamental en toda patología que afecte al sistema nervioso central.

ANEXO 14. CONTINUACIÓN

En estas lesiones se mantiene esta importancia pero acompañada siempre de la sospecha de la posible existencia de estas afecciones.

En un paciente consciente puede ser normal este examen - y de hecho es frecuente-, pero el paciente puede presentar: dolor suboccipital lancinante y persistente, parestesias o hipoestесias, limitación de los movimientos del cuello, tortícolis, signo del Gallo de Robin (estos últimos frecuentemente), monoparesia o cuadriparesia, o una parálisis de las extremidades. Si el paciente está comatoso, puede presentar menos movimientos de una extremidad que de las otras o de más de una extremidad (diparesia, cuadriparesia etc.). Pero no existe otro signo que nos oriente a una lesión en esta región, de ahí que es necesario mantener siempre la sospecha de estas lesiones.

- Inmovilización del cuello (sospecha de lesión).

Es una conducta capital y obligatoria en todo traumatismo del Sistema Nervioso, politraumatizado o no con el criterio de sospecha de lesión a este nivel, la cual debe mantenerse hasta que se demuestre lo contrario. Si no hay un collarín adecuado, se hace uno improvisado con cartón forrado en gasa hasta poder usar el indicado.

2- Indicación y análisis de estudios complementarios.

- Indicación de Rx simple de columna cervical.

Se realizan las radiografías simples de columna cervical en las vistas: lateral y transoral (independientemente de los resultados del examen neurológico), así como los otros estudios pertinentes. En el caso de que el paciente llegue por consulta

ANEXO 14. CONTINUACIÓN

externa después de cierto tiempo de ocurrido el traumatismo, se pueden realizar además las vistas dinámicas las cuales ayudan a precisar el diagnóstico.

Qué esperamos encontrar en **las radiografías simples**:

En vista lateral: Es la más importante pues ofrece la mayoría de los datos. Muchas veces sólo encontraremos rectificación de la lordosis cervical (consiste en la pérdida de la curvatura normal de la columna cervical). Este puede ser el único dato orientador de la presencia de una lesión, aunque no nos impresione que exista una fractura o luxación. En esta proyección se puede ver aumento de la distancia del basion al vértice odontoideo por encima de 5mm, aumento de la distancia entre el occipital y C₁ (índice de Powers >1) o aumento de la distancia entre C₁ y C₂; proyección de las mastoides por encima de la mitad posterior de la odontoides; aumento del espacio predental (mayor de 3mm); deformidades por fracturas a nivel del atlas; fracturas de la odontoides; aumento del espacio retrofaríngeo a nivel de C₂ (por encima de 7 mm); fracturas del cuerpo del axis y fracturas a nivel de los pedículos del axis con desplazamiento y/o angulación del cuerpo o sin ellos.

En vista transoral: En esta proyección se pueden ver fracturas de las masas laterales del atlas así como el desplazamiento de ellas lateralmente en la articulación atlo-axoidea por más de 7mm; líneas de fractura a nivel de la base de la apófisis odontoides y aumento de la distancia en la articulación atlo-axoidea. Cuando existe una subluxación rotatoria, la distancia masas laterales-odontoides no es simétrica.

Si las radiografías son normales, exista o no rectificación de la lordosis cervical y además con o sin sospecha clínica (criterio que se tiene en consideración basado en

ANEXO 14. CONTINUACIÓN

la anamnesis y el examen neurológico), se hacen las vistas dinámicas y, si resultan normales, se indica reposo y tratamiento medicamentoso.

- Valoración de otros estudios.

En el caso de que exista rectificación de la lordosis cervical y/o sospecha clínica pero además las vistas dinámicas no ayuden al diagnóstico, se realiza la tomografía axial computarizada. Y si se diagnostica una lesión estable, se coloca una ortesis cervical, reposo y tratamiento medicamentoso. Si la lesión es inestable, se procede a los pasos pertinentes para la fijación interna.

Si las radiografías son positivas y/o existe rectificación de la lordosis cervical o alto índice de sospecha por la clínica, se realiza tomografía axial computarizada.

¿Qué buscar en la tomografía axial?

Es de gran utilidad en las lesiones de esta región y se pueden observar los mismos signos de inestabilidad que en la vista lateral de la radiografía simple. Además aquí se pueden apreciar bien con detalles las fracturas de los cóndilos; fracturas de las masas laterales del atlas (incluyendo lesión del ligamento transversal con fractura del tubérculo de inserción); fractura de los arcos del atlas; fracturas de la odontoides con o sin desplazamiento de la misma; aumento del espacio predental; fracturas a nivel del cuerpo del axis y fracturas de los pedículos del axis. Este estudio tiene mucho valor también en las distracciones, apreciándose mejor los detalles en la reconstrucción. Es necesario prestar atención a la reconstrucción con la sospecha de que existe la lesión, pues de lo contrario pudiera pasarse por alto el diagnóstico.

ANEXO 14. CONTINUACIÓN

Si la lesión encontrada es estable (estabilidad espinal es la habilidad del segmento para mantener sus relaciones y limitar sus movimientos relativos durante posturas y cargas fisiológicas sin que ocurran desplazamientos, deformidades o daño de estructuras nerviosas), se procede como se describió anteriormente.

¿Qué hacer en caso de no disponer o estar roto el equipo de tomografía axial?

En este caso deben realizarse vistas dinámicas y repetirse la vista transoral, las cuales nos permitirán llegar a un diagnóstico de certeza en la mayoría de los casos.

¿Cómo hacer las vistas dinámicas?

Se debe colocar al paciente sentado en una silla, se le retira la ortesis y con el médico ubicado de pie detrás del paciente y un asistente o familiar delante del mismo, se procede a realizar las radiografías mientras el médico sostiene la cabeza en las diferentes posiciones (en flexión, neutral y en extensión). Es necesario recordar que todas son vistas laterales. Terminadas de realizar las radiografías, el médico le vuelve a colocar la ortesis al paciente.

Si hubiese dudas, se mantiene al paciente con su ortesis hasta poder realizar una tomografía axial, o una IRM, la cual no es un procedimiento de urgencia.

3- Conducta a seguir.

-Tratamiento quirúrgico.

En la discusión colectiva se precisan los criterios de inestabilidad de la lesión, se confirma el diagnóstico en dicho colectivo y se discute la vía y la técnica de fijación interna que debe ser empleada. El abordaje puede ser por vía anterior o por vía posterior acorde con el tipo de lesión (tabla 16).

ANEXO 14. CONTINUACIÓN

Se lleva el paciente al salón de operaciones, se le coloca una tracción cervical con el gancho de Gardner-Wells y un peso no mayor de 2,3 kg. (Se excluye de este proceder los pacientes con distracción occípito-cervical y algunas lesiones de la odontoides por el riesgo de producir más daño del que ya existe). Existen numerosos procedimientos para la fijación del raquis cervical superior y unión craneoespinal. No obstante, de acuerdo con la experiencia y estudios realizados, describimos los más utilizados y factibles de usar en nuestro medio, recomendando emplear según el tipo de lesión, lo siguiente:

La técnica de Judet y Leconte está indicada en las fracturas del ahorcado tipos II y Ila, pues se obtiene una fusión suficientemente firme a través del pedículo con el tornillo transpedicular solo. Este proceder no es suficiente en las tipo III por ser mayor el desplazamiento y estar comprometidas las carillas articulares por lo que es necesario proceder con la técnica de Roy Camille la cual está indicada también en las luxaciones atlantoaxiales, lesiones de la odontoides, en las distracciones y en todas las lesiones combinadas.

La técnica de Bohler solo está indicada en las fracturas de la odontoides tipo II, mientras que la técnica de Magerl se puede usar en las fracturas de la odontoides tipo II, tipo III (teniendo en cuenta la posición en el cabezal de la mesa operatoria) y en la luxación atlantoaxial tipo II, pero en la III y IV no es aconsejable, pues, a menos que se tenga experiencia en hacer la reducción de la luxación, una de las masas laterales de C1 o ambas estarán fuera del alcance del tornillo.

ANEXO 14. CONTINUACIÓN

Técnicas quirúrgicas recomendadas según tipo de lesión.

Técnica Quirúrgica	Tipo de Lesión
Técnica de Judet /Leconte	Fracturas del ahorcado tipo II y IIa
Técnica de Roy-Camille	Luxación atlantoaxial tipo II, III y IV. Fracturas de la odontoides tipo II y III. Fracturas de Jefferson tipo II y III Fracturas de los cóndilos del occipital tipo III. Fracturas del ahorcado tipo III. Distracciones occípito-atloideas tipos I, II y III. Lesiones combinadas.
Técnica de Bohler	Fractura de la odontoides tipo II.
Técnica de Magerl	Fracturas de la odontoides tipo II y tipo III Subluxación rotatoria atlantoaxial tipo II

Todas estas lesiones tienen mal pronóstico de sanar por sí solas cuando son inestables, pero esto tiene una mayor incidencia e importancia en las fracturas de la odontoides, las cuales en el tipo II su vía de abordaje de elección es por vía anterior.

Debe considerarse el abordaje por vía posterior en las lesiones siguientes:

- Fractura de la odontoides tipo II y luxación atlantoaxial.
- Fractura de la odontoides tipo II y fractura de Jefferson.
- Fractura de la odontoides III y luxación C₁-C₂.
- Fractura de la odontoides tipo III en pacientes politraumatizados.
- Pacientes de la tercera edad.
- Fracturas atípicas y patológicas.
- Fractura de la odontoides y estenosis del canal.
- Fractura de la odontoides y agenesia del arco posterior de C₁.

ANEXO 14. CONTINUACIÓN

Cuando se va a operar al paciente por vía posterior, se pone en posición en la mesa quirúrgica (previa colocación como ya se dijo anteriormente de la tracción) y se le realiza control radiográfico una vez en la posición. La cabeza y cuello se gobiernan por el gancho de tracción todo el tiempo, luego se procede con la técnica quirúrgica que se decidió emplear. Una vez concluida la colocación de los tornillos, se realiza otro control radiográfico para verificar la correcta posición de los mismos y, en caso de que fuese necesario recolocar alguno, se repite la radiografía con el mismo objetivo. Al terminar el acto quirúrgico se le coloca una ortesis cervical (generalmente un collarín blando). En el caso de que el abordaje se realice por vía anterior, se repiten las radiografías de control cuantas veces sean necesarias durante todo el desarrollo de la técnica quirúrgica.

En todo paciente se debe realizar, al día siguiente, otro control radiográfico al igual que el día del alta hospitalaria. Luego se repite cada vez que regrese a la consulta.

-Tratamiento no quirúrgico o conservador.

Se realiza inmovilización externa y tratamiento sintomático consistente en:

Inmovilización con minerva durante el primer mes (en dependencia del tipo de lesión hasta tres meses) y luego se continúa con un collarín hasta completar de cuatro a seis meses. En ocasiones se debe mantener mientras persisten los síntomas. El seguimiento por consulta externa y los controles radiográficos se realizan de igual forma en los pacientes operados o no, ya que una lesión con criterio de estabilidad por factores inherentes al paciente (indisciplina en el uso de la ortesis, enfermedad reumatoidea, fumadores, etc.) puede convertirse en una lesión inestable.

ANEXO 14. CONTINUACIÓN

4- Rehabilitación.

- Mantener inmovilización

Luego de operado el paciente se le coloca una ortesis cervical por un periodo de 3-6 meses acorde al caso, la fijación interna ofrece la estabilidad requerida pero se debe mantener la fijación externa para ayudar a la recuperación de los ligamentos y músculos por lo que se puede colocar un collarín sin necesidad de la minerva.

En el caso de los pacientes no operados la rehabilitación está implícita en el propio tratamiento conservador.

-Fisioterapia.

Al comenzar el penúltimo mes de inmovilización acorde a la evolución del paciente (en pacientes con lesiones estables e inestables, operados o no) se retira progresivamente la ortesis, de forma horaria progresiva por semana, a la vez que vamos introduciendo primero los ejercicios isotónicos y luego los isométricos progresivamente para fortalecer la musculatura paravertebral cervical.

En los pacientes con lesiones estables sometidos a fijación externa, a los tres meses se retira progresivamente la inmovilización y se añaden de igual forma los ejercicios.

El seguimiento de todos los pacientes por consulta externa se realiza al mes, a los 6 meses, al año y a los 2 años, después del alta hospitalaria realizándoles radiografías de control dinámicas, así como un apoyo psicológico adecuado.

Aquí podemos concluir que se formula y diseña un instrumento metodológico para mejorar y optimizar el diagnóstico y tratamiento de las lesiones traumáticas de la unión craneoespinal.

ANEXO 15. AVAL CONSEJO CIENTIFICO



HOSPITAL UNVERSITARIO GENERAL CALIXTO GARCIA

AVAL CONSEJO CIENTIFICO

El consejo científico del Hospital Universitario General Calixto García decidió otorgar el presente aval al Algoritmo de conducta en:

“Diagnóstico y tratamiento de las lesiones traumáticas de la unión craneoespinal” como parte del protocolo de manejo para el trauma del Dr. Esteban Roig Fabr , que es una salida de su tesis doctoral con posibilidades de aplicación en nuestro centro y también en otras instituciones del país.

Teniendo en cuenta que el mismo cumple con los requisitos requeridos explotándose al máximo el uso de la TAC como alternativa en determinados casos, por las limitaciones en la RMN, siendo un aporte científico en la especialidad para la aplicación en la docencia médica y la práctica clínica. Los resultados presentados cumplen con las normas metodológicas establecidas.

Para que así conste, firmo la presente en uso de las facultades conferidas., a los 27 días de mes de marzo del 2009.


Dr. en C.M. Jorge Abraham Arap
Presidente
Consejo Científico

