

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS AVANZADOS
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS AVANZADOS
COORDINACIÓN DE LA ESPECIALIDAD EN ORTOPEDIA**

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN PROFESIONAL



**RESULTADOS POSTQUIRÚRGICOS DE FIJACIÓN OCCIPITOCERVICAL DEL
CENTRO MÉDICO ISSEMYM ECATEPEC**

INSTITUTO DE SEGURIDAD SOCIAL DEL ESTADO DE MEXICO Y MUNICIPIOS

CENTRO MEDICO ISSEMYM ECATEPEC

TESIS

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE POSGRADO DE LA ESPECIALIDAD EN

ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA

PRESENTA

M.C. FERNANDO DELGADO DAMAS

DIRECTOR DE TESIS

E. EN ORT. TOMÁS MARTÍN GUERRERO RUBIO

REVISORES DE TESIS

DR. EN C.S. GABRIEL GERARDO HUITRON BRAVO

E. EN ORT. CARLOS VILLALOBOS MARTINEZ

E. EN ORTO. EVERARDO SALGADO CARBAJAL

E. EN ORTO. ERICK MARTINEZ RAZO

TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO 2018

ÍNDICE

1. RESUMEN	4
2. MARCO TEÓRICO	6
2.1. Introducción.....	6
2.2. Consideraciones anatómicas y biomecánicas.....	7
2.3. Aspectos clínicos y epidemiológicos	8
2.4. Criterios diagnósticos y escalas funcionales	10
2.5. Fijación occipitocervical.....	12
3. JUSTIFICACIÓN	15
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
5. PREGUNTA CIENTÍFICA	16
6. HIPÓTESIS	17
6.1. Hipótesis nula (H0).....	17
6.2. Hipótesis alternativa (H1)	17
7. OBJETIVOS	18
7.1. Objetivo general	18
7.2. Objetivos particulares.....	18
8. MATERIAL Y MÉTODOS.....	19
8.1. Diseño del estudio.....	19
8.2. Estrategia de trabajo	19
8.3. Universo de trabajo	19
8.3.1. Ubicación espacio – temporal.....	19
8.3.2. Población fuente	20
8.3.3. Población elegible.....	20

8.4.	Criterios de selección	20
8.4.1.	Criterios de inclusión	20
8.4.2.	Criterios de exclusión	20
8.4.3.	Criterios de eliminación	21
8.5.	Diseño y tipo de muestreo.....	21
8.6.	Tamaño de la muestra	21
8.7.	Definición de las variables y escalas de medición	22
9.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	27
10.	TÉCNICA Y PROCEDIMIENTOS.....	28
10.1.	Análisis estadístico	28
11.	CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	29
12.	ORGANIZACIÓN.....	29
	RESULTADOS	30
	Resultados de la evaluación tomográfica	31
	Evaluaciones funcionales clínicas	35
	Resultados sobre la clasificación clínica de la inestabilidad occipitocervical	38
	CONCLUSIÓN.....	41
14.	REFERENCIAS	42
15.	ANEXOS	46
a.	Escala de Ranawat	46
b.	Escala de Nürick	47
c.	Índice de discapacidad cervical	48
d.	Índice de discapacidad por mielopatía	49
e.	Escala visual análoga para dolor cervical	49
f.	Escala de Frankel.....	50

1. RESUMEN

Introducción: La inestabilidad occipitocervical se puede identificar desde el punto de vista clínico por dolor y limitación funcional progresiva o súbita. Las caracterizaciones imagenológicas y neurofisiológicas son de contundencia diagnóstica. La fusión atlantoaxial o fusión occipitocervical es requerida para un amplio espectro de problemas que resultan en inestabilidad cervical superior. Sin embargo, este procedimiento implica graves riesgos que pueden ser mortales. A pesar de que se cuentan con series de casos clínicos en la literatura mundial, no se han publicado resultados en población mexicana, por lo que tampoco se cuenta con un análisis de la experiencia de esta técnica en nuestro Centro Médico.

Objetivos: Evaluar los resultados postquirúrgicos de la fijación occipitocervical en el Centro Médico ISSEMyM. **Material y métodos:** Analítico, intervencionista, longitudinal, prospectivo, ambilectivo, unicéntrico, homodémico. Se incluyeron todos aquellos pacientes con inestabilidad occipitocervical que se fueron sometidos a fijación occipitocervical atendidos en el CMYE. En ellos se evaluó, pre y postoperatoriamente, parámetros tomográficos anatómicos (línea de Wackenheimer, ángulo *clivus*-caudal, distancia atlantoodontoidea, razón de Powers y distancia de Redlund-Johnell) y funcionales (Ranawat, Nürick, IDC, MDI, EVA y Frankel). Se hicieron los estadísticos apropiados y se estableció significancia estadística con una $p < 0.5$.

ABSTARCT

Introduction: Occipitocervical instability can be identified from the clinical point of view by pain and progressive or sudden functional limitation. The imaging and neurophysiological characterizations are of diagnostic strength. Atlantoaxial fusion or occipitocervical fusion is required for a wide spectrum of problems that result in superior cervical instability. However, this procedure involves serious risks that can be fatal. Although there are series of clinical cases in the world literature, no results have been published in the Mexican population, so there is no analysis of the experience of this technique in our Medical Center. Objectives: To evaluate the postsurgical results of the occipitocervical fixation in the ISSEMyM Medical Center. Material and methods: Analytical, interventional, longitudinal, prospective, ambilective, unicentric, homodemic study was performed. All patients with occipitocervical instability who underwent occipitocervical fixation treated in the CMYE were included. They were evaluated, preoperatively and postoperatively, anatomical tomographic parameters (Wackenheim line, clivus-caudal angle, atlanto-nodal distance, Powers ratio and distance from Redlund-Johnell) and functional parameters (Ranawat, Nürick, IDC, MDI, EVA and Frankel). The appropriate statistics were made and statistical significance was established with $p < 0.5$.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Introducción

El concepto de inestabilidad en la columna vertebral es aún controvertido¹. Variantes anatómicas, biomecánicas, clínicas y radiográficas intervienen en su composición y dificultan su definición e identificación. Aunque en fracturas y padecimientos degenerativos existen bases firmes para establecer el diagnóstico, la inestabilidad pura de la columna aún se encuentra en estudio². Una columna inestable sería aquella que no se encontrara en su estado óptimo de equilibrio, pero, desde el punto de vista clínico, el concepto de inestabilidad raquídea es más complejo puesto que supone la consideración de otros factores además del puramente mecánico. En este sentido, White y Panjabi definen la inestabilidad raquídea como “la pérdida de capacidad de la columna para mantener bajo cargas fisiológicas su patrón de desplazamiento, produciéndose un déficit neurológico inicial o secundario, una deformidad o un dolor incapacitante”³. Los autores parten del concepto de equilibrio físico, haciendo hincapié en el hecho de que no es preciso que exista una deformación permanente para que la columna sea inestable. Por lo que podemos definir a la inestabilidad de la columna cervical como un aumento en la movilidad (hipermovilidad) más allá de los límites fisiológicos de una vértebra sobre la otra, en, al menos, en uno de los tres planos de los movimientos de la columna: el eje X (flexión-extensión), el eje Y (rotación) y el eje Z (movimiento lateral)⁴.

La unión occipitocervical está sujeta a una combinación de esfuerzos y sollicitaciones funcionales y biomecánicas unidas en toda la economía, ya que debe de proveer estabilidad y soporte del cráneo y al mismo tiempo proporcionar un rango amplio de movilidad a la cabeza, tanto en rotación como en flexión y extensión de la misma sobre el cuello y en la posición erecta bípeda, que es una de las características más notables de la evolución del ser humano⁵. Por todo ello la evolución desarrolló una serie de notables especializaciones morfológicas y funcionales en esta región del esqueleto para lograr tal fin. Sin embargo, esta especialización trae consigo una serie de condiciones únicas a esta región anatómica, la cual por su proximidad a estructuras vitales del neuroeje, convierte a

cada una de ellas en una lesión potencialmente mortal y con una importante morbilidad asociada tanto en variedad como en severidad.

2.2. Consideraciones anatómicas y biomecánicas

La continuidad biomecánica cráneo-cervical depende de la integridad de la base de cráneo, el atlas, el axis y sus ligamentos⁶. Estas estructuras rodean la médula oblongada, la mitad caudal del cerebelo y la porción inicial de la médula espinal, los nervios craneales bajos y el espacio subaracnoideo adyacente⁷.

La unión occipitocervical está comprendida por las estructuras de la fosa craneal posterior que incluye: hueso occipital, el agujero magno, los dos primeros segmentos vertebrales, sus músculos, articulaciones y ligamentos. Estas estructuras rodean la médula oblongada, la mitad caudal del cerebelo y la porción inicial de médula espinal, los nervios craneales bajos y el espacio subaracnoideo adyacente. También se incluye el extremo distal de ambas arterial vertebrales, las arterias espinales, la mitad caudal de la arteria basilar y sus ramas habituales, principalmente las arterias cerebelares inferiores y medias, así como las venas de esta región, incluyendo los senos laterales, el golfo y el extremo distal de ambas venas yugulares⁸. Su integridad es indispensable pues este segmento tan particular de la columna vertebral protege y asegura áreas neurológicas vitales para la vida y función. Esta región permite más del 50% de los movimientos de la cabeza y cuello, permitiendo 10 a 15° de flexión/extensión, 5 a 10° de flexión lateral de la articulación atlantooccipital y la articulación atlantoaxoidea con flexión/extensión de 5 a 10°, de 15 a 20° de flexión lateral y de 45 a 50° de rotación axial⁹.

El hueso occipital abarca el *foramen magnum* y se extiende desde el *clivus* hasta la sutura lamboidea. La angulación de los cóndilos occipitales limita la movilidad de las articulaciones atlantooccipitales (es decir, articulaciones C0-C1), particularmente en la rotación axial en comparación con la articulación atlantoaxial (es decir, articulación C1-C2). Los movimientos predominantes en la articulación atlantooccipital son flexión y extensión. La flexión lateral en la articulación

atlantooccipital está significativamente limitada por el ligamento alar contralateral¹⁰.

Por último, las articulaciones atlantoaxiales (es decir, las articulaciones C1-C2) permiten la movilidad en flexión, extensión, rotación axial y, en menor grado, flexión lateral. Como resultado de la construcción biconvexa e inherentemente inestable de la articulación, son los ligamentos (ligamento transverso y alares) relacionados con esta articulación particular que estabilizan el complejo conjunto. En caso de interrupción traumática de estos ligamentos, las articulaciones atlantoaxiales están mal equipadas para tolerar rotación axial. Esto contrasta con las articulaciones atlantooccipitales, las cuales se ven menos afectadas por lesiones ligamentosas¹¹.

2.3. Aspectos clínicos y epidemiológicos

Se considera que el manejo de pacientes con inestabilidad de la unión craneocervical (UCV) es difícil debido a la propia enfermedad de base, los efectos adversos de la terapéutica empleada, los altos índices de fracaso en la fusión ósea, la incapacidad progresiva que puede conducir a la muerte súbita, incluso debido a la compresión crónica de la unión bulbomedular. Por tal motivo, el manejo de estos pacientes debe ser con un completo y profundo conocimiento de la historia natural de la enfermedad¹².

La causa más común de inestabilidad de la columna vertebral superior (atlas, axis y C3) es de naturaleza traumática, aunque también existen afecciones degenerativas, metabólicas y neoplásicas que contribuyen a la inestabilidad vertebral. La inestabilidad de la columna vertebral superior de origen traumático puede deberse a fracturas, fractura-luxación, lesiones ligamentarias o luxación-ruptura del complejo fascetario¹³. El problema clínico de la subluxación y la luxación a nivel de C1-C2 es complicado, controvertido y a menudo difícil de diagnosticar¹⁴. De las enfermedades degenerativas la más representativa es la artritis reumatoide. Históricamente en nuestro país se ha diagnosticado y tratado como consecuencia de esta enfermedad a la inestabilidad horizontal de la

articulación anterior atlantoaxoidea¹⁵. La afección reumatoide de la columna cervical tiene una incidencia notificada de 25 a 95 % en los pacientes reumatoides, según el estudio y los criterios diagnósticos utilizados. Los tipos de afección son subluxación atlantoaxial, luxación atlantoaxial y luxación axialcervical. Los casos restantes están constituidos por las combinaciones de migración de la apófisis odontoides motivada cefálicamente por los trastornos señalados¹⁶. La evolución natural de la artritis reumatoide de la columna vertebral es de progresión gradual. Los factores que se relacionan a mayor riesgo de inestabilidad C1-C2 habitualmente descritos son: sexo masculino, factor reumatoideo positivo, enfermedad articular periférica erosiva grave, uso de corticoides por largo periodo y la presencia de nódulos subcutáneos reumatoideos¹⁷. Las tumoraciones de *clivus* como los cordomas y de la columna cervical alta como los osteoblastomas y osteomas osteoides entre otros, pueden ocasionar además de dolor de difícil manejo y compromiso neurológico, inestabilidad de la unión occipitocervical¹⁸.

La presencia de una buena respuesta motora y sensorial es indicativa de que la médula espinal se encuentra intacta, aunque no puede descartarse la presencia de una lesión vertebral, o de daño en los músculos y ligamentos que dan soporte a la columna vertebral¹⁹. Un porcentaje significativo de pacientes con columna ósea inestable no tienen déficit neurológico, por lo cual no se debe olvidar que la ausencia de déficit neurológico no descarta la presencia de inestabilidad de columna²⁰. Se conoce que la mielopatía puede ser irreversible una vez establecida, que su progresión se asocia con alto porcentaje de muerte súbita, y que el grado de lesión neurológica progresa exponencialmente una vez que el intervalo atlantoodontoideo rebasa 9 mm²¹.

En Estados Unidos, la *National Spinal Cord Injury Association* (NSCIA) ha estimado que se producen 7,800 lesiones anuales y que viven entre 250,000 a 400,000 individuos con lesiones o disfunciones medulares. La mayor tasa corresponde al grupo de edad de 16 a 30 años, la edad promedio es de 33.4 años y el 82% de los pacientes pertenecen al sexo masculino (46.5% están casados al momento de producirse la lesión)²². Sin embargo, en México solo se han

publicado escasas series de casos clínicos y no se posee una estadística de las lesiones en la UCV y la experiencia quirúrgica en general³.

2.4. Criterios diagnósticos y escalas funcionales

El cuadro clínico asociado con la inestabilidad presenta síntomas como: cefalea occipital, dolor de nuca, signo de L'ermite y aquellos propios de compromiso medular cervical alto²³. Así mismo, puede aparecer pérdida parcial o completa del control de cualquier parte del cuerpo y dificultades respiratorias. En los pacientes con déficit neurológicos locales o dolor brusco intenso de cuello hay que sospechar una lesión espinal, hasta que lo descarte una evaluación neurológica²⁴. El estudio por Imagen de la UCV se realiza actualmente con radiografías simples, mielografía, tomografía computarizada (TC) e imagen por resonancia magnética (IRM). Cada vez se utiliza menos la mielografía para el estudio de las lesiones de la UCV, debido a su relativa morbilidad y a menor sensibilidad diagnóstica comparada

con la TC y la IRM. Esta última es considerada como el procedimiento con mayor sensibilidad y especificidad diagnóstica. La enfermedad vascular puede requerir la realización adicional de estudios angiográficos. Las lesiones óseas de diversa etiología, incluyendo el trauma, muestran mejor definición en TC y en radiografías simples. En ciertos casos es útil la evaluación dinámica mediante radiografías laterales de la región cervical en flexión y extensión y los estudios dinámicos de IRM, principalmente en extensión, pueden mostrar lesiones no evidenciadas en posición neutral; sin embargo, debido a la excelente sensibilidad, pero pobre especificidad, así como por su costo, se prefiere primero realizar radiografías neutras y dinámicas antes que esta última²⁵.

Dentro de los signos radiográficos sugerentes de inestabilidad de la unión craneocervical se encuentran: la distancia atlas-odontoides >5 mm en la luxación atloaxoidal, y la subluxación >3 mm con angulación de C2 respecto C3 >11° en las fracturas de C2 tipo Hangman, así como los signos de inestabilidad en radiografías dinámicas: 35 mm o 20% de traslación en el plano sagital, más de 20° de rotación en el plano sagital, más de 4 mm de desplazamiento entre las apófisis

espinosas y en las radiografías en reposo desplazamiento mayor de 3.5 mm o 20% en el plano sagital y angulación en el plano sagital mayor de 11°²⁶.

Ranawat desarrolló una escala muy útil para evaluar la función neurológica de los pacientes. Las indicaciones para operar son dolor no controlado acompañado de deterioro neurológico, progresión hasta disfunción neurológica grado II cuando la causa es superposición de la subluxación subaxial o migración de la subluxación atlantoaxial preexistente cefálicamente, y progresión hasta disfunción neurológica grado III (Anexo 14.1)²⁷. Nürick introdujo una escala para la evaluación de la marcha en pacientes con mielopatía cervical espondilolítica, la cual consiste en 6 grados, siendo el quinto el más grave: síntomas radiculares sin signos mielopáticos (0), marcha normal con signos mielopáticos (1), leve involucro de la marcha (2), marcha atáxica (3), marcha asistida (4) y paciente en silla de ruedas (5)(Anexo 14.2)²⁸.

El Índice de Discapacidad Cervical (IDC) la escala que más se ha utilizado en poblaciones distintas y la que ha sido más veces validada frente a múltiples medidas de función, dolor y signos y síntomas clínicos²⁹. El IDC es un cuestionario autocumplimentado con 10 apartados. Cada uno de los apartados (intensidad del dolor cervical, cuidados personales, levantamiento de pesos, lectura, dolor de cabeza, capacidad de concentración, capacidad de trabajo, conducción de vehículos, sueño y actividades de ocio) ofrece 6 posibles respuestas que representan 6 niveles progresivos de capacidad funcional, y se puntúa de 0 a 5. La puntuación total se expresa en términos porcentuales respecto de la máxima posible (Anexo 14.3)³⁰. Junto a este, el índice de discapacidad por mielopatía (MDI) es una versión sistematizada del *Stanford Health Assessment Questionnaire*, el cual consiste en 10 preguntas con tres grados de dificultad. Este índice permita una mejor correlación entre los hallazgos clínicos y los resultados postquirúrgicos que el anterior (Anexo 14.4)³¹.

La escala visual análoga (EVA) permite medir la intensidad del dolor con la máxima reproductibilidad entre los observadores. Consiste en una línea horizontal de 10 centímetros, en cuyos extremos se encuentran las expresiones extremas de un síntoma. En el izquierdo se ubica la ausencia o menor intensidad y en el

derecho la mayor intensidad. Se pide al paciente que marque en la línea el punto que indique la intensidad y se mide con una regla milimetrada. La intensidad se expresa en centímetros o milímetros (Anexo 14.5)³². Por último, se utilizará la escala de Frankel, la cual fue publicada para evaluar inicialmente los pacientes con fracturas dorso-lumbares parciales y es esencialmente una clasificación pronóstica (Anexo 14.6)³³.

2.5. Fijación occipitocervical

La fusión atlantoaxial o fusión occipitocervical es requerida para un amplio espectro de problemas que resultan en inestabilidad cervical superior. Tumores, artritis reumatoide, fracturas, avulsión ligamentaria, cirugía previa, malformaciones congénitas, infecciones y otras condiciones patológicas que causan inestabilidad de la unión craneocervical. La inestabilidad atlantoaxial es manifestada por movimientos que van más allá del rango normal. La translación ventral o dorsal no ocurre normalmente en C1; sin embargo, hay 40° de rotación axial unilateral, 20° de flexión y extensión combinados y 5° de movimiento lateral³⁴. Clínicamente, la inestabilidad aparece como subluxación o deformidad de la columna acompañada por dolor severo o déficit neurológico. La inestabilidad atlantoaxial translacional anterior es detectada con la radiografía cervical lateral con un intervalo móvil atlantodental amplio (> 3 mm). Esto ocurre cuando hay laxitud o disrupción del ligamento transversal o fractura de la odontoides³⁵.

La translación posterior a C1 puede ocurrir si la odontoides o el arco anterior de C1 es fracturado o incompetente (por ejemplo: «*Os Odontoideum*»). La inestabilidad atlantoaxial rotacional aparece en las radiografías como rotación asimétrica de las masas laterales de C1. La TC de C1 muestra una rotación mayor de 40° en relación a C2. Las subluxaciones rotacionales son irreductibles, recurrentes o asociadas con disrupción del ligamento transversal y requieren cirugía³⁶.

La subluxación atlantoaxial puede comprimir la médula espinal, crear inestabilidad aguda o crónica y los microtraumas secundarios pueden causar parálisis permanente o muerte súbita³⁷. La estabilización quirúrgica es requerida para corregir la inestabilidad cuando la terapia conservadora ha fallado o cuando la

curación espontánea con una ortesis no ha sucedido. Así mismo, la cirugía para fijación interna es requerida para fracturas irreductibles, que no pueden mantenerse

alineadas con una ortesis cervical rígida, fracturas que han fallado en la consolidación o fracturas que son de muy alto riesgo para la no consolidación. La cirugía también puede ser considerada para los pacientes que la prefieren en vez de una ortesis rígida o que no pueden tolerar la misma³⁸. Los pacientes con artritis reumatoide también tienen alto riesgo de inestabilidad después de la descompresión transoral cuando ésta es necesaria, requiriendo fusión por vía posterior en más del 90% de los casos²¹.

Los abordajes quirúrgicos anterior o posterior pueden ser usados para acceder a la unión craneovertebral. La estabilización occipitocervical o atlantoaxial es lograda mejor usando el abordaje posterior. El abordaje anterior tiene serias limitaciones. En este abordaje, en la aproximación anterior de la columna cervical inferior se encuentra la porción media del nervio laríngeo recurrente y la rama externa del nervio laríngeo superior, por lo que evitar dañarlos en este tipo de abordaje debe ser prioritario³⁹. El abordaje transoral con injerto óseo resiste la compresión pero no provee una fijación satisfactoria inmediata y tiene un alto riesgo de infección¹⁶.

Los objetivos de la cirugía se logran con la alineación anatómica, la protección de los elementos neurales y la estabilización de la columna, preservando la mayor movilidad posible de los segmentos espinales. Las fusiones deben ser confinadas solamente a los segmentos inestables cuando esto sea posible. El occipucio no debe ser incorporado dentro de una fusión sin una razón clara y definida o como única posibilidad de solución y no como rutina. Incrementando la longitud de una fusión se incrementa la tasa de pseudoartrosis y causa una mayor movilidad anormal

de la columna¹². La mejor forma de tratar la inestabilidad atlantoaxial es mediante fusión de C1-C2, así mismo los segmentos adyacentes son fusionados solamente si C1 o C2 no pueden ser directamente fijados e incorporados dentro de la fusión o

si los segmentos adyacentes son inestables. Cuando existe una lesión inestable de elementos posteriores, tradicionalmente se ha indicado el uso de sistemas de placas o barras y tornillos de masas laterales, inicialmente propuesto por Roy-Camille, o el uso de sistemas de ganchos propuesto por Magerl. Existen varias técnicas quirúrgicas para realizar la fijación de este segmento y se han realizado análisis de los factores favorables y desfavorables a cada una de éstas. La técnica de fijación con tornillos transarticulares C1 C2 por vía posterior (Técnica de Magerl) asociados a asas de alambre (Técnica de Brooks), presentan ventajas biomecánicas sobre otros métodos, lo que permitiría prescindir incluso del uso de inmovilización externa postoperatoria como el halo chaqueta⁴⁰.

Las complicaciones intraoperatorias y postquirúrgicas de la fijación transpedicular incluyen la fractura del pedículo durante la inserción del tornillo, con afectación iatrogénica del canal y escape de líquido cefalorraquídeo, infección y neuropraxia. La incidencia de la afectación del canal medular es del 30.3% al 87.5% en estudios anatómicos. El punto exacto de inserción del tornillo se recomienda en la línea media de la masa articular, 3mm por debajo de la faceta articular superior a 45° de la línea media y en el plano transversal. Existe una gran variabilidad en las dimensiones del pedículo cervical, de tal manera que los procedimientos preoperatorios deben incluir radiografías oblicuas bilaterales, TAC, IRM, fluoroscopia intraoperatoria y estereotaxia asistida por computadora; de este modo, se evaluará la forma y el tamaño pedicular para decidir las dimensiones correctas del tornillo a introducir⁴¹.

Con la presencia de fracturas amplias, hueso osteoporótico, tumores, fusiones segmentarias largas o fijación interna inadecuada, se requiere inmovilización externa suplementaria para garantizar la unión ósea. La columna deberá ser temporalmente protegida del excesivo estrés, mientras la fusión madura.

3. JUSTIFICACIÓN

La intención de esta tesis fue valorar el resultado postquirúrgico del procedimiento de fijación occipitocervical, en pacientes con diagnóstico de inestabilidad craneocervical, en el Centro Medico ISSEMyM Ecatepec.

La fusión atlantoaxial o fusión occipitocervical es requerida para un amplio espectro de problemas que resultan en inestabilidad cervical superior, como lo son tumores, artritis reumatoide, fracturas, avulsión ligamentaria, cirugía, malformaciones congénitas, infecciones o en aquellos casos donde el tratamiento conservador ha fracasado. Sin embargo, este procedimiento implica graves riesgos, entre ellos la fractura pedicular con afectación del canal medular, o el compromiso de la arteria vertebral, que pueden ser mortales.

A pesar de que se cuentan con series de casos clínicos en la literatura mundial, de la evaluación postquirúrgica de esta técnica, no se han publicado resultados en población mexicana, por lo que tampoco se cuenta con un análisis de la experiencia de esta técnica en nuestro Centro Médico. A su vez, tampoco se conoce el resultado funcional y anatómico postquirúrgico en los pacientes sometidos a este procedimiento en nuestro medio.

Por lo que es importante contar con un análisis sistemático de la experiencia operativa de este procedimiento en nuestro entorno, con el fin de optimizar los protocolos pre, trans y postoperatorios, en beneficio de futuros pacientes que requieran ser sometidos ante este complicado tratamiento quirúrgico.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La inestabilidad occipitocervical se puede identificar desde el punto de vista clínico por dolor y limitación funcional progresiva o súbita. Las caracterizaciones imagenológicas y neurofisiológicas son de contundencia diagnóstica. Esta región, debido a su complejidad implícita, ha visto limitada la aceptación de sus nuevas técnicas quirúrgicas. Estas técnicas tienen como propósito estabilizar con seguridad y rigidez; principios que son absolutos e incontrovertibles. Esto trae como consecuencia resultados postquirúrgicos que tienen como objetivo limitar el daño medular a pesar de las complicaciones funcionales de los pacientes. Por lo que es importante contar con un análisis que aborde diferentes aspectos funcionales en la población postoperada, mediante diferentes escalas diseñadas y validadas para este fin, pero que no se han estudiado simultáneamente en población mexicana (Ranawat, Nürick, IDC, MDI, EVA y Frankel), por lo que tampoco se cuentan con resultados publicados de la experiencia en nuestro Centro. Contar con este primer estudio permitiría establecer acciones que se encaminen a mejorar los resultados postquirúrgicos a partir de la corrección anatómica de la inestabilidad.

5. PREGUNTA CIENTÍFICA

¿Cuál es el resultado postquirúrgico de los pacientes sometidos a fijación occipitocervical en el Centro Médico ISSEMyM Ecatepec?

6. HIPÓTESIS

6.1. Hipótesis nula (H0)

La técnica de fijación occipitocervical, en el Centro Médico ISSEMyM Ecatepec, genera resultados postquirúrgicos, anatómicos y funcionales, diferentes a los reportados en la literatura mundial.

6.2. Hipótesis alternativa (H1)

La técnica de fijación occipitocervical, en el Centro Médico ISSEMyM Ecatepec, genera resultados postquirúrgicos, anatómicos y funcionales, en concordancia con los reportados en la literatura mundial.

7. OBJETIVOS

7.1. Objetivo general

7.1.1. Evaluar los resultados postquirúrgicos de la fijación occipitocervical en el Centro Médico ISSEMyM.

7.2. Objetivos particulares

7.2.1. Evaluar parámetros radiológicos tomográficos (línea de Wackenheim, ángulo *clivus*-canal, distancia atlantodontoidea, razón de Powers y distancia de Redlund-Johnell) obtenido pre y postoperatorios, en pacientes sometidos a fijación occipitocervical en el Centro Médico ISSEMyM.

7.2.2. Evaluar el resultado de la escala de Ranawat, obtenido pre y postoperatorio, en pacientes sometidos a fijación occipitocervical en el Centro Médico ISSEMyM.

7.2.3. Evaluar el resultado de la escala Nürick, obtenido pre y postoperatorio, en pacientes sometidos a fijación occipitocervical en el Centro Médico ISSEMyM.

7.2.4. Evaluar el resultado del índice de discapacidad cervical, obtenido pre y postoperatorio, en pacientes sometidos a fijación occipitocervical en el Centro Médico ISSEMyM.

7.2.5. Evaluar el resultado del índice de discapacidad por mielopatía, obtenido pre y postoperatorio, en pacientes sometidos a fijación occipitocervical en el Centro Médico ISSEMyM.

7.2.6. Evaluar el resultado de la escala visual análoga para dolor cervical, obtenido pre y postoperatorio, en pacientes sometidos a fijación occipitocervical en el Centro Médico ISSEMyM.

7.2.7. Evaluar el resultado de la escala de Frankel, obtenido pre y postoperatorio, en pacientes sometidos a fijación occipitocervical en el Centro Médico ISSEMyM.

8. MATERIAL Y MÉTODOS

8.1. Diseño del estudio

Analítico, intervencionista, longitudinal, prospectivo, ambielectivo, unicéntrico, homodémico.

8.2. Estrategia de trabajo

A los pacientes seleccionados con inestabilidad occipitocervical, diagnosticados con base a los criterios clínicos y radiológicos descritos en el apartado 2.4, de la TC simple de cuello obtenida para la evaluación prequirúrgica, en un corte sagital de la misma, se determinarán los parámetros tomográficos del objetivo 7.2.1. A su vez, en la consulta postoperatoria más reciente a la fecha límite para la recolección de datos del protocolo, se coleccionarán estas mismas mediciones en la TC de control. Estas medidas se realizaron como está definido en la sección 8.7. Asimismo, se aplicarán los cuestionarios del IDC (Anexo 14.3) y del MDI (Anexo 14.4) y se obtendrá la EVA para dolor cervical (Anexo 14.5). Además, los pacientes se clasificarán con base a las escalas de Ranawat (Anexo 14.1), Nürick (Anexo 14.2) y Frankel (Anexo 14.6). De igual forma con respecto al análisis tomográfico, estas escalas se repitieron en la consulta postoperatoria más reciente a la fecha límite para la recolección de datos del protocolo. En el caso de los cuestionarios, estos se realizarán vía telefónica o electrónica por el investigador principal.

8.3. Universo de trabajo

8.3.1. Ubicación espacio – temporal

El presente estudio se realizó en el servicio de Ortopedia y Traumatología del Centro Médico ISSEMyM Ecatepec, ubicado en Av. del Trabajo s/n, esq. Av. Revolución 3030, Col. El Carmen, código postal 55000, Ecatepec de Morelos, Estado de México, México. Se incluyeron todos aquellos pacientes, sin distinción de género, mayores de edad, que acudieron a este servicio con cuadro clínico de inestabilidad occipitocervical, de cualquier etiología; diagnosticada clínica y

radiológicamente y que se sometieron a fijación occipitocervical. Además, estuvieron disponibles para un seguimiento postquirúrgico.

8.3.2. Población fuente

Pacientes usuarios del servicio de Ortopedia y Traumatología del Centro Médico ISSEMyM Ecatepec.

8.3.3. Población elegible

Pacientes usuarios del servicio de Ortopedia y Traumatología del Centro Médico ISSEMyM Ecatepec, mayores de edad, que acudieron a este servicio con cuadro clínico de inestabilidad craneocervical, de cualquier etiología, diagnosticada clínica y radiológicamente y que serán sometidos a fijación occipitocervical.

8.4. Criterios de selección

8.4.1. Criterios de inclusión

- 8.4.1.1. Pacientes derechohabientes del ISSEMyM.
- 8.4.1.2. Pacientes que hayan aceptado participar en este estudio.
- 8.4.1.3. Pacientes con clínica de inestabilidad occipitocervical, de cualquier etiología, que cumplan criterios diagnósticos clínicos y radiológicos, y sean sometidos a fijación occipitocervical.
- 8.4.1.4. Mayores de edad (18 años en adelante).
- 8.4.1.5. Ambos sexos.
- 8.4.1.6. Pacientes que cumplan, pre y postoperatoriamente, con las evaluaciones clínicas funcionales y mediciones tomográficas descritas en la estrategia de trabajo (sección 8.2).
- 8.4.1.7. Pacientes que cuenten con expediente clínico completo.

8.4.2. Criterios de exclusión

- 8.4.2.1. Pacientes con diagnóstico de inestabilidad craneocervical que no sean sometidos a fijación occipitocervical.

- 8.4.2.2. Pacientes con procedimiento previo de fijación occipitocervical por cualquier causa.
- 8.4.2.3. Pacientes que hayan sido sometidos simultáneamente a otro procedimiento quirúrgico que comprometa la evaluación anatómica y funcional previstas.
- 8.4.2.4. Pacientes que no hayan sido evaluados, pre y/o postoperatoriamente, con las escalas y mediciones tomográficas contempladas en la estrategia de trabajo (sección 8.2).
- 8.4.2.5. Pacientes cuya capacidad psicomotriz les imposibilite responder a los cuestionarios contemplados en la estrategia de trabajo.
- 8.4.2.6. Menores de edad.

8.4.3. Criterios de eliminación

- 8.4.3.1. Pacientes que, durante el curso del protocolo, pierdan su derechohabencia del ISSEMyM.
- 8.4.3.2. Pacientes que, por cualquier motivo, decidan no continuar con la evaluación postoperatoria de la estrategia de trabajo (sección 8.2).
- 8.4.3.3. Pacientes que fallezcan durante el curso del estudio.
- 8.4.3.4. Pacientes que no acudan a su revisión postoperatoria.

8.5. Diseño y tipo de muestreo

Determinístico.

8.6. Tamaño de la muestra

Se incluirán todos los pacientes que cumplierón con los criterios de inclusión (8.4.1), no procedieron en los criterios de exclusión (8.4.2) y no incurrierón en los criterios de eliminación (8.4.3).

8.7. Definición de las variables y escalas de medición

Concepto	Variable	Tipo	Escala	Unidad de medición	Equipo de medición
Fijación occipitocervical	Dependiente	Cualitativa nominal	Dicotómica	Preoperatorio, Postoperatorio	Evaluador
Línea de Wackenheim	Independiente	Cualitativa nominal	Dicotómica	Invaginación basilar, no invaginación basilar	Regla
Ángulo <i>clivus</i> -canal	Independiente	Cualitativa nominal	Dicotómica	Compresión espinal, no compresión espinal	Goniómetro
Distancia atlantoodontoidea	Independiente	Cualitativa nominal	Dicotómica	Normal, anormal	Regla
Razón de Powers	Independiente	Cualitativa nominal	Dicotómica	Disociación atlantooccipital, no disociación atlantooccipital	Regla
Distancia de Redlund-Johnell	Independiente	Cualitativa nominal	Dicotómica	Invaginación basilar, no invaginación basilar	Regla
Dolor	Independiente	Cuantitativa de intervalo	Numérica	Unidades de dolor	Escala EVA
Ranawat	Independiente	Cualitativa ordinal	Politómica	Grados	Ranawat
Nürick	Independiente	Cualitativa ordinal	Politómica	Grados	Nürick
IDC	Independiente	Cuantitativa de intervalo	Numérica	Puntos	IDC
MDI	Independiente	Cuantitativa de intervalo	Numérica	Puntos	MDI
Frankel	Independiente	Cualitativa ordinal	Politómica	Tipo	Frankel

8.7.1. Fijación occipitocervical

- 8.7.1.1. Conceptual: Procedimiento quirúrgico cuyo objetivo es la fusión (artrodesis) entre estructuras cervicales y occipitales con fines terapéuticos⁴.
- 8.7.1.2. Operacional: Estado operatorio del paciente con inestabilidad occipitocraneal, anterior o posterior a la cirugía.

8.7.2. Línea de Wackenheim

- 8.7.2.1. Conceptual: Caudalmente sigue la dirección del *clivus* y debe pasar tangente al aspecto posterior del proceso odontoide⁴².
- 8.7.2.2. Operacional: La migración de la densidad por encima o posterior a esta línea es definida como invaginación basilar (figura 1).

8.7.3. Ángulo *clivus*-canal

- 8.7.3.1. Conceptual: La línea de Wackenheim forma ángulo con una línea que sigue el contorno dorsal del axis y del diente. Este ángulo debe medir entre 150° y 180°⁴².
- 8.7.3.2. Operacional: Cuando hay menos de 150° puede haber compresión ventral de la unión cervicomedular, entre la médula oblongada y la médula espinal espinal, cuya evaluación es óptima con la IRM (figura 1).

8.7.4. Distancia atlantoodontoidea

- 8.7.4.1. Conceptual: La distancia entre el arco posterior de C1 al diente⁴².
- 8.7.4.2. Operacional: Una distancia > 3 mm es indicativo de subluxación atlantoaxial (figura 1).

8.7.5. Razón de Powers

- 8.7.5.1. Conceptual: La relación entre el intervalo arqueal *basión* posterior y el el intervalo arqueal *opistión* anterior⁴².

8.7.5.2. Operacional: Una relación > 1.0 indica disociación atlantooccipital (figura 1).

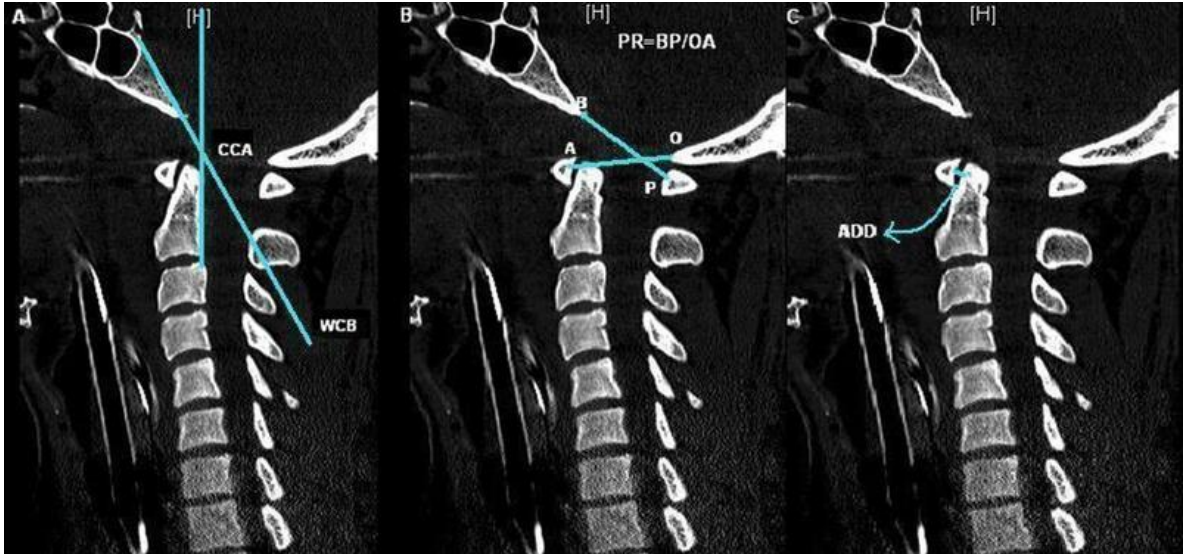


Figura 1. Parámetros a determinar en la TC simple cervical, en plano sagital. Línea de Wackenheim (WCB), distancia atlantoodontoidea (ADD), razón de Powers (PR), ángulo *clivus*-canal (CCA).

8.7.6. Distancia de Redlund-Johnell

8.7.6.1. Conceptual: La distancia entre la parte inferior de C2 y la línea de McGregor.

8.7.6.2. Operacional: Una medida menor a 34 mm en hombres y 29 mm en mujeres es sugerente de invaginación basilar.

8.7.7. Dolor

8.7.7.1. Conceptual: Percepción sensorial localizada y subjetiva que puede ser más o menos intensa, molesta o desagradable, y que se siente en una parte del cuerpo; es el resultado de una excitación o estimulación de terminaciones nerviosas sensitivas especializadas.

8.7.7.2. Operacional: Interpretación gráfica análoga de la percepción nociceptiva subjetiva sobre una escala numérica visual.

8.7.8. Escala de Ranawat

- 8.7.8.1. Conceptual: Instrumento, internacionalmente reconocido, para la evaluación funcional de los pacientes con inestabilidad occipitocervical.
- 8.7.8.2. Operacional: Escala que clasifica, por grados, la intensidad del compromiso neurológico en los pacientes (Anexo 14.1).

8.7.9. Escala de Nürick

- 8.7.9.1. Conceptual: Instrumento, internacionalmente reconocido, para la evaluación funcional de los pacientes con inestabilidad occipitocervical.
- 8.7.9.2. Operacional: Escala que estratifica, por grados, el compromiso radicular en los pacientes (Anexo 14.2).

8.7.10. Índice de discapacidad cervical

- 8.7.10.1. Conceptual: Instrumento, internacionalmente reconocido, para la evaluación funcional de los pacientes con inestabilidad occipitocervical.
- 8.7.10.2. Operacional: Cuestionario autocumplimentado con 10 apartados. Cada uno de los apartados (intensidad del dolor cervical, cuidados personales, levantamiento de pesos, lectura, dolor de cabeza, capacidad de concentración, capacidad de trabajo, conducción de vehículos, sueño y actividades de ocio) ofrece 6 posibles respuestas que representan 6 niveles progresivos de capacidad funcional, y se puntúa de 0 a 5 (Anexo 14.3).

8.7.11. Índice de discapacidad por mielopatía

- 8.7.11.1. Conceptual: Instrumento, internacionalmente reconocido, para la evaluación funcional de los pacientes con inestabilidad occipitocervical.

8.7.11.2. Operacional: Cuestionario autocumplimentado con 10 preguntas. Posee 3 escalas de intensidad que representa niveles progresivos de capacidad funcional, y se puntúa de 0 a 30 (Anexo 14.4).

8.7.12. Escala de Frankel

8.7.12.1. Conceptual: Instrumento, internacionalmente reconocido, para la evaluación funcional de los pacientes con inestabilidad occipitocervical.

8.7.12.2. Operacional: Escala que estratifica el grado de lesión cervical y sintomatología medular (Anexo 14.6).

9. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad	ABRIL								SEP	OCT	NOV
Elaboración de protocolo	X										
Construcción de instrumento		X									
Validación de instrumento			X								
Aplicación de instrumento								X			
Análisis de resultados										XX	
Elaboración de escrito											X

10.TÉCNICA Y PROCEDIMIENTOS

El método quirúrgico empleado fue el de Magerl⁴³. La columna cervical se aborda por vía posterior. Lo fundamental es disecar la masa lateral o pilar articular que tiene sus límites superior e inferior en las articulaciones facetarias. Medialmente se une a la lámina por una leve depresión y lateralmente se limita por un borde abrupto. El abordaje quirúrgico es desde la línea occipital inferior hasta C5, de tal modo de lograr un ángulo adecuado para el posicionamiento de los tornillos. Se identifican facetas C1 C2 y C2 C3. Se posiciona el injerto autólogo de cresta ilíaca y se fija con asas de alambre según técnica de Brooks, controlando la adecuada reducción del desplazamiento C1 C2. Bajo control fluoroscópico, se pasa una broca guía desde el aspecto inferior y posterior de la carilla articular de C2 en la unión con la lámina dirigido hacia el aspecto posterior del proceso articular superior con un eje a medial de 5 a 10°, para luego penetrar por las facetas a las masas laterales de C1. Luego se coloca un tornillo de 3.5 mm de diámetro no canulado. La combinación de la utilización del tornillo en la faceta medial, divergentes y paralelas generalmente resulta en la posibilidad de colocar una longitud de tornillo más largo promedio de aproximadamente 20 mm.

10.1. Análisis estadístico

Los resultados fueron analizados utilizando estadígrafos de acumulación y dispersión, como promedio, desviación estándar, mediana y porcentajes; así como análisis estadísticos inferenciales, entre los valores pre y post operatorios, con las pruebas *t* de *Student* y ji cuadrada (X^2), para variables de intervalo y ordinales, respectivamente; además de las pruebas no paramétricas de Kruskal-Wallis y U de Mann-Whitney para las variables nominales y ordinales, mediante los programas Excel® 2010 y SPSS 15.0 para Windows®. Un valor $p < 0.05$ será considerado estadísticamente significativo.

11. CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente protocolo se ajusta a los lineamientos de la Ley General de Salud en Materia de Investigación en Salud (LGSMIS) de México, promulgada en 1986 y modificada en 2014, de investigación sin riesgo (con base al artículo 17, párrafo I), por lo que no requiere consentimiento informado. Además, se ajusta al código de Helsinki de 1975, modificado en 1989, respecto a la confidencialidad de los participantes en el estudio.

12. ORGANIZACIÓN

12.1. Tesista: M.C. Fernando Delgado Damas

12.2. Director de tesis: E. en ORT. Tomas Guerrero Rubio

RESULTADOS

De septiembre de 2014 a julio de 2018, se registraron 12 pacientes consecutivos, mayores de edad, con diagnóstico de inestabilidad occipitocervical, que fueron intervenidos quirúrgicamente para realizarles fijación de la unión occipitocervical, con placa dinámica, tornillos e injerto de hueso autólogo. De esos pacientes, 9 cumplieron los criterios de inclusión 8.4.1 y no incurrieron en alguno de los criterios de eliminación 8.4.2. La media de edad fue 52.1 años (rango intercuartílico [RIC] 40 – 63 años), 5 fueron mujeres (56 %) y 4 hombres (44 %).

De las etiologías, 4 (44.5 %) fueron por traumatismos (fracturas), 4 (44.5 %) por artritis reumatoidea y 1 (11%) por metástasis de cáncer de mama. La subluxación atlantoaxoidea (33 %) y la subluxación C1-C2 (22 %) fueron los diagnósticos anatómicos más frecuentes. Dos pacientes (22 %) presentaron invaginación basilar. Siete pacientes (78 %) se sometieron a una fusión posterior y 2 pacientes (22 %) a una fusión mixta. La media del tiempo transoperatorio fue de 280 ± 175 minutos, la hemorragia transoperatoria media fue de 490 ± 202 mL y la estancia media intrahospitalaria postoperatoria fue de 20 ± 12 días. Dos pacientes (22 %) presentaron complicaciones postquirúrgicas, uno por infección del sitio quirúrgico y el otro por retención urinaria. Se obtuvieron dos evaluaciones postquirúrgicas, la primera a los dos meses (RIC 1.5 – 2.7 meses) y una segunda a los 16 meses (RIC 12 – 22 meses). Solamente en la primera se obtuvo una reevaluación tomográfica. En ambas se obtuvo la evaluación funcional y la estratificación de la mielopatía subsecuente. En la tabla 1 se resumen las características sociodemográficas.

Tabla 1. Características sociodemográficas

Variable	Valores
N	9 pacientes
Sexo	Mujeres 56% y hombres 44%.
Edad	52.1 años (RIC 40 – 63 años)
Etiología	Traumática 44.5 %, artrítica 44.5 %, tumoral 12 %

Tipo de fijación	Posterior 78 % y anterior/posterior 22 %
Tiempo transoperatorio	280 ± 175 minutos
Complicaciones	Infección del sitio quirúrgico 11 %, retención urinaria 11 %
Evaluaciones postquirúrgicas	2 (RIC 1.5 – 2.7) y 16 (12 – 22) meses
Invaginación basilar	22 %
Disociación atlantococcipital	22 %
Compresión cervicomedular	22 %

Resultados de la evaluación tomográfica

Se realizó valoración tomográfica prequirúrgica y posquirúrgica en todos los pacientes y se determinaron la línea de Wackenheim, el ángulo *clivus*-canal, la distancia atlantodontoidea, la razón de Powers y la distancia de Redlund-Johnell. El significado clínico de cada variable se definió en la sección 8.7.

Dos pacientes presentaron migración de la densidad odontoidea por encima de la línea de Wackenheim, diagnosticándose invaginación basilar (tabla 1). Este defecto anatómico se corrigió en el transoperatorio y estuvo ausente en la evaluación tomográfica postquirúrgica.

Los pacientes presentaron una media del ángulo *clivus* canal de 160 ± 29.4 grados. Dos individuos (22 %) mostraron una imagen sugerente de compresión cervicomedular en la evaluación preoperatoria (sección 8.7.3, tabla 1). El defecto anatómico se corrigió quirúrgicamente y no se evidenció en la evaluación tomográfica posterior. La media postquirúrgica fue de 173.6 ± 10.8 grados (figura 1).

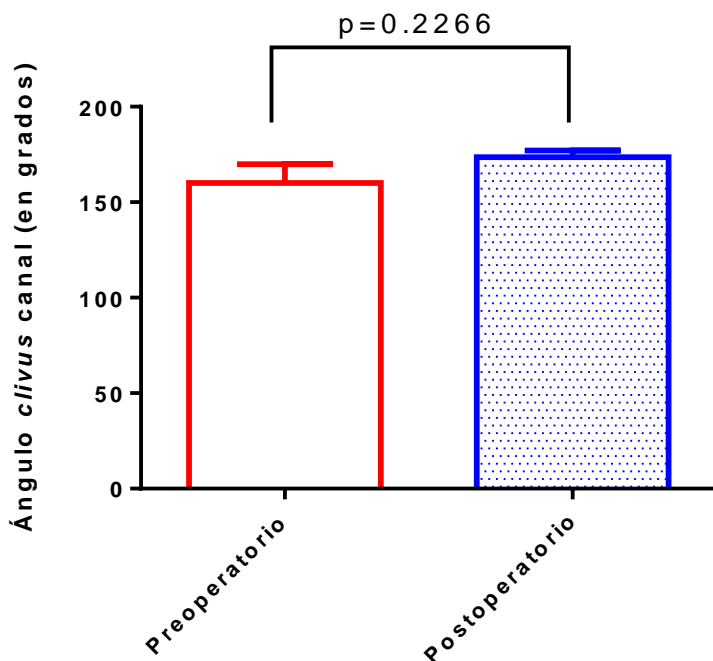


Figura 1. Ángulo *clivus* canal. Media del ángulo evaluado pre y postoperatoriamente en todos los pacientes. Las barras muestran el error estándar. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon. Sin significancia estadística.

La distancia atlantodontoidea preoperatoria media fue de 3.3 ± 3.2 mm. Esto a expensas de 3 pacientes (33 %) que presentaron subluxación atlantoaxoidea, donde la distancia media fue de 7.3 ± 1.4 mm (tabla 1). El defecto anatómico se corrigió quirúrgicamente y no se evidenció en la evaluación tomográfica posterior. La distancia atlantodontoidea postoperatoria media tuvo una disminución significativa a 1.2 ± 0.7 mm ($p=0.0234$) (figura 2).

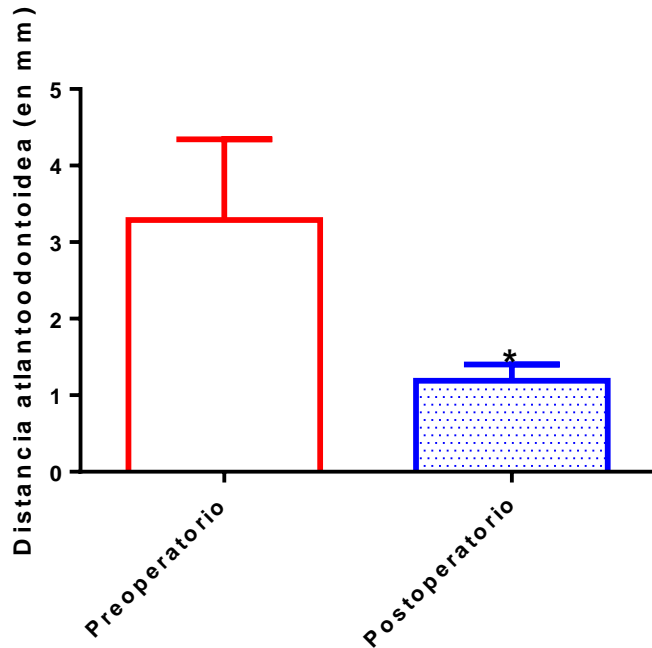


Figura 2. Distancia atlantodontoidea. Media de la distancia determinada pre y postoperatoriamente en todos los pacientes. Las barras muestran el error estándar. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon. * $p < 0.05$.

La razón de Powers preoperatoria media fue de 0.62 ± 0.5 . Esto a expensas de 2 pacientes (22 %) que presentaron disociación atlantooccipital (tabla 1). El defecto anatómico se corrigió quirúrgicamente y no se evidenció en la evaluación tomográfica posterior. La razón de Powers postoperatoria media fue de 0.44 ± 0.2 mm. (figura 3).

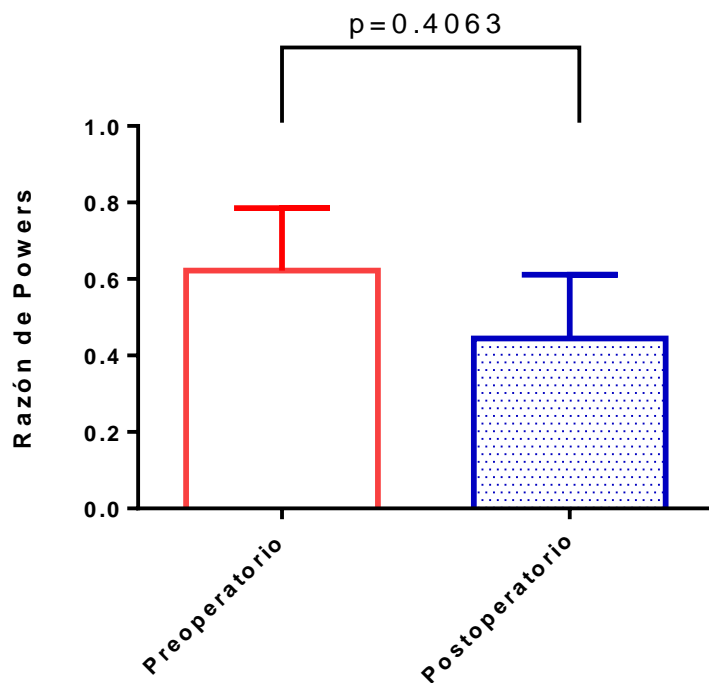


Figura 3. Razón de Powers. Media del coeficiente determinado pre y postoperatoriamente en todos los pacientes. Las barras muestran el error estándar. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon. Sin significancia estadística.

La distancia media de Redlund-Johnell preoperatoria fue de 24.2 ± 11.6 mm, mostrando una importante transición vertical del grupo. Este valor tuvo aumento significativo postquirúrgico ($p=0.0078$), ya que, en la evaluación posterior, se registró una distancia media de 40.3 ± 4.9 mm, evidenciando la corrección de la impresión basilar (figura 4).

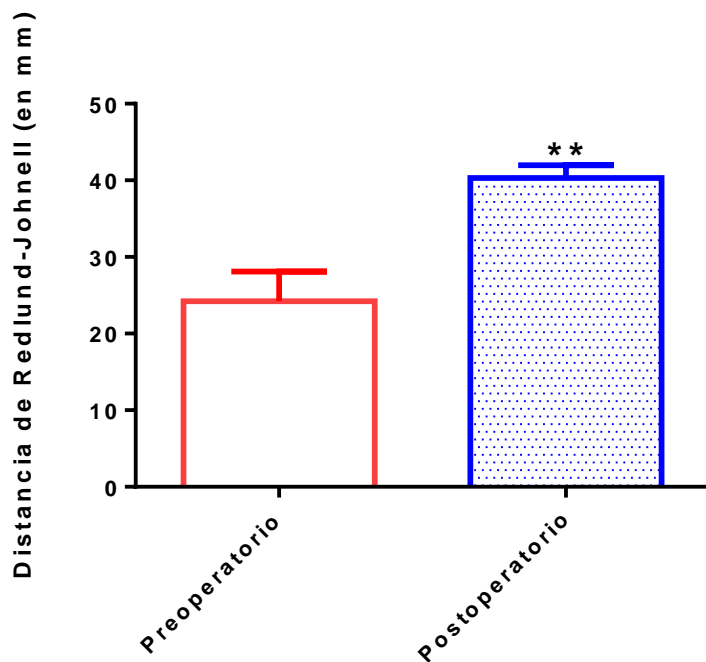


Figura 4. Distancia de Redlund-Johnell. Media de la distancia determinada pre y postoperatoriamente en todos los pacientes. Las barras muestran el error estándar. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon. ** $p < 0.01$.

Evaluaciones funcionales clínicas

El dolor presentó una reducción significativa, pasando de 6.8 ± 0.9 unidades/10 en el preoperatorio, a 2.44 ± 1.3 unidades/10 ($p < 0.05$) en el postoperatorio temprano (2 meses) y a 0.8 ± 1 unidades/10 ($p < 0.0001$) en el postoperatorio tardío (16 meses), de acuerdo a lo establecido con la escala EVA (figura 5).

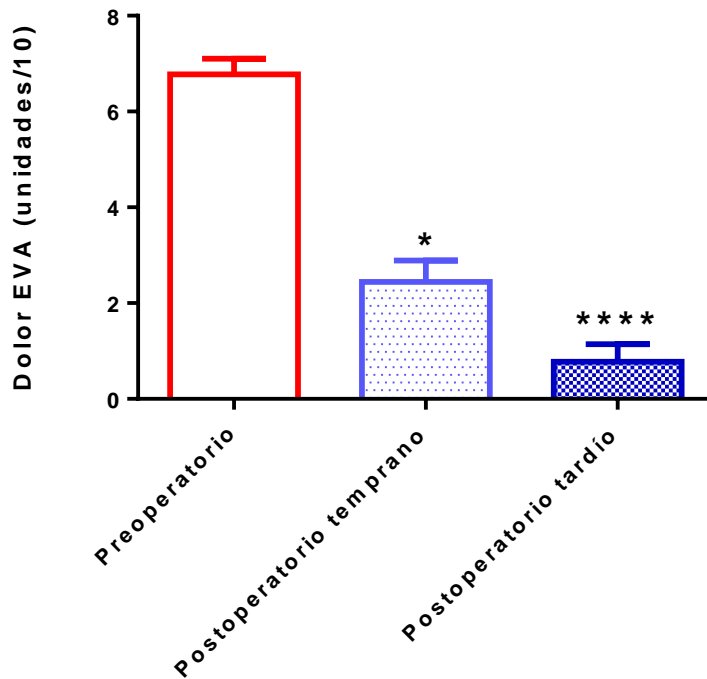


Figura 5. Dolor mielopático. Media de las unidades de dolor, de acuerdo con la escala EVA, presentada por los pacientes en el preoperatorio, postoperatorio temprano (2 meses) y postoperatorio tardío (16 meses). Las barras muestran el error estándar. Prueba de Friedman. * $p < 0.05$, **** $p < 0.0001$.

El índice de discapacidad cervical mostró una disminución en la gravedad funcional de la inestabilidad todos los individuos evaluados; pasando de 54.1 ± 19.6 % (discapacidad grave), a 42.8 ± 22.8 % (discapacidad moderada) en el postoperatorio temprano (2 meses) y a 34 ± 23.4 % (discapacidad moderada) en el postoperatorio tardío (16 meses). Sin embargo, solo se encontró significancia estadística en el postoperatorio tardío ($p < 0.001$) (figura 6).

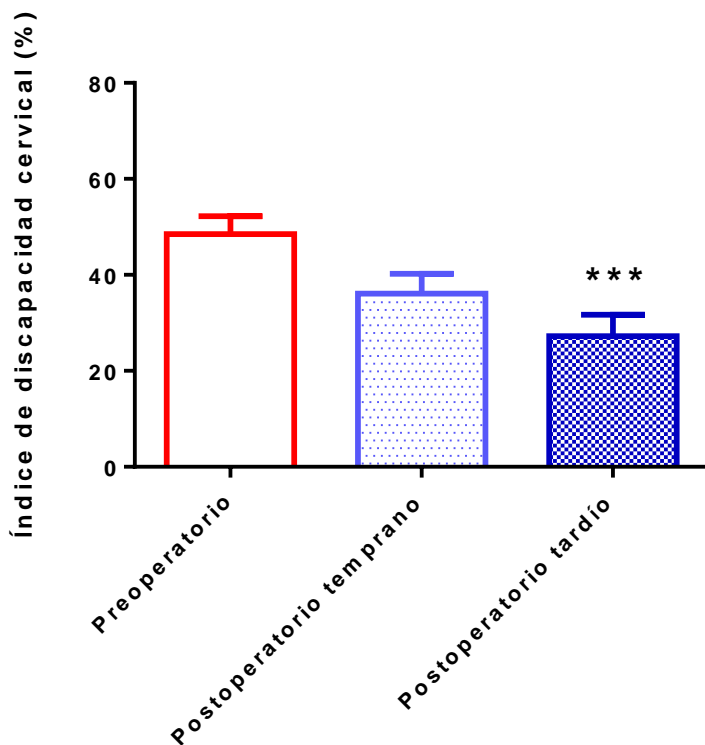


Figura 6. Índice de discapacidad cervical. Media del porcentaje de discapacidad presentada por los pacientes en el preoperatorio, postoperatorio temprano (2 meses) y postoperatorio tardío (16 meses). Las barras muestran el error estándar. Prueba de Friedman. *** $p < 0.001$.

El índice de discapacidad por mielopatía mostró una disminución en la gravedad funcional de la inestabilidad todos los individuos evaluados; pasando de $67.1 \pm 15\%$ a $47.9 \pm 21.9\%$ en el postoperatorio temprano (2 meses) y a $30.1 \pm 22.8\%$ en el postoperatorio tardío (16 meses). Sin embargo, solo se encontró significancia estadística en el postoperatorio tardío ($p < 0.001$) (figura 6).

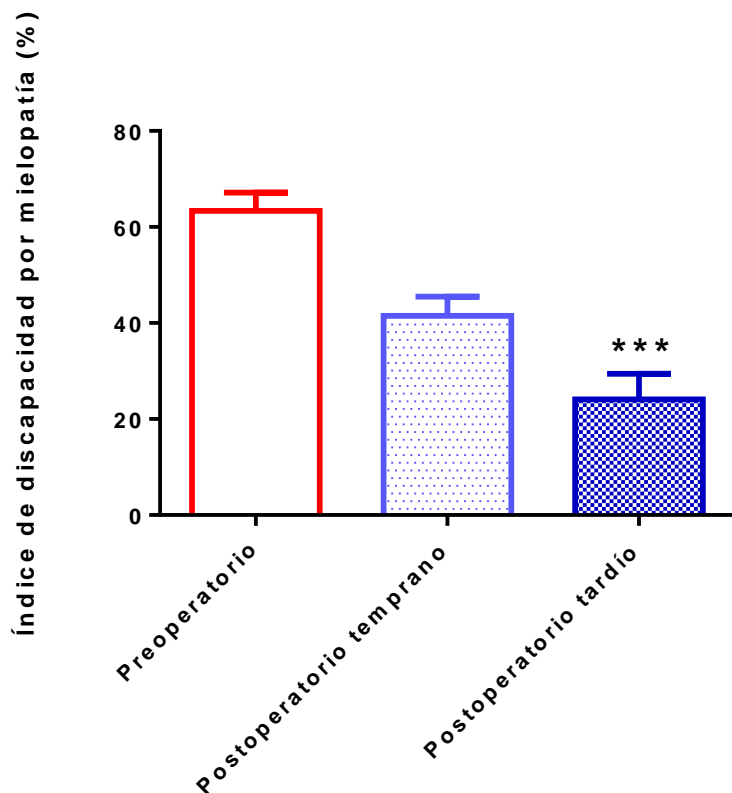


Figura 6. Índice de discapacidad por mielopatía. Media del porcentaje de discapacidad presentada por los pacientes en el preoperatorio, postoperatorio temprano (2 meses) y postoperatorio tardío (16 meses). Prueba de Friedman. *** $p < 0.001$.

Resultados sobre la clasificación clínica de la inestabilidad occipitocervical

Los pacientes fueron clasificados de acuerdo a las escalas de Renawat, Nürick y Frankel. Las dos primeras mostraron una correlación positiva cercana del 100%. Se obtuvo una evaluación inicial preoperatoria y se reclasificaron en la evaluación postquirúrgica tardía (16 meses).

De acuerdo con la escala de Renawat, la mayor proporción preoperatoria fue el grado IIIA (44.5%), sobre los grados II (33.3%) y IIIB (22.2%). Ningún paciente se clasificó en el grado I. Al evaluarse 16 meses después, los pacientes mostraron una reclasificación favorable de su mielopatía, ya que, en esta ocasión, la mayor

proporción la representó el grado II (44.5%) y en seguida el grado I (33.3%), dejando atrás los grados IIIA y IIIB, ambos con un 11% (figura 7).

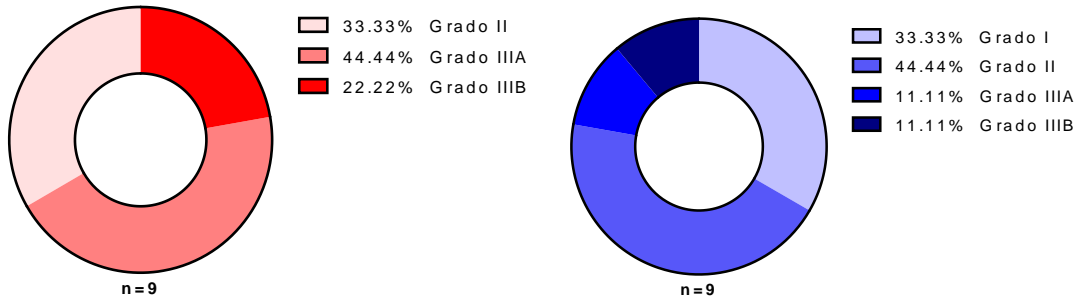


Figura 7. Escala de Renawat. En tonos rojos, se representan las proporciones del total de pacientes clasificados en cada grado de la escala, en la evaluación preoperatoria. En tonos azules, se representan las proporciones del total de pacientes clasificados en cada grado de la escala, en la evaluación postoperatoria tardía (16 meses).

Al usar la escala de Nürick, la mayor proporción preoperatoria fueron los grados 2 y 4, con una proporción del 33.3 % del total de pacientes, seguidos de los grados 3 (22 %) y 5 (11 %). Ningún paciente se clasificó en el grado 1. Al evaluarse 16 meses después, los pacientes mostraron una reclasificación favorable de su mielopatía, ya que, en esta ocasión, la mayor proporción la representó el grado 1 (44.5%) y en seguida los grados 2 y 3, con 22 % cada uno, dejando atrás al grado 4 con un 11% del total de los pacientes. Ningún paciente se clasificó en el grado 5 (figura 8).

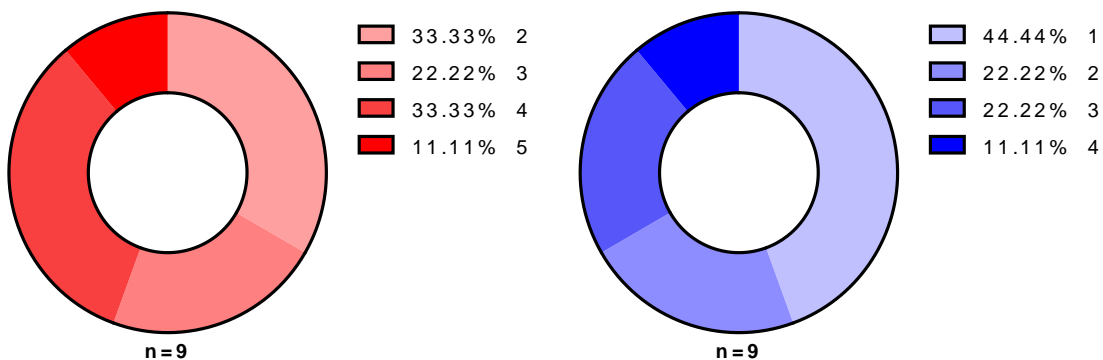


Figura 8. Escala de Nürick. En tonos rojos, se representan las proporciones del total de pacientes clasificados en cada grado de la escala, en la evaluación preoperatoria. En tonos azules, se representan las proporciones del total de pacientes clasificados en cada grado de la escala, en la evaluación postoperatoria tardía (16 meses).

La escala de Frankel sigue un comportamiento inverso en su gradación, al asignarse un mejor pronóstico al grado E y un peor pronóstico al grado A. Tanto en el preoperatorio como en el postoperatorio, el grado D representó la mayor proporción de pacientes, con el 66.7 y 55.6 %, respectivamente (figura 9). Sin embargo, En el preoperatorio, el restante 33.3 % fueron de los grupos C y B, de peor pronóstico, mientras que en el postoperatorio tardío (16 meses), el restante 44.4% se repartió entre el grado E (33.4 %, mejor pronóstico) y el C (11 %). Ningún paciente fue clasificado como grado A.

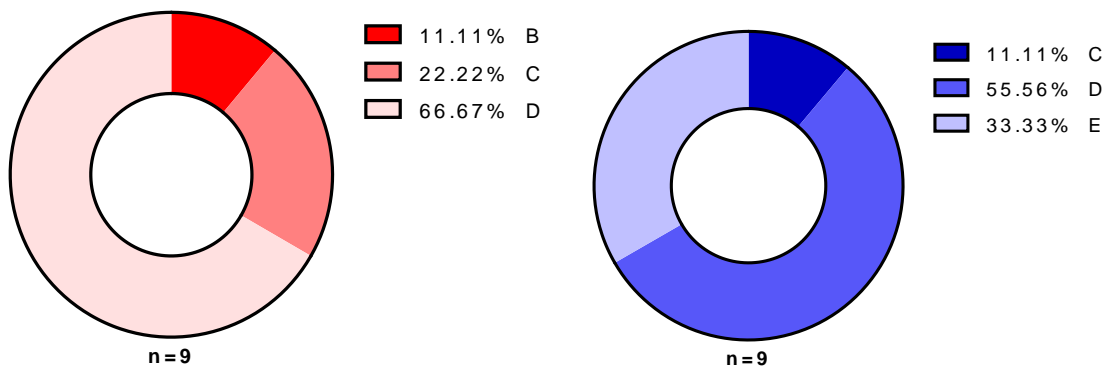


Figura 9. Escala de Frankel. En tonos rojos, se representan las proporciones del total de pacientes clasificados en cada grado de la escala, en la evaluación preoperatoria. En tonos azules, se representan las proporciones del total de pacientes clasificados en cada grado de la escala, en la evaluación postoperatoria tardía (16 meses).

CONCLUSIÓN

La técnica de fijación occipitocervical, en el Centro Médico ISSEMyM Ecatepec, genera resultados postquirúrgicos, anatómicos y funcionales, en concordancia con los reportados en la literatura mundial. Sin embargo es necesario tener una N mayor dada la diversidad de los pacientes incluidos para este estudio.

14.REFERENCIAS

1. Hsu, Y.-H. *et al.* Use of Screw-Rod System in Occipitocervical Fixation. *J. Chinese Med. Assoc.* **72**, 20–28 (2009).
2. Crisco, J. J. *et al.* Transections of the C1-C2 joint capsular ligaments in the cadaveric spine. *Spine (Phila. Pa. 1976)*. **16**, S474-9 (1991).
3. Sánchez-Ledesma, M. J. *et al.* Fijación posterior transarticular en la inestabilidad cervical postraumática crónica de origen ligamentario. *Neurocirugia* **11**, 95–102 (2000).
4. Alpizar-Aguirre, A., Lara Cano, J. G., Rosales, L., Míramontes, V. & Reyes-Sánchez, A. A. [Surgical treatment of craniocervical instability. Review paper]. *Acta Ortop. Mex.* **21**, 204–11
5. Anderson, L. D. & D'Alonzo, R. T. Fractures of the odontoid process of the axis. *J. Bone Joint Surg. Am.* **56**, 1663–74 (1974).
6. Deliganis, A. V. *et al.* Radiologic Spectrum of Craniocervical Distraction Injuries. *RadioGraphics* **20**, S237–S250 (2000).
7. Dlouhy, B. J., Policeni, B. A. & Menezes, A. H. Reduction of atlantoaxial dislocation prevented by pathological position of the transverse ligament in fixed, irreducible os odontoideum: operative illustrations and radiographic correlates in 41 patients. *J. Neurosurg. Spine* **27**, 20–28 (2017).
8. KIRK, R. M. The Concise Book of Human Anatomy. By R. M. H. McMinn, R. T. Hutchings and B. M. Logan. (Pp. 192; fully illustrated in colour; f20 hardback, f12.95 paperback; ISBN 1 874545 529 hardback, 1 874545 53 7 paperback.) London: Manson. 1998. *J. Anat.* **192**, 623–623 (1998).
9. Martin, M. D., Bruner, H. J. & Maiman, D. J. Anatomic and Biomechanical Considerations of the Craniovertebral Junction. *Neurosurgery* **66**, A2–A6 (2010).
10. Steinmetz, M. P., Mroz, T. E. & Benzel, E. C. Craniovertebral Junction. *Neurosurgery* **66**, A7–A12 (2010).
11. Pang, D. & Li, V. Atlantoaxial rotatory fixation: Part 1--Biomechanics of normal rotation at the atlantoaxial joint in children. *Neurosurgery* **55**, 614-25–

- 6 (2004).
12. McAfee, P. C., Cassidy, J. R., Davis, R. F., North, R. B. & Ducker, T. B. Fusion of the occiput to the upper cervical spine. A review of 37 cases. *Spine (Phila. Pa. 1976)*. **16**, S490-4 (1991).
 13. Cappuccio, M., De Iure, F., Amendola, L., Paderni, S. & Bosco, G. Occipito-cervical fusion in post-traumatic instability of the upper cervical spine and cranio-cervical junction. *Eur. Spine J.* **22**, 900–904 (2013).
 14. Lee, S.-C., Chen, J.-F. & Lee, S.-T. Clinical experience with rigid occipitocervical fusion in the management of traumatic upper cervical spinal instability. *J. Clin. Neurosci.* **13**, 193–198 (2006).
 15. O'Brien, M. F., Casey, A. T. H., Crockard, A., Pringle, J. & Stevens, J. M. Histology of the craniocervical junction in chronic rheumatoid arthritis: a clinicopathologic analysis of 33 operative cases. *Spine (Phila. Pa. 1976)*. **27**, 2245–54 (2002).
 16. Iai, H. *et al.* Three-dimensional motion of the upper cervical spine in rheumatoid arthritis. *Spine (Phila. Pa. 1976)*. **19**, 272–6 (1994).
 17. Mańczak, M. & Gasik, R. Cervical spine instability in the course of rheumatoid arthritis – imaging methods. *Reumatologia/Rheumatology* **4**, 201–207 (2017).
 18. Deutsch, H., Haid, R. W., Rodts, G. E. & Mummaneni, P. V. Occipitocervical fixation: long-term results. *Spine (Phila. Pa. 1976)*. **30**, 530–5 (2005).
 19. Bryan, V. E. Cervical motion segment replacement. *Eur. Spine J.* **11 Suppl 2**, S92-7 (2002).
 20. Hyun Oh, C. & Hwan Yoon, S. Past, present, and future of cervical arthroplasty. *Keio J. Med.* **62**, 47–52 (2013).
 21. Kraus, D. R., Peppelman, W. C., Agarwal, A. K., DeLeeuw, H. W. & Donaldson, W. F. Incidence of subaxial subluxation in patients with generalized rheumatoid arthritis who have had previous occipital cervical fusions. *Spine (Phila. Pa. 1976)*. **16**, S486-9 (1991).
 22. Garshick, E. *et al.* A prospective assessment of mortality in chronic spinal cord injury. *Spinal Cord* **43**, 408–416 (2005).

23. Grob, D., Dvorak, J., Panjabi, M. M. & Antinnes, J. A. The role of plate and screw fixation in occipitocervical fusion in rheumatoid arthritis. *Spine (Phila. Pa. 1976)*. **19**, 2545–51 (1994).
24. Varela-Lage, C. *et al.* [Spinal cord injury in patients over 65 years of age]. *Rev. Neurol.* **60**, 490–4 (2015).
25. Radcliff, K., Kepler, C., Reitman, C., Harrop, J. & Vaccaro, A. CT and MRI-based Diagnosis of Craniocervical Dislocations: The Role of the Occipitoatlantal Ligament. *Clin. Orthop. Relat. Res.* **470**, 1602–1613 (2012).
26. White, A. P., Biswas, D., Smart, L. R., Haims, A. & Grauer, J. N. Utility of Flexion-Extension Radiographs in Evaluating the Degenerative Cervical Spine. *Spine (Phila. Pa. 1976)*. **32**, 975–979 (2007).
27. Nannapaneni, R., Behari, S. & Todd, N. V. Surgical outcome in rheumatoid Ranawat Class IIIb myelopathy. *Neurosurgery* **56**, 706-15-15 (2005).
28. Nurick, S. The pathogenesis of the spinal cord disorder associated with cervical spondylosis. *Brain* **95**, 87–100 (1972).
29. Cleland, J. A., Fritz, J. M., Whitman, J. M. & Palmer, J. A. The Reliability and Construct Validity of the Neck Disability Index and Patient Specific Functional Scale in Patients With Cervical Radiculopathy. *Spine (Phila. Pa. 1976)*. **31**, 598–602 (2006).
30. Alfonso Andrade Ortega, J., Damián Delgado Martínez, A. & Almécija Ruiz, R. Validación de una versión española del Índice de Discapacidad Cervical. *Med. Clin. (Barc)*. **130**, 85–89 (2008).
31. Mukerji, N. & Todd, N. V. Cervical Myelopathy in Rheumatoid Arthritis. *Neurol. Res. Int.* **2011**, 1–7 (2011).
32. Ara, T. *et al.* Evaluation of neck pain by using a visual analog scale before and after laminoplasty in patients with cervical myelopathy: relationship with clinical results. *J. Neurosurg. Spine* **12**, 635–640 (2010).
33. van Middendorp, J. J. *et al.* Diagnosis and Prognosis of Traumatic Spinal Cord Injury. *Glob. Spine J.* **1**, 001–007 (2011).
34. Papadopoulos, S. M., Dickman, C. A. & Sonntag, V. K. Atlantoaxial stabilization in rheumatoid arthritis. *J. Neurosurg.* **74**, 1–7 (1991).

35. Nguyen, H. V. *et al.* Rheumatoid arthritis of the cervical spine. *Spine J.* **4**, 329–34
36. Greene, K. A. *et al.* Transverse atlantal ligament disruption associated with odontoid fractures. *Spine (Phila. Pa. 1976)*. **19**, 2307–14 (1994).
37. Zeidman, S. M. & Ducker, T. B. Rheumatoid arthritis. Neuroanatomy, compression, and grading of deficits. *Spine (Phila. Pa. 1976)*. **19**, 2259–66 (1994).
38. Esses, S. I. & Bednar, D. A. Screw fixation of odontoid fractures and nonunions. *Spine (Phila. Pa. 1976)*. **16**, S483-5 (1991).
39. Dailey, A. T., Hart, D., Finn, M. A., Schmidt, M. H. & Apfelbaum, R. I. Anterior fixation of odontoid fractures in an elderly population. *J. Neurosurg. Spine* **12**, 1–8 (2010).
40. Casey, A. T. H., Crockard, H. A., Pringle, J., O'Brien, M. F. & Stevens, J. M. Rheumatoid arthritis of the cervical spine: current techniques for management. *Orthop. Clin. North Am.* **33**, 291–309 (2002).
41. Ebraheim, N. A., Xu, R., Knight, T. & Yeasting, R. A. Morphometric evaluation of lower cervical pedicle and its projection. *Spine (Phila. Pa. 1976)*. **22**, 1–6 (1997).
42. Kukreja, S., Ambekar, S., Sin, A. & Nanda, A. Occipitocervical Fusion Surgery: Review of Operative Techniques and Results. *J. Neurol. Surg. Part B Skull Base* **76**, 331–339 (2015).
43. Uehara, M. *et al.* Computer-assisted C1-C2 Transarticular Screw Fixation 'Magerl Technique' for Atlantoaxial Instability. *Asian Spine J.* **6**, 168 (2012).

15.ANEXOS

a. Escala de Ranawat

RANAWAT SCORE

Ranawat score, Ranawat Scale, Ranawat Classification of Neurologic Deficit

Source Article

Ranawat CS, O'Leary P, Pellicci P, *et al.* Cervical fusion in rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg Am* 1979; 61: 1003-1010.

Description

A clinical grading system to describe the neurological status of patient. The Ranawat score is generally used for patients with rheumatoid arthritis.

Structure	Content
Grade 1	Pain, no neurologic deficit.
Grade 2	Subjective weakness, hyper-reflexia, dysesthesia.
Grade 3A	Objective weakness, long tract signs, ambulatory.
Grade 3B	Objective weakness, long tract signs, non-ambulatory.

Modified Ranawat Score (Eyres *et al.* British Journal of Rheumatology 1998;37:756–759)

Grade 0	No neurological abnormality
Grade 1	Hyper-reflexia, asymptomatic
Grade 2	Sensory alteration
Grade 3	Motor weakness, ambulatory
Grade 4	Motor weakness, non-ambulatory

Development

Ranawat classification was proposed by Indian-origin US orthopedic surgeon Chitranjan S. Ranawat, MD.

b. Escala de Nürick

NURICK

Grado 0	Radiculopatía, sin evidencia de afectación medular.
Grado 1	Signos de afectación medular, pero sin dificultad al andar.
Grado 2	Leve dificultad al andar que no impide el trabajo diario.
Grado 3	Impide trabajar pero no necesita ayuda para caminar.
Grado 4	Camina con ayuda.
Grado 5	No puede caminar.

c. Índice de discapacidad cervical

Nombre:
Fecha:
Domicilio:
Profesión:
Edad:

Por favor, lea atentamente las instrucciones:

Este cuestionario se ha diseñado para dar información a su médico sobre cómo le afecta a su vida diaria el dolor de cuello. Por favor, rellene todas las preguntas posibles y marque en cada una SÓLO LA RESPUESTA QUE MÁS SE APROXIME A SU CASO. Aunque en alguna pregunta se pueda aplicar a su caso más de una respuesta, marque sólo la que represente mejor su problema.

Pregunta I: Intensidad del dolor de cuello

- No tengo dolor en este momento
- El dolor es muy leve en este momento
- El dolor es moderado en este momento
- El dolor es fuerte en este momento
- El dolor es muy fuerte en este momento
- En este momento el dolor es el peor que uno se puede imaginar

Pregunta II: Cuidados personales (lavarse, vestirse, etc.)

- Puedo cuidarme con normalidad sin que me aumente el dolor
- Puedo cuidarme con normalidad, pero esto me aumenta el dolor
- Cuidarme me duele de forma que tengo que hacerlo despacio y con cuidado
- Aunque necesito alguna ayuda, me las arreglo para casi todos mis cuidados
- Todos los días necesito ayuda para la mayor parte de mis cuidados
- No puedo vestirme, me lavo con dificultad y me quedo en la cama

Pregunta III: Levantar pesos

- Puedo levantar objetos pesados sin aumento del dolor
- Puedo levantar objetos pesados, pero me aumenta el dolor
- El dolor me impide levantar objetos pesados del suelo, pero lo puedo hacer si están colocados en un sitio fácil como, por ejemplo, en una mesa
- El dolor me impide levantar objetos pesados del suelo, pero puedo levantar objetos medianos o ligeros si están colocados en un sitio fácil
- Sólo puedo levantar objetos muy ligeros
- No puedo levantar ni llevar ningún tipo de peso

Pregunta V: Dolor de cabeza

- No tengo ningún dolor de cabeza
- A veces tengo un pequeño dolor de cabeza
- A veces tengo un dolor moderado de cabeza
- Con frecuencia tengo un dolor moderado de cabeza
- Con frecuencia tengo un dolor fuerte de cabeza
- Tengo dolor de cabeza casi continuo

Pregunta VI: Concentrarse en algo

- Me concentro totalmente en algo cuando quiero sin dificultad
- Me concentro totalmente en algo cuando quiero con alguna dificultad
- Tengo alguna dificultad para concentrarme cuando quiero
- Tengo bastante dificultad para concentrarme cuando quiero
- Tengo mucha dificultad para concentrarme cuando quiero
- No puedo concentrarme nunca

Pregunta VII: Trabajo y actividades habituales

Pregunta VII: Trabajo*

- Puedo trabajar todo lo que quiero
- Puedo hacer mi trabajo habitual, pero no más
- Puedo hacer casi todo mi trabajo habitual, pero no más
- No puedo hacer mi trabajo habitual
- A duras penas puedo hacer algún tipo de trabajo
- No puedo trabajar en nada

Pregunta IX: Sueño

- No tengo ningún problema para dormir
- El dolor de cuello me hace perder menos de 1 hora de sueño cada noche
 - Pierdo menos de 1 hora de sueño cada noche por el dolor de cuello*
- El dolor de cuello me hace perder de 1 a 2 horas de sueño cada noche
 - Pierdo de 1 a 2 horas de sueño cada noche por el dolor de cuello*
- El dolor de cuello me hace perder de 2 a 3 horas de sueño cada noche
 - Pierdo de 2 a 3 horas de sueño cada noche por el dolor de cuello*
- El dolor de cuello me hace perder de 3 a 5 horas de sueño cada noche
 - Pierdo de 3 a 5 horas de sueño cada noche por el dolor de cuello*
- El dolor de cuello me hace perder de 5 a 7 horas de sueño cada noche
 - Pierdo de 5 a 7 horas de sueño cada noche por el dolor de cuello*

Pregunta X: Actividades de ocio

- Puedo hacer todas mis actividades de ocio sin dolor de cuello
- Puedo hacer todas mis actividades de ocio con algún dolor de cuello
- No puedo hacer algunas de mis actividades de ocio por el dolor de cuello
- Sólo puedo hacer unas pocas actividades de ocio por el dolor del cuello
- Apenas puedo hacer las cosas que me gustan debido al dolor del cuello

Pregunta IV: Lectura

- Puedo leer todo lo que quiera sin que me duela el cuello
- Puedo leer todo lo que quiera con un dolor leve en el cuello
- Puedo leer todo lo que quiera con un dolor moderado en el cuello
- No puedo leer todo lo que quiero debido a un dolor moderado en el cuello
- Apenas puedo leer por el gran dolor que me produce en el cuello
- No puedo leer nada en absoluto

Pregunta VIII: Conducción de vehículos

- Puedo conducir sin dolor de cuello
- Puedo conducir todo lo que quiero, pero con un ligero dolor de cuello
- Puedo conducir todo lo que quiero, pero con un moderado dolor de cuello
- No puedo conducir todo lo que quiero debido al dolor de cuello
- Apenas puedo conducir debido al intenso dolor de cuello
- No puedo conducir nada por el dolor de cuello

- No puedo realizar ninguna actividad de ocio

*Texto utilizado previamente a los cambios propuestos a raíz de los problemas de comprensión.

d. Índice de discapacidad por mielopatía












Rising are you able to stand up from an armless straight chair?		Walking are you able to climb up five steps?	
Without ANY difficulty	<input type="checkbox"/>	Without ANY difficulty	<input type="checkbox"/>
With SOME difficulty	<input type="checkbox"/>	With SOME difficulty	<input type="checkbox"/>
With MUCH difficulty / assistance required	<input type="checkbox"/>	With MUCH difficulty / assistance required	<input type="checkbox"/>
Unable to do	<input type="checkbox"/>	Unable to do	<input type="checkbox"/>
Rising are you able to get in and out of bed?		Hygiene are you able to wash and dry your entire body?	
Without ANY difficulty	<input type="checkbox"/>	Without ANY difficulty	<input type="checkbox"/>
With SOME difficulty	<input type="checkbox"/>	With SOME difficulty	<input type="checkbox"/>
With MUCH difficulty / assistance required	<input type="checkbox"/>	With MUCH difficulty / assistance required	<input type="checkbox"/>
Unable to do	<input type="checkbox"/>	Unable to do	<input type="checkbox"/>
Eating are you able to cut your meat?		Hygiene are you able to get on and off the toilet?	
Without ANY difficulty	<input type="checkbox"/>	Without ANY difficulty	<input type="checkbox"/>
With SOME difficulty	<input type="checkbox"/>	With SOME difficulty	<input type="checkbox"/>
With MUCH difficulty / assistance required	<input type="checkbox"/>	With MUCH difficulty / assistance required	<input type="checkbox"/>
Unable to do	<input type="checkbox"/>	Unable to do	<input type="checkbox"/>
Eating are you able to lift a full cup or glass to your mouth?		Grip are you able to: Open jars which have been previously opened?	
Without ANY difficulty	<input type="checkbox"/>	Without ANY difficulty	<input type="checkbox"/>
With SOME difficulty	<input type="checkbox"/>	With SOME difficulty	<input type="checkbox"/>
With MUCH difficulty / assistance required	<input type="checkbox"/>	With MUCH difficulty / assistance required	<input type="checkbox"/>
Unable to do	<input type="checkbox"/>	Unable to do	<input type="checkbox"/>
Walking are you able to walk outdoors on flat ground?		Activities are you able to: Get in and out of a car?	
Without ANY difficulty	<input type="checkbox"/>	Without ANY difficulty	<input type="checkbox"/>
With SOME difficulty	<input type="checkbox"/>	With SOME difficulty	<input type="checkbox"/>
With MUCH difficulty / assistance required	<input type="checkbox"/>	With MUCH difficulty / assistance required	<input type="checkbox"/>
Unable to do	<input type="checkbox"/>	Unable to do	<input type="checkbox"/>

Casey ATH, Hoad JM, Crookard HA. Development of a functional scoring system for rheumatoid arthritis patients with cervical myelopathy. Ann Rheum Dis 1996;55:901-906

e. Escala visual análoga para dolor cervical

Escala Visual Analógica de dolor cervical

1. Por favor, seleccione la imagen que mejor represente la intensidad de su DOLOR CERVICAL en las últimas 4 semanas.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
										
Ningún dolor										Máximo dolor

f. Escala de Frankel

Clasificación de Frankel para lesiones incompletas.	
A. Completa	Ausencia de toda función motora y sensitiva por debajo de la zona de preservación parcial.
B. Incompleta	Sensibilidad preservada. Función motora voluntaria ausente.
C. Incompleta	Preservación de función motora voluntaria, la cual es mínima y no es útil funcionalmente. La mayoría de los músculos, clave están en menos de 3 grados.
D. Incompleta	Actividad motora funcional preservada por debajo de la lesión, la función motora voluntaria es útil. Los músculos están por lo menos en grado 3.
E. Completo	Retorno de toda la función motora y sensitiva, aunque pueden persistir reflejos anormales.