



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE MEDICINA DIVISIÓN DE
ESTUDIOS DE POSGRADO**

**SECRETARIA DE SALUD
INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN
“LUIS GUILLERMO IBARRA IBARRA”**

**ESPECIALIDAD EN:
ORTOPEDIA**

**FRACTURAS CERVICALES SUBAXIALES TIPO C DE LA CLASIFICACIÓN AO,
MANEJO QUIRÚRGICO EN EL INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN**

T E S I S

**PARA OBTENER EL GRADO DE MÉDICO
ESPECIALISTA EN: ORTOPEDIA**

**P R E S E N T A:
DR. J. MIGUEL ZAMARRIPA JAUREGUI**

**DR. JUAN ANTONIO MADINAVEITIA VILLANUEVA
PROFESOR TITULAR, DIRECTOR DE ÁREA QUIRÚRGICA**

**TUTOR: DR. ALEJANDRO ANTONIO REYES SÁNCHEZ
JEFE DE DIVISIÓN CIRUGÍA DE COLUMNA**

**ASESOR DE TESIS: DRA. CARLA LISETTE GARCÍA RAMOS
COORDINADORA DE INVESTIGACIÓN EN CIRUGÍA DE COLUMNA**



CIUDAD DE MÉXICO, OCTUBRE 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DRA. MATILDE L. ENRIQUEZ SANDOVAL
DIRECTORA DE EDUCACIÓN EN SALUD

DRA. XOCHIQUETZAL HERNANDEZ LÓPEZ
SUBDIRECTORA DE EDUCACIÓN MÉDICA

DR. ROGELIO SANDOVAL VEGA GIL
JEFE DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN MÉDICA

DR. JUAN ANTONIO MADINAVEITIA VILLANUEVA
PROFESOR TITULAR

DR. ALEJANDRO ANTONIO REYES SÁNCHEZ
JEFE DE DIVISIÓN CIRUGÍA DE COLUMNA, TUTOR

DRA. CARLA LISETTE GARCÍA RAMOS
ASESOR METODOLÓGICO

AGRADECIMIENTOS

A Rosa y Esteban

Por todo.

AGRADECIMIENTOS ESPECIALES

DR. ALEJANDRO ANTONIO REYES SÁNCHEZ
JEFE DE DIVISIÓN CIRUGÍA DE COLUMNA

DRA. CARLA LISETTE GARCÍA RAMOS
COORDINADORA DE INVESTIGACIÓN EN CIRUGÍA DE COLUMNA

ÍNDICE

	PÁGINA
1.-INTRODUCCIÓN	6
2.- MARCO TEÓRICO.....	6
ANATOMÍA.....	6
LESIONES CERVICALES.....	9
FRACTURAS COLUMNA CERVICAL SUPERIOR.....	9
FRACTURAS COLUMNA CERVICAL INFERIOR.....	10
EVALUACIÓN CLÍNICA.....	14
ESTUDIOS DE GABINETE.....	15
TRATAMIENTO.....	16
3.- DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	18
4.- ANTECEDENTES.....	19
5.- JUSTIFICACIÓN.....	20
6.- PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	20
7.- HIPÓTESIS.....	20
8.- OBJETIVO GENERAL.....	21
9. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	21
10.- MATERIAL Y MÉTODOS.....	21
10.1.- Tipo de estudio.....	21
10.2.- Descripción del universo de trabajo.....	22
10.3.- Grupo Control.....	22
10.4.- Criterios de inclusión.....	22
10.5.- Criterios de eliminación.....	22
10.6.-Criterios de exclusión.....	22
10.7.- Tamaño de muestra.....	23
10.8.- Descripción de las variables de estudio.....	23
10.9.- Análisis estadístico propuesto.....	23
10.10.- Selección de las fuentes, métodos, de recolección de la información.....	24
11.- DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS.....	24
12.- RESULTADOS.....	26
FRACTURAS TIPO C.....	27
EVALUACIÓN CLÍNICA Y RADIOGRÁFICA.....	28
RESULTADOS TRATAMIENTO.....	28
13.- DISCUSIÓN.....	32
14.- CONCLUSIONES.....	35
15.- LIMITACIONES.....	36
16.- BIBLIOGRAFIA.....	37

1.-INTRODUCCIÓN

La incidencia anual de lesiones de la columna vertebral es de 64 casos por 100 000 habitantes, una tercera parte afectan la columna cervical. Con la intención generar un sistema comprensible y sencillo para los traumatismos cervicales, se creó la clasificación AO (Asociación para el estudio de la Osteosíntesis) de columna vertebral, el sistema clasifica las lesiones de acuerdo al mecanismo de lesión (A) por compresión, (B) lesiones en las bandas de tensión y (C) lesiones por torsión; estas últimas son las más graves incluyen lesión de todos los elementos estabilizadores de la columna generando translación, luxación o desplazamiento en cualquier plano. Las luxaciones facetarias suceden en el 6.7% de las lesiones cervicales, con mayor afección de C5-C6 y C6-C7, ameritan descompresión, reducción, fijación y fusión quirúrgica. No existe un consenso respecto a que tipo de manejo es el apropiado, el abordaje quirúrgico anterior se prefiere cuando existe herniación anterior del disco o luxación unilateral, el posterior se prefiere para luxaciones bilaterales y la cirugía con triple abordaje (anterior-posterior-anterior) se prefiere para luxaciones no recientes.

El objetivo del trabajo es describir el tipo de manejo quirúrgico que se ofrece a los pacientes con fracturas subaxiales tipo C de la AO en nuestro instituto abordando conceptos funcionales, radiológicos y de complicaciones.

Tipo de estudio. De Cohorte, retrospectivo, observacional.

2.- MARCO TEÓRICO

ANATOMÍA

La columna vertebral está formada por 33-34 estructuras óseas llamadas vértebras, de las cuales, siete son cervicales, doce torácicas, cinco lumbares, y diez sacro coccígeas, formadas por un cuerpo de tejido esponjoso de forma cilíndrica, con dos caras una superior y otra inferior, un macizo apofisario conformado por dos apófisis transversas, cuatro articulares y una espinosa.

(1). La columna cervical se puede dividir en base a estructura y función en una columna cervical

superior o supra axial, formada por el atlas y axis (C1-C2), y una columna cervical inferior o subaxial formada por las cervicales (C3-C7). (2)

El desarrollo embrionario de las vértebras cervicales inicia durante la sexta semana, con la formación de los centros condrogénicos. A la octava semana se inicia la osteogénesis endocondral y se identifican centros de osificación primarios, de los cuales uno se encuentra en el cuerpo y dos en los arcos neurales. Los arcos se fusionan durante tercero y cuarto año uniéndose al cuerpo osificado entre el tercero y sexto año. En la pubertad aparecen los centros de osificación secundarios, los cuales osifican después de los 25 años. (1)

El atlas o C1, es la primera vértebra cervical, se articula con el hueso occipital y soporta el peso del cráneo, carece de cuerpo vertebral y está formada por 2 arcos, de los cuales, el anterior se articula con la apófisis odontoides y contiene los ligamentos alares que brindan estabilidad creaneocervical y dos facetas inferiores para articularse con la segunda vértebra cervical, Axis (C2). La segunda vértebra cervical representa el eje sobre el cual gira la cabeza y cuenta con unas apófisis odontoides que se articula con la faceta articular del arco anterior del atlas. Además, contiene estabilizadores, de los cuales los ligamentos transversos fungen como estabilizadores primarios, mientras que los ligamentos alares son estabilizadores secundarios.(2)

La columna cervical inferior C3-C7 está formada por cuerpos óseos que poseen una superficie cortical superior que es cóncava en el plano coronal y convexa en el sagital. Las apófisis unciformes, son estructuras formadas por las caras laterales de los cuerpos vertebrales, (*Figura 1a*) los pedículos que son el borde medial del foramen transverso por donde pasa la arteria y vena vertebral (*Figura 1b*). (2)

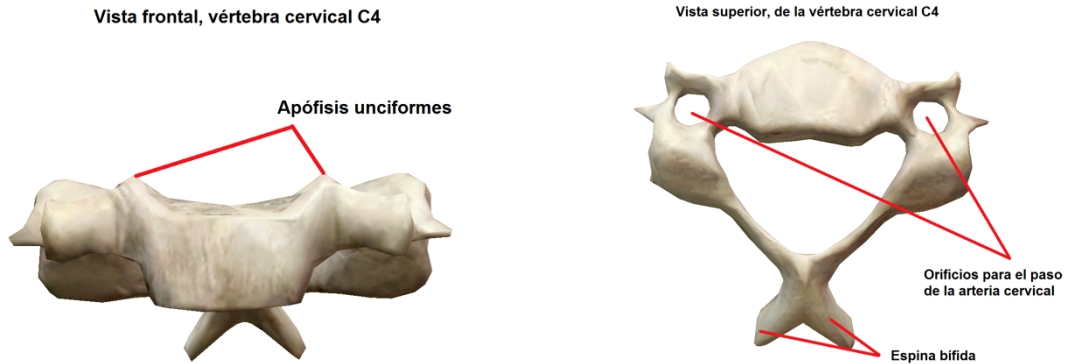


Figura 1a. Se observan las apófisis unciformes, 1b se hace evidente el foramen transverso

La columna subaxial se puede definir como un sistema de tres columnas: la columna anterior formada por la parte anterior del cuerpo vertebral y del disco intervertebral, el ligamento longitudinal anterior y el anillo fibroso; la columna media formada por la parte posterior del cuerpo vertebral y las articulaciones uncovertebrales con el ligamento longitudinal posterior; y la columna posterior formada por las facetas articulares y las masas laterales, cápsulas articulares y ligamentos interespinosos. (3)

El sistema óseo de la columna cervical forma el canal medular, cuyo diámetro promedio en base a tomografía computada y resonancia magnética es de 11.2 ± 1.4 mm para hombres y mujeres, con disminución del mismo a mayor edad. Los mayores rangos de movilidad ocurren a nivel de C5-C6, seguido de C4-C5 y C2-C3. La rotación axial máxima ocurre a nivel de la articulación atlantoaxial 36.2 ± 4.5 grados. El promedio para el resto es de 10 grados por nivel para un total de 93 grados de la columna cervical. En materia de flexión y extensión para la articulación atlanto occipital es de 50 grados, en promedio 10 grados por nivel para un total de 110 grados. Y de lateralización 12 grados por nivel, con excepción de la articulación atlanto-axial de 0 grados para un total de 68 grados. (4)

La conformación anatómica de la columna brinda estabilidad y la posibilidad de movimientos armónicos, cuando esta se altera acontece la inestabilidad clínica descrita por White y 5 como la incapacidad de la columna para mantener su patrón de desplazamiento bajo cargas fisiológicas, sin que exista déficit neurológico adicional, deformidad o dolor incapacitante.(5)

LESIONES CERVICALES

La incidencia anual de lesiones espinales es de 64 casos por 100 000 habitantes, de las cuales el 13% ocurren asociadas a lesiones neurológicas. (4). Las lesiones cervicales ocupan una tercera parte de todas las lesiones espinales. De la columna cervical superior la más afectada es la segunda cervical (C2), en cervicales inferiores (C6-C7) es la más afectada con el 40% . (4). Con fracturas de C1 en el 15% de los casos y de C2 en el 25% (Umile et al, 2010). La media de edad para los pacientes que presentan lesiones cervicales es de 40 años afectando a hombres en el 72% de los casos, asociado a lesiones facetarias unilaterales en el 51.2% y bilaterales en el 48.8%. Las lesiones subaxiales se asocian con tetraplejia en el 50% de los casos (7). De las luxaciones unilaterales facetarias el 25% ocurren sin afección neurológica, 37% con afección radicular, el 22% con déficit incompleto y el 15 % tetraplejía. La incidencia de hernia discal se presenta en el 40% de los casos. (8)

Las condiciones sobre las cuales las lesiones de la columna cervical ocurren, dependen de varios factores tales como la magnitud y el vector, el punto de aplicación y la fuerza con la que ocurre la lesión, evolucionando desde lesiones leves tales como contusiones y esguinces hasta fracturas complejas, con inestabilidad clínica debido a luxaciones y lesión medular. (4)

FRACTURAS COLUMNA CERVICAL SUPERIOR

Para la columna cervical superior se estadifican las fracturas del atlas en tres tipos en base a mecanismo y localización.

Tipo I: Fractura que involucra el arco posterior, secundaria a compresión axial con hiperextensión.

Tipo II: Fractura con compromiso aislado de la masa ósea lateral, secundario a compresión axial asimétrica.

Tipo III: Fracturas por estallido (Jefferson) secundarias a un mecanismo de alta energía. De la cual deriva la clasificación de Levine en base a localización.

Tipo I: Fractura aislada de la de la apófisis ósea.

Tipo II: Fractura aislada del arco posterior.

Tipo III: Fractura aislada del arco anterior.

Tipo IV: Fractura conminuta de las masas lateral.

Tipo V: Fractura de tres o más fragmentos.

La ruptura del ligamento transverso es secundaria a una flexión forzada, con presentación clínica variable desde dolor cervical hasta afectación neurológica completa. Pueden ocurrir cuadro clínico de inestabilidad occipito cervical, inestabilidad atlanto axial y luxación atlanto axial rotatoria . (4)

FRACTURAS COLUMNA CERVICAL INFERIOR

Para la columna cervical inferior Allen y Ferguson⁹ introdujeron una clasificación en base a mecanismo.

- I. Flexión compresión
 1. Con aplastamiento de la parte anterior del cuerpo, elemento posterior intacto.
 2. Con pérdida de la altura vertebral anterior.
 3. La línea de la fractura pasa desde la porción anterior del cuerpo y atraviesa la placa subcondral inferior.
 4. Desplazamiento del borde inferoposterior menor de 3 mm hacia el conducto medular.
 5. Desplazamiento del borde inferoposterior mayor de 3 mm hacia el conducto medular, con rotura de los ligamentos posteriores y del ligamento longitudinal posterior.
- II. Compresión vertical (fractura por estallido)
 1. Fractura no desplazada a través de los platillos superior e inferior
 2. Fractura mínimamente desplazada a través de los dos platillos vertebrales.
 3. Fractura por estallido; desplazamiento periférico de los fragmentos y desplazamiento interior del conducto medular.

- III. Flexión distracción (luxaciones)
 - 1. Fracaso de los ligamentos posteriores.
 - 2. Luxación unilateral de la carilla articular; translación inferior del 50%.
 - 3. Luxación bilateral de las carillas articulares; translación inferior del 50%.
 - 4. Luxación bilateral de las carillas articulares; translación del 100%.

- IV. Compresión extensión
 - 1. Fractura unilateral del arco vertebral.
 - 2. Fractura bilateral de las láminas.
 - 3. Lesiones entre estadios II-V.
 - 4. Fractura bilateral del arco vertebral con desplazamiento completo del cuerpo vertebral anterior; fracaso de los ligamentos en los márgenes posterosuperior y anteroinferior.

- V. Distracción- extensión
 - 1. Fractura del complejo ligamentario anterior o fractura transversa del cuerpo vertebral.
 - 2. Fractura del complejo ligamentario posterior y desplazamiento superior del cuerpo hacia el conducto vertebral.

- VI. Flexión lateral
 - 1. Fractura unilateral asimétrica por compresión del cuerpo vertebral y fractura del arco vertebral del mismo lado no desplazada
 - 2. Desplazamiento del arco en la proyección anteroposterior (9)

Otra forma de estadificar las lesiones subaxiales es el Subaxial Injury Classification Scoring System for Cervical Spine Trauma desarrollado por el Spine Trauma Study Group en 2010, que

identifica y estadifica las lesiones cervicales de acuerdo al nivel de la lesión, la morfología de la fractura, la integridad ligamentaria, la alineación y la función neurológica. Estableciendo que un puntaje ≥ 4 es indicativo de tratamiento quirúrgico, mientras que uno ≤ 3 indica tratamiento conservador y un ≥ 5 es indicativo de estabilización quirúrgica con descompresión. (10)

La clasificación de AO de columna cervical subaxial fue la última en describirse, con la intención generar un sistema comprensible y sencillo para los traumatismos cervicales. El sistema que clasifica las lesiones subaxiales describe tres mecanismos de lesión (A) por compresión, (B) lesiones en las bandas de tensión, la alineación axial de la columna se mantiene sin signos de translación o luxación (C) Lesiones por torsión, lesión de todos los elementos generando translación, luxación o desplazamiento en cualquier plano (Figura 1). (11)

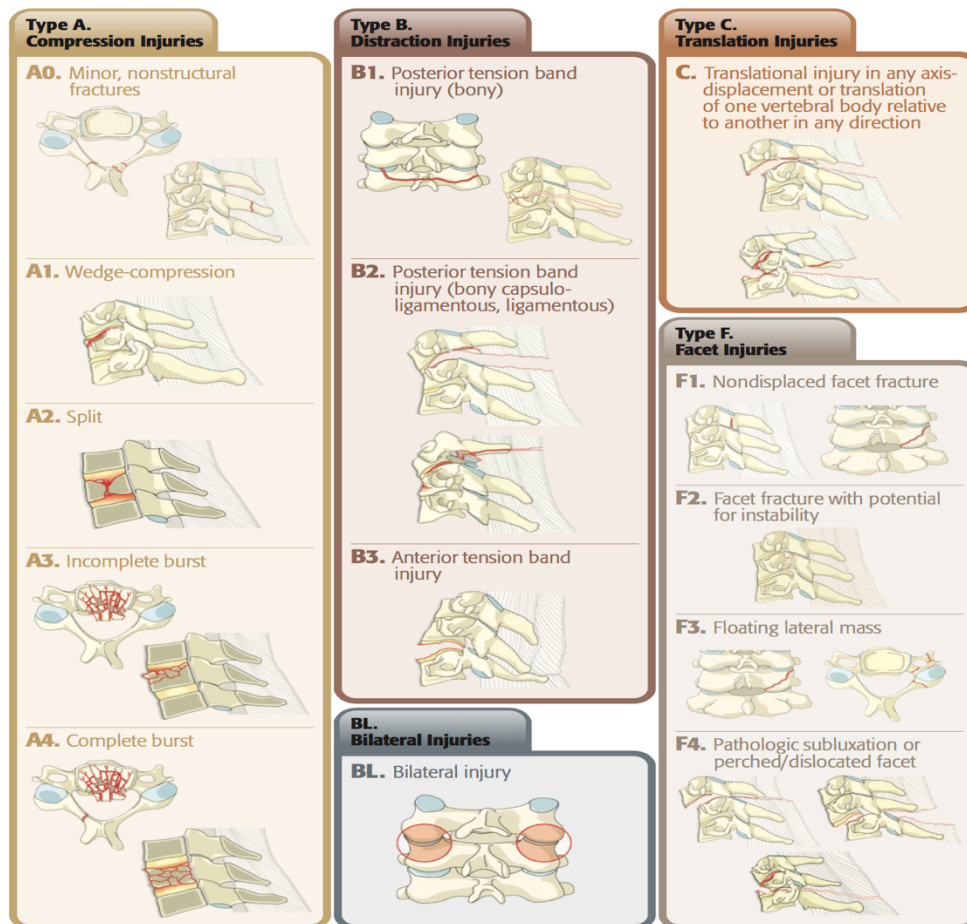


Figura 1. Clasificación AO de fracturas subaxiales: A Compresión, B Distracción, C Translacional, F Facetaria. (Tomado de Schnake KJ et al¹¹)

Las fracturas tipo A se subclasifican en 5 tipos

A0. Fracturas de los procesos espinosos o transversos, fractura aislada en la lámina.

A1. Compresión de una plataforma (craneal o caudal) sin involucro de la pared posterior

A2. Se observa un trazo coronal que involucra las 2 plataformas, pero no afecta la pared posterior

A3. Fracturas incompletas con estallamiento que afecta una sola plataforma, pero no involucra la pared posterior

A4. Fracturas completas con estallamiento que afecta las 2 plataformas con cualquier afección de la pared posterior.

Las fracturas tipo B, se subclasifican en 3 grupos:

B1. Lesión de la banda de tensión posterior que se extiende al cuerpo vertebral.

B2. Disrupción de la banda de tensión posterior con o sin involucro óseo, la lesión podrá afectar hueso, estructuras capsuloligamentarias, ligamentos o cualquier combinación de estos.

B3. Lesión de la banda de tensión anterior con separación de las estructuras anteriores (hueso/disco) con afección de los elementos posteriores. Estas heridas pasan a través del disco intervertebral o del cuerpo.

Las lesiones tipo B2 y B3 se ven en combinación de fracturas tipo A, la cual se codifica de manera separada.

Las fracturas tipo C son lesiones translacionales en cualquier eje, no tiene subdivisiones.

Las lesiones facetarias en la columna subaxial determinan la estabilidad residual después de una fractura, es por ello que dentro de la clasificación AO se clasifican en 4 tipos.

F1. Fracturas no desplazadas, con un fragmento menor a 1 cm o con involucro de la masa lateral menor del 40%

F2. Fracturas con potencial inestabilidad, con un fragmento mayor de 1cm o mas del 40% de la masa lateral afectada o cualquier fragmento desplazado

F3. Masa lateral flotante con fractura del pedículo y lamina

F4. Subluxación facetaria

El nivel neurológico se clasifica en:

NO. Neurologicamente intacto

N1. Déficit transitorio que no se presenta nuevamente

N2. Radiculopatía

N3. Lesión medular incompleta o síndrome de cauda equina

N4. Lesión medular completa

Nx. No determinado

Si existen múltiples lesiones en la misma faceta, solo el nivel más alto de lesión se clasifica es clasificación, si 2 facetas de la misma vertebra se lesionan, la derecha se nombra primero, el modificador "bilateral" es cuando las 2 facetas tienen el mismo grado de lesión, si solo existe lesión de una faceta sin otras fracturas identificadas, se nombra la faceta después del nivel de la lesión (11).

EVALUACIÓN CLÍNICA

En el cuadro clínico de las lesiones cervicales se debe identificar la presencia de dolor, la pérdida de la función motora y sensitiva, la pérdida del control de esfínteres, el déficit neurológico al inicio del padecimiento y la evolución del mismo, identificando además el tipo de trauma y su mecanismo. Se debe prestar atención especial a síntomas tales como dolor, alteraciones en la movilidad, cefalea, parestesias, mareo, náusea, tinnitus y alteraciones visuales, lesiones dérmicas, equimosis, heridas y hematomas. Se debe descartar la presencia de lesión medular, por lo que se realiza estadificación clínica con base en la escala de ASIA y Frankel. (4)

ESTUDIOS DE GABINETE

Existen protocolos para definir qué tipo de paciente sintomático amerita evaluación radiológica para descartar lesiones cervicales. En 2001 se elaboró el Canadian C Spine Rule el cual cuenta hasta con el 100% de especificidad, así como el NEXUS que describe la necesidad para tomar estudios radiológicos con base en 5 criterios: dolor en línea media, déficit neurológico focal, estado de alerta, intoxicación, dolor incoercible, en caso de contar con uno de ellos se amerita el protocolo radiológico. El cual incluye la toma de estudios de imagen en proyecciones anteroposterior oblicua y lateral de columna cervical, con una especificidad del 85%. Para la búsqueda de inestabilidad ligamentaria se cuenta con tomas funcionales, es decir, flexión y extensión tanto activas como pasivas las cuales aumentan la sensibilidad a 99% y especificidad a 93 %, con valores predictivos positivos del 89% y negativos del 96%. (4)

Allen y Ferguson en 1984, describen cuatro fases radiológicas: 1. Esguince, 2. luxación facetaria unilateral, 3. luxación facetaria bilateral con 50% de translación y 4. luxación facetaria con 100% de translación. (9)

De acuerdo a Clark y cols en 1986, existen varios criterios que pueden orientar en la identificación de inestabilidad cervical subaxial. Para tejidos blandos: un espacio retrofaringeo mayor de 7mm, un espacio retro traqueal mayor de 14 mm, desviación laríngea y traqueal. Para tejidos óseos: pérdida de lordosis cervical, presencia de xifosis, tortícolis, aumento de espacio interespinoso, rotación axial vertebral, así como alteraciones articulares con un intervalo atlantodental mayor de 4 mm y alteraciones de espacio interdiscuales. En 2003, White y Panjabi definen los criterios para identificar inestabilidad supraaxial cervical: más de 8 grados de rotación de C0-C1, +1 mm translación de basión a al diente en flexión y extensión, rotación mayor de 45 grados, 4 mm translación entre C1 y C2. (4,6)

La tomografía computada sirve para detectar patrones dudosos o no aparentes con estudios radiológicos convencionales. La resonancia magnética es el estudio de elección para descartar lesiones discoligamentarias, lesiones a la arteria vertebral y lesiones a estructuras nerviosas, permite identificar lesiones de los estabilizadores pasivos como lesiones capsulares, del anillo fibroso, ligamentos interespinosos y supraespinosos, así como del ligamento amarillo (4,10).

Independiente de la existencia de la resonancia magnética, son pocos los estudios que existen para valorar la lesión en los componentes estabilizadores de la columna. (12)

TRATAMIENTO

En el inicio del siglo XX los objetivos para el tratamiento de las fracturas luxaciones cervicales subaxiales consistían en: proteger la medula ósea, lograr una reducción estable y adecuada para evitar la recurrencia. El tratamiento conservador para luxación cervicales, se estableció dependiendo del tipo de fractura, el grado de desplazamiento, la angulación y la edad del paciente. A mitad de siglo se contaba con un protocolo con base en una fase prerreducción con collarines tipo Forrester para el traslado del paciente. La segunda fase o de reducción abierta consistía en un abordaje en línea media posterior y fijación interna con el uso de alambre de las apofisis espinosas afectadas y aplicación de injerto óseo. Con una evolución postoperatoria de periodos prolongados en decúbito (13). Los inicios de la tracción se reportaban con pinzas de Crutchfield(13), en 1947 se desarrolló la pinza craneal (skull clamp) por Bloom cuyo objetivo inicial era la estabilización del macizo facial. (14). Posteriormente en 1950 se desarrolló el Halo de Jaqueline Perry y Vernon Nickel, pensado para pacientes con poliomielitis a los que se les realizaba artrodesis cervical, otorgando tracción longitudinal y control rotacional en plano sagital, transversal y coronal, consistía en una tiara de aluminio fijada por un constructo de tres tornillos. A pesar de considerarse la inmovilización externa más rígida, en la actualidad, no se recomienda el uso del halo como tratamiento único, por sus complicaciones tales como dolor, infección en sitio de entrada, osteomielitis, daño nervioso, abscesos, disfagia, restricción respiratoria y poca tolerancia (6). Los tratamientos conservadores únicos tales como collarín cervical y tracción a base de halo, se asocian a tiempos de hospitalización prolongados, aumento en morbilidad y mortalidad. Sin embargo, si se realiza como tratamiento inicial, Newton y cols recomiendan que la reducción se realice 4 horas para prevenir daño neurológico permanente, ya que el índice de éxito de una reducción cerrada se reduce a 25% posterior a 72 horas (7).

Actualmente el tratamiento quirúrgico tiene como indicación compresiones irreductibles espinales, lesiones ligamentarias con inestabilidad facetaria, deformidad xifótica mayor de 15 grados, fractura vertebral mayor del 40%, subluxación mayor del 20%, falla para lograr una reducción anatómica, inestabilidad persistente con incapacidad para mantener la reducción, daño ligamentario con inestabilidad facetaria. Como regla general se establece que el abordaje

se debe tomar en base a la necesidad de descompresión, reconstrucción y estabilización. En la actualidad el tratamiento quirúrgico consiste en fusión cervical anterior y posterior ya sea de manera independiente o en combinación. El abordaje anterior ofrece ventajas de ser un abordaje en supino, daño menor, con descompresión anterior directa. En contraparte el abordaje posterior es una fijación más rígida, una alternativa para distracción, translación y rotación cervical (15,16).

Los protocolos de tratamiento recientes, indican el uso tracción longitudinal para lograr lixamentaxis, y reducción. Dicho procedimiento se puede realizar en la sala de urgencias, preferentemente en las primeras 4 horas (7). Se inicia la tracción con pesos bajos de 2 kg con aumentos graduales de 2 a 4.5 kg cada 15 minutos, con estudios seriados radiológicos en proyección lateral, cada vez que se agregue peso. Son 2 los procedimientos con los que se puede lograr dicho procedimiento, la pinza Gardner-Wells, la cual está fabricada con titanio o acero inoxidable y tiene como sitio de fijación 1 centímetro superior a la pinna, en línea con el meato auditorio y debajo del ecuador del cráneo, con profundidad de 1mm, (4,14). El segundo implante es un halo, el cual es una tiara metálica, la cual se debe calzar cercano a la circunferencia del cráneo sin tocar la piel. Con la colocación de los tornillos de fijación 1 cm sobre el hélix del oído, posteriores al meato auditorio externo, y debajo del ecuador del cráneo. (4)

Para definir el tipo de tratamiento quirúrgico, es importante considerar la presencia de hernia discal, se propone el intento de reducción cerrada la cual en caso de lograrse y no encontrarse hernia discal, se realiza una disectomía anterior y fusión intervertebral. Si existe hernia discal cervical se sugiere un disectomía anterior y fusión en caso de contar con luxación unilateral, de ser bilateral se sugiere fusión posterior con instrumentación (4). Los abordajes combinados anterior-posterior se realizan en: luxaciones irreductibles, fracturas remotas al sitio de luxación y fracturas inestables. (4,15-17).

El abordaje anterior, se propone en presencia de hernias de disco (18), La técnica quirúrgica del mismo consiste en colocar al paciente en exposición supino, con la cabeza en extensión. Se realiza abordaje anterior con técnica de Smith-Robinson, se disecciona y retira el ligamento longitudinal posterior, se procede con disectomía para reducir el riesgo de daño neurológico. Se

realiza aplicación de pines vertebrales en los cuerpos vertebrales con relación de 10 grados, los cuales se manipulan para reducir la luxación, o con el uso de un distractor intersomático o de Cobb. Posterior a la confirmación radiológica se coloca injerto intersomático con placa butress o se realiza la colocación de cajas intersomáticas. (4)

El abordaje posterior, se realiza con el paciente en decúbito prono, se realiza disección superiostica de la columna cervical posterior, al identificarse la luxación se exponen las masas laterales, se realiza reducción de la luxación con pinza o gancho de Penfield, en la unión espinolaminar, con tracción caudal y la aplicación de fuerzas rotacionales con la intención de reducir luxaciones facetarias. Después de lograr la reducción, se realiza tracción craneal, se colocan tornillos pediculares laterales y barras, para lograr la fusión de 1 o 2 niveles. (4,8,19)

3.- DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Las luxaciones cervicales subaxiales son un padecimiento que en la mayoría de los casos se asocia a lesión medular, causando un deterioro en la calidad de vida de los pacientes que lo padecen. Se observa con mayor frecuencia en pacientes adultos jóvenes en edad productiva, por lo que resulta imperativo conocer cuál es la evolución de los pacientes de acuerdo al tratamiento realizado.

En la actualidad el tratamiento quirúrgico consiste en fusión cervical anterior y posterior ya sea de manera independiente o en combinación. El abordaje anterior ofrece ventajas de ser un abordaje en supino, daño menor, con descompresión anterior directa. En contraparte el abordaje posterior es una fijación más rígida, una alternativa para distracción, translación y rotación cervical (15,16).

Tanto a nivel internacional, como nacional, no existe consenso alguno que determine la superioridad de un tratamiento quirúrgico en relación a otro para las fracturas luxaciones cervicales, ya que existen corrientes que definen como suficiente un abordaje anterior único, mientras otros proponen un tratamiento inicial que incluya reducción cerrada con halo más un abordaje anterior-posterior-anterior.

4.- ANTECEDENTES

No hay consenso en relación a cuál es el manejo más adecuado de las fracturas-luxaciones subaxiales tipo C de la clasificación AO de la columna cervical. Los estudios biomecánicos muestran mayor estabilidad en las fijaciones posteriores, pero se reporta mayor tasa de infecciones. (20). Las fijaciones anteriores son necesarias en caso de deterioro neurológico por compresión causada por el disco; este tipo de cirugías presentan mejores tasas de fusión, sin embargo, se reporta hasta un 54% de re-luxaciones y pérdida de la alineación que conlleva a reoperaciones (21,22,23), por lo que consideramos necesario investigar y reportar la experiencia que se ha tenido en centros especializados en cirugía de columna tales como el Instituto Nacional de Rehabilitación (INR).

Kyung-Jin Song¹⁷, en el 2008 comparo los resultados de una fijación anterior y posterior con doble abordaje versus fijación-fusión cervical anterior única, en 50 pacientes con Fractura-Luxación tipo C de la AO, reportando la mayor estabilidad con un abordaje anterior y posterior, pero mayor riesgo trans quirúrgico, por lo que recomendó el abordaje anterior en un primer tiempo quirúrgico y un abordaje posterior en caso de requerir un manejo más complejo. (17)

Entre el 2004 y el 2014, se realizó un estudio retrospectivo en el hospital Harvorview de Seattle, donde se dio manejo a 38 pacientes con Fractura-Luxación tipo C de la AO, mediante un abordaje anterior con disectomía anterior y fusión con placas, reportando una tasa menor de fallas en comparación con abordajes posteriores. (18)

Lins²² reporto en el 2016, que el nivel de evidencia para definir la superioridad de un abordaje anterior vs un posterior en lesiones subaxial cervicales es bajo, después de realizar un estudio, retrospectivo, observacional de 52 pacientes, comparando abordaje con fijación anterior versus posterior, en base a mejoría del estado neurológico con la escala de Frankel y ASIA.(24)

5.- JUSTIFICACIÓN

A nivel mundial la lesión medular presenta una incidencia anual de 15 a 71 casos por millón; de este estimado, 55% corresponden a lesiones medulares a nivel cervical (C1 a T1) y de este porcentaje 45% son lesiones completas (25). La mitad de las lesiones medulares completas son causadas por fracturas cervicales. La mortalidad de estas lesiones, alcanza 79%; para aquéllos que llegan al hospital y sobrevivan más de 24 horas, la mortalidad alcanza 63% en los primeros 18 meses a consecuencia principalmente de problemas de la función pulmonar seguidas de problemas cardiovasculares; las principales causas de lesión son: los accidentes de tráfico (40-50%), las lesiones laborales (10-25%) y las lesiones deportivas (10-25%). Un paciente tetraplégico representa un costo de \$572,178 dólares en el primer año tras la lesión y de aproximadamente \$102,491 dólares por cada año subsiguiente, con un costo estimado de \$2,185,666 dólares en la vida de un individuo de 25 años de edad. (26)

Este protocolo es factible y viable, puesto que el instituto cuenta con personal e instalaciones para realizar las cirugías de columna cervical y llevar a cabo la rehabilitación de estos pacientes. Al ser un centro de referencia atendemos a pacientes de otros lugares de la republica mexicana con este tipo de padecimientos.

El realizar este estudio nos permite evidenciar la frecuencia de estos padecimientos en una institución de referencia. Así como proponer un enfoque para el tratamiento de dicha patología adecuado a las características epidemiológicas nacionales.

6.- PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la estadística de las fracturas cervicales tipo C de la clasificación AO en el Instituto Nacional de Rehabilitación?

7.- HIPÓTESIS

El manejo consistente en triple abordaje es el que presentará menores tasas de re-intervención y complicaciones.

8.- OBJETIVO GENERAL

Describir los resultados de la terapéutica en caso de fracturas cervicales subaxiales tipo C de la clasificación AO, en el Instituto Nacional de Rehabilitación según el tipo de cirugía realizada.

9. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir los resultados de la terapéutica en casos de luxaciones cervicales en el Instituto Nacional de Rehabilitación según el tipo de manejo.
- Describir las variables sociodemográficas de los pacientes.
- Comparar los tipos de tratamiento quirúrgicos realizados tomando en cuenta cuantificación de sangrado, tiempo quirúrgico, tiempo anestésico, implante utilizado.
- Describir las puntuaciones en las escalas clínicas ASIA (American Spinal Injury Association), EVA (Escala Visual Analógica), JOA (Japanese Orthopaedic Association), IDC (Índice de Discapacidad Cervical).
- Describir y analizar las complicaciones presentadas según el tipo de manejo (infecciones, fatiga de material, dehiscencia).
- Evaluar el grado de desplazamiento radiológico.
- Determinar el pronóstico de los distintos tipos de tratamiento según la morbilidad y mortalidad.
- Contribuir en la resolución de la controversia existente con respecto al tratamiento de las luxaciones cervicales, analizando los tipos tratamiento, ya sea conservador, quirúrgico o combinado, así como los abordajes e implantes utilizados para esta patología.

10.- MATERIAL Y MÉTODOS

10.1.- Tipo de estudio

Estudio de cohorte retrospectivo, analítico, observacional.

10.2.- Descripción del universo de trabajo

Todo paciente con diagnóstico clínico, radiológico de Fracturas cervicales subaxiales tipo C de la clasificación AO (Asociación para el estudio de la Osteosíntesis), a quien se le brindo tratamiento definitivo en el Instituto Nacional de Rehabilitación “Luis Guillermo Ibarra Ibarra”.

10.3.- Grupo Control (no aplica)

10.4.- Criterios de inclusión

- Pacientes con diagnóstico confirmado con estudios radiológicos de fracturacervical tipo C de la clasificación AO (Asociación para el estudio de la Osteosíntesis),
- Desde C3 a C7
- Cualquier edad
- Cualquier género
- Quienes hayan recibido manejo definitivo el Instituto Nacional de Rehabilitación “Luis Guillermo Ibarra Ibarra”
- Expediente completo

10.5.- Criterios de eliminación

- Cirugías de columna cervical en otro centro durante el seguimiento.

10.6.-Criterios de exclusión

- Artritis reumatoide
- Espondilitis anquilosante
- Alteraciones congénitas
- Herida por proyectil de arma de fuego
- Lesión por infección, neoplasia o fractura patológica

10.7.- Tamaño de muestra

De 2011 a 2017 se atendieron a 272 pacientes con fractura cervical subaxiales de diversas etiologías, de este total, 46 presentaron fractura luxación cervical subaxial. Con un margen de error del 5%, nivel de confianza de 95% y tamaño de población de 272, se obtiene un tamaño de muestra de 46 pacientes.

$$n = \frac{z^2(p \cdot q)}{e^2 + \frac{z^2(p \cdot q)}{N}}$$

n= Tamaño de la muestra
z= Nivel de confianza deseado
p= Proporción de la población con la característica deseada (éxito)
q= Proporción de la población sin la característica deseada (fracaso)
e= Nivel de error dispuesto a cometer
N= Tamaño de la población

10.8.- Descripción de las variables de estudio, unidades de medida y escalas de medición

- Variable Independiente

Diagnóstico clínico radiológico de luxación cervical

- Variable dependiente

Tipo de Tratamiento: Halo, abordaje anterior, abordaje anterior-posterior, abordaje anterior-posterior-anterior, reducción cerrada Halo con abordaje anterior-posterior.

10.9.- Análisis estadístico propuesto

Se diseñó una base de datos en SPSS versión 20.0. Estadística descriptiva para variables cuantitativas a través de medidas de tendencia central (media, mediana, moda) y dispersión (desviación estándar, valores máximo, mínimo y rangos). Las variables cualitativas se midieron con porcentajes. Se realizaron análisis multivariados para examinar la relación entre los tratamientos. La presencia o ausencia de fracturas en las facetas y las plataformas se realizó con el test exacto de Fisher. Las variables cualitativas se analizaron con Chi cuadrada. Tomando $p < 0.05$ como diferencia significativa.

Se uso el test Kappa de Cohen para verificar la concordancia interobservador entre las mediciones radiograficas.

10.10.- Selección de las fuentes, métodos, técnicas y procedimientos de recolección de la información.

La información retrospectiva se recolecto de los expedientes electronicos y de rayos x, el investigador asociado Miguel Zamarripa descargo está información mediante revisión digital, en una hoja de excell para su análisis.

11.- DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS.

En el Instituto Nacional de Rehabilitación, se realizo la recolección de datos integrando las evidencias estudiadas en la historia clínica completa, que incluye antecedentes heredofamiliares, antecedentes patológicos y no patológicos, padecimiento actual, exploración física completa, estudios radiológicos presencia o ausencia de fractura de facetas, presencia o ausencia de fractura de la plataforma, translación (mm), cifosis (Cobb), Resonancia Magnética, notas de evolución hospitalarias, notas preoperatorias, notas postoperatorias, notas de evolución de consulta, de los pacientes con diagnóstico de luxación cervical asignados al servicio de Cirugía de Columna. Seguimiento a un año de las complicaciones, reluxaciones, reoperaciones, nivel neurológico ASIA, falla biomecánica. Con los datos se realizo una base de datos para el análisis estadístico.

Se revisaron los expedientes clínicos y radiográficos de los pacientes con diagnóstico de fractura tipo C de la clasificación AO, excluyendo a aquellos que no tengan expediente completo o que la información del diagnóstico no sea clara.

Se recolectaron en una hoja de Excell las variables sociodemograficas (edad, sexo, tipo de lesión, tiempo antes del tratamiento), las variables clínicas (EVA, ASIA, JOAm, IDC) y radiográficas (desplazamiento en mm, angulación en grados, lordosis cervical, AO).

Las mediciones radiográficas se realizaron por médicos con entrenamiento en la realización de las mismas (ortopedista – cirujano de columna) y se realizara un análisis de concordancia para observar la variabilidad interobservador.

Se recolectaron los datos del tratamiento y sus complicaciones transoperatorias (tipo de cirugía, abordaje, fijación, material utilizado, duración, sangrado, accidentes e incidentes). Se documento la presencia de infecciones, ruptura de material, muerte, falla biomecánica (desplazamiento y/o ruptura del material de fijación, reluxación, cifosis $>11^\circ$, anterolistesis $>3.5\text{mm}$) (Figura 3 y 4)

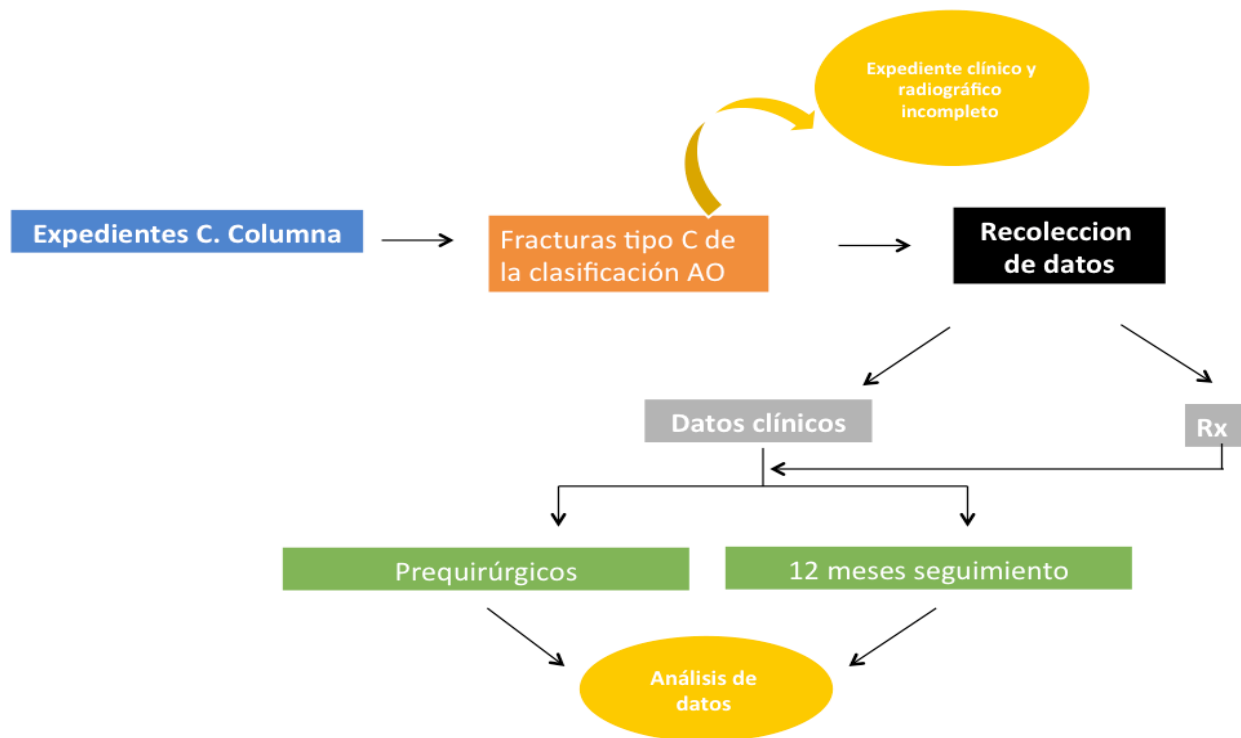


Figura 3. Se observa la captación de los registros de pacientes con fractura tipo C de la clasificación AO, en los expedientes clínicos y obtención de las radiografías en el DICOM

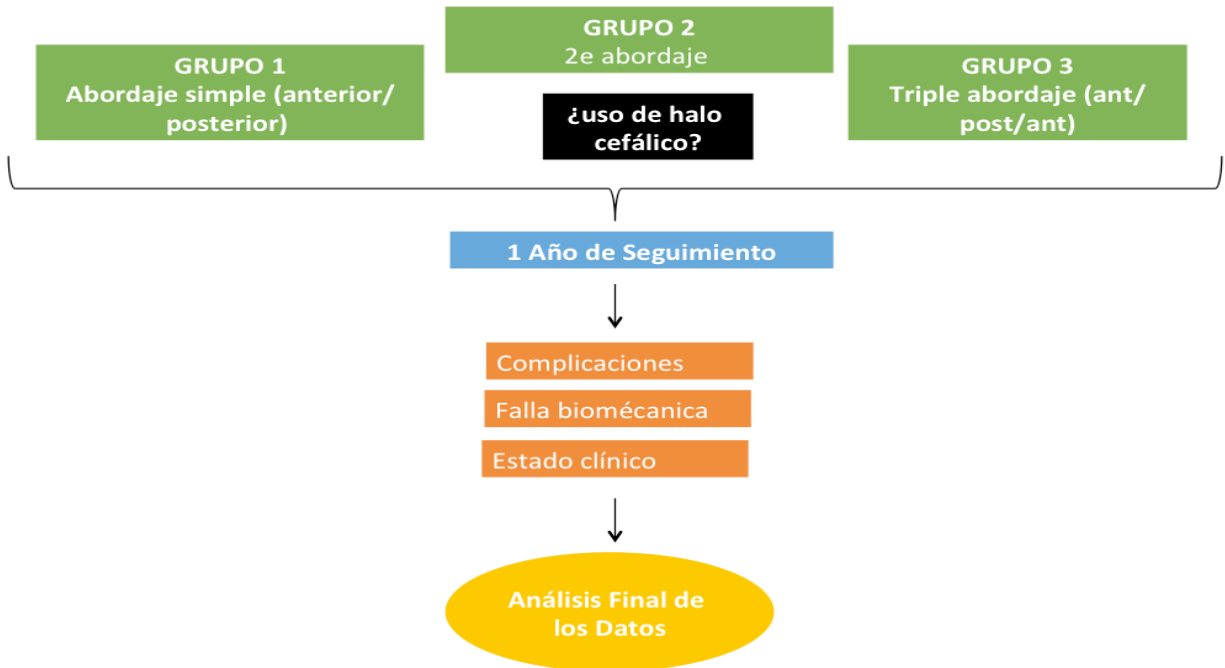


Figura 4. Se obtuvieron 3 grupos para el análisis de los datos, valorando la frecuencia de complicaciones, la presencia de falla biomécanica y el estado clínico.

12.- RESULTADOS

Se obtuvo una muestra total de 58 pacientes que cumplieron con diagnóstico de fractura cervical, de estos el 6.9% (4/58) presentaron fractura tipo A de la clasificación AO, el 13.8% (8/58) fractura tipo B y el 79.3% (46/58) presentaron fractura tipo C. De acuerdo al análisis de normalidad con la prueba Kolmogorov-Smirnov los parámetros numéricos presentaron valores por encima de 0.05 por lo que se aplicaron pruebas paramétricas.

La edad media fue 41.24 (SD 15.58) en un rango de 16 a 88 años. El 22.4% (13/58) pertenecen al sexo femenino, el 77.6% (45/58) al sexo masculino. El 19% (11/58) de los pacientes presentó alguna comorbilidad a su ingreso dentro de las reportadas se encontró: 36,36% (4/11) obesidad, diabetes mellitus tipo 2 18.18% (2/11), y en una misma frecuencia 9.09% (1/11) epilepsia, artritis reumatoide, hipertensión arterial sistémica, cáncer de próstata, TCE. Del total de pacientes se reporto tabaquismo positivo en 13.8% (8/58). *Tabla 1.*

Tabla 1. Características de la muestra

Parámetro	Escala	M (SD)	Min	Max
N=58				
Edad	Años	41.24 (15.58)	16	88
Peso	kg	72.46 (12.13)	56	108
Talla	m	1.68 (0.08)	1.47	1.93
IMC	kg/m ²	25.52 (3.61)	16	33
Tiempo de evolución	Semanas	2.25 (4.56)	0.14	24
Estancia intrahospitalaria	Días	12.45 (15.39)	0	95
Tiempo anestésico	min	168.97 (47.27)	90	270
Tiempo quirúrgico	min	134.57 (64.83)	40	420
Sangrado	ml	314.04 (414.75)	20	2400
N se refiere al número total de la muestra, M a la media, SD a la desviación estándar, IMC Índice de Masa Corporal,				

Tabla 1. Características de la muestra

Los mecanismos de lesión mas frecuentes fueron caída de altura en un 39.7% (23/58), y accidente automovilístico (22/58) en un 37.9%, otros mecanismos reportados fueron contusión en un 3.4% (2/58), agresión por terceras personas presentó la misma frecuencia, lesión por proyectil de arma de fuego en un 1.7% (1/58), y en un 15.5%(9/58) no se reporto mecanismo de lesión.

Los niveles afectados se reportan en la siguiente frecuencia: C5-C6 en un 34.5% (20/58), seguido de C6-C7 con un 24.1% (14/58), C4-C5 en 20.7% (12/58), C3-C4, C5 y C7 presentaron la misma frecuencia 5.2% (3/58), C7-T1 en 3.4% (2/58) y C6 1.7% (1/58) .

FRACTURAS TIPO C

Respecto a las fracturas tipo C de la columna subaxial, se reporto un total de 46 pacientes, de edad media de 41.43 (SD 15.15) mínimo de 16 años y máximo de 88 años, el 17.4% (8/46) mujeres y 82.6% (38/46) hombres. El promedio de tiempo del incidente a la atención hospitalaria fue de 15.89 días (SD 28.07) con un tiempo mínimo de un día y el máximo de 98 días. El promedio de días de estancia hospitalaria fue de 14.54 (16.58) mínimo de 2 días y máximo de 95 días.

El mecanismo de caída en este grupo de pacientes fue 34.8% (16/46) caída, 39.1% (18/46) accidente automovilístico, 4.3% (2/46) Proyectoil por arma de fuego y 2.2% (1/46) contusión directa y 19.6% (9/46) sin especificar.

Los niveles afectados fueron C5-C6 en un 37% (17/46), C6C7 en un 28.3% (13/46), C4-C5 en un 19.6% (9/46), C3-C4 en un 6.5% (3/46), C7 y C7T1 en una misma frecuencia de 4.3% (2/46) respectivamente. De estos 32 pacientes presentaron fractura unifacetaria en 25% (8/32) y 75% (24/32) bifacetaria.

EVALUACIÓN CLÍNICA Y RADIOGRÁFICA

En las fracturas tipo C, El ASIA a su ingreso fue escala A en 30.4% (14/46), B en 8.7% (4/46), C en 4.3% (2/46), D en 23.9% (11/46), E en 28.3% (13/46) y no especificado en 4.3% (2/46).

El dolor reportado por la escala numérica análoga (ENA) se reporto en 3.88 (SD 1.9) con un mínimo de 0 y máximo de 8, los valores reportados en el SF-36 fueron para PCS 27.56 (SD 11.67) para MCS 42.20 (SD 14.19), IDC promedio de 54.18 (SD 23.73), prolo e 1.33 (SD 0.49) prolo f 1.31 (SD 0.75).

La cifosis regional promedio fue de 14.21 (SD 19.23), ángulo segmentario de 54.18 (SD 23.73), altura discal 6.7 (SD 14.28), listesis 21.59 (SD 30.45), lordosis de 26.64 (SD 18.22).

RESULTADOS TRATAMIENTO

El 17.4% (8/46) de la muestra fue tratado con halo de tracción cefálica. El uso de halo de tracción cefálica no influye en los días de estancia intrahospitalaria ($p=0.67$), presencia de complicaciones ($p=0.12$), sangrado ($p=0.09$), tiempo quirúrgico ($p=0.40$) o anestésico ($p=0.80$). *Tabla 2*

Tabla 2. Pacientes con manejo conservador			
Parámetro	M(SD)	Mínimo	Máximo
N=5			
Edad, años	42.80 (12.63)	31	64
Tiempo de evolución, sem	1.5 (0.70)	1	2
Dolor, EVA	4 (1)	3	5
SF-36 PCS, pts	27.50 (10.60)	20	35
MCS, pts	40.50 (2.12)	39	42
Ángulo segmentario, °	9.50 (6.36)	5	14
Altura discal, mm	4 (1.41)	3	5
Listesis, mm	15		15
Lordosis, °	29 (21.21)	14	44
Cifosis regional, °	44		44

Tabla 2. Valores de muestra con manejo conservador

El 89.1% (41/46) recibió tratamiento quirúrgico, el 10.9% (5/49) conservador (Tabla 2). 37% fue anterior (17/46), 43.5% abordaje posterior (20/46), 19.6% (9/46) no se conoce el tipo de abordaje (Tabla 3 y 4).

Tabla 3. Pacientes con manejo quirúrgico único			
Parámetro	M(SD)	Mínimo	Máximo
N=32			
Edad, años	39.84 (15.63)	16	88
Tiempo de evolución, sem	2.20 (4.04)	0.14	14
Estancia intrahospitalaria, días	12.56 (9.71)	2	44
Dolor, EVA	3.90 (2.16)	0	8
SF-36 PCS, pts	27.35 (9.36)	18	52
MCS, pts	44.59 (11.73)	22	64
IDC, pts	58.44 (16.90)	32	86
Ángulo segmentario, °	16.20 (12.37)	0	42
Altura discal, °	3.45 (1.36)	1	6
Listesis, mm	19.82 (28.11)	1	100
Lordosis, °	28.30 (19.91)	5	62
Cifosis regional, °	14.64 (7.40)	5	30
Tiempo anestésico, min	167.41 (48.70)	90	270
Tiempo quirúrgico, min	134.07 (72.35)	50	420
Sangrado, cc	300.66 (438.07)	50	2400

Tabla 3. Valores de muestra con manejo quirúrgico (abordaje único)

Tabla 4. Pacientes con manejo quirúrgico combinado			
Parámetro	M(SD)	Mínimo	Máximo
N=9			
Edad, años	46.33 (15.01)	25	73
Tiempo de evolución, sem	2.74 (5.18)	0.14	12
Estancia intrahospitalaria, días	21.22 (28.43)	6	95
Dolor, EVA	3.78 (1.56)	0	5
SF-36 PCS, pts	33.80 (14.13)	19	49
MCS, pts	43.20 (13.62)	28	58
Ángulo segmentario, °	-20 (20.2)	10	-40
Altura discal, mm	20.66 (34.07)	0	60
Listesis, mm	30.75 (46.18)	6	100
Lordosis, °	16 (5.65)	12	20
Cifosis regional, °	-2.5 (53.03)	-40	35
Tiempo anestésico, min	170 (32.66)	120	210
Tiempo quirúrgico, min	128.57 (36.25)	70	180
Sangrado, cc	421.42 (457.21)	180	1300

Tabla 4. Valores de muestra con manejo quirúrgico (abordaje combinado)

De acuerdo al tipo de implante utilizado en la primera cirugía, observamos que el 56.5% (26/46) corresponde al uso de placa. Se reportan 3 complicaciones (6.6%), un caso de infección, uno de fatiga de material y uno de neumonía intrahospitalaria, cada uno representa el 2.2%. Se encontró que los factores que se asocian con complicaciones, son los días de estancia intrahospitalaria ($p=0.0001$) y el sangrado en la primera cirugía ($p=0.0001$).

13.- DISCUSIÓN

Este estudio presenta la casuística de aquellos pacientes con diagnóstico de fractura cervical subaxial tipo C de la Clasificación AO, en un instituto de referencia y especializado del 2002 al 2016.

Las opciones de tratamiento para las luxaciones cervicales subaxiales siguen siendo controvertidas. La toma de decisiones para estos pacientes se ve afectada principalmente por el estado neurológico, la presentación o la ausencia de hernia de disco, la dislocación de la articulación facetaria. Para los pacientes con luxación cervical subaxial con déficit neurológico incompleto o sin ellos, la posibilidad de recuperación es relativamente mayor. En este caso, la protección de las funciones neurológicas restantes frente a un daño adicional parece ser más importante, lo que debe considerarse durante la cirugía para estos pacientes.(27)

Nuestra población de un total de 46 pacientes, reporta una edad media de 41.43 (SD 15.15) mínimo de 16 años y máximo de 88 años, el 17.4% (8/46) mujeres y 82.6% (38/46) hombres, similar a la reportada por Anissipour et al.¹⁸ Quien reporta una edad media de 35 años con un rango menor de 13 a 58 años. Mientras que Jiang X et al.²⁷ reporta una población de 52 pacientes, con una media de edad de 44.7 rango de 31-72 años, con 37 hombres y 15 mujeres. Joaquim et al.¹⁵ reporta una población de 37 pacientes, 14 tratados de manera conservadora y 23 de manera quirúrgica. Jack et al.²⁸ en su estudio reportan una población de 57 pacientes total de 39 hombres (68%), 96 y 18 mujeres (32%), con una edad media de 39 (rango 17-88).

Nuestro estudio reporta el promedio de Días de Estancia Hospitalaria de 14.54 (16.58) mínimo de 2 días y máximo de 95 días. Mientras tanto Jiang X et al.²⁷ reporta un promedio menor de 11 días, con mínimo de 7 días y máximo de 14. Joaquim et al.¹⁵, reporto en su serie que el tiempo de descompresión y cirugía oscila entre 1 y 14 días (media de 4 días).

En materia de mecanismo de lesión reportamos mayor incidencia de 39.1% (18/46) en accidente automovilístico, caídas con un 34.8% (16/46), 4.3% (2/46) PAF y 2.2% (1/46) contusión directa.

Similar a Anissipour et al.¹⁸ Quien reporta mayor incidencia en mecanismo de lesión por accidente automovilístico con 20 casos representando el 55.6% de su población. Así como Jack et al.²⁸ quien reporta que 40 pacientes resultaron heridos debido a un accidente automovilístico (72%), 9 pacientes debido a una caída (16%) y 7 pacientes debido a otro mecanismo de lesión (12%). En Contra parte Jiang X et al.²⁷ reporta las caídas como principal mecanismo de lesión, acotando en su población 20 caídas, 16 casos de accidentes automovilísticos, y 9 casos asociados a actividades deportivas.

Nuestra incidencia de niveles cervicales afectados fueron C5C6 en un 37% (17/46), C6C7 en un 28.3% (13/46), C4C5 en un 19.6% (9/46), C3C4 en un 6.5% (3/46), C7 y C7T1 en una misma frecuencia de 4.3% (2/46) respectivamente. De estos 32 pacientes presentaron fractura unifacetaria en 25% (8/32) y 75% (24/32) bifacetaria. Jiang X et al.²⁷ reporta mayor incidencia con 20 casos de lesión a nivel de C5/6, con lesión unifacetaria en 17 casos y bilateral 35 casos. Joaquim et al.¹⁵ reporta mayor incidencia a nivel de C5/6 con 34%. Jack et al.²⁸ reporta que se identificaron lesiones facetarias unilaterales en 37 pacientes (65%), y lesiones facetarias bilaterales en 20 (35%). Dos lesiones ocurrieron en C3-4 (3.5%), 10 en C4-5 (17,5%), 21 en C5-6 (37%) y 24 en C6-7 (42%). Las fracturas de la placa terminal estaban presentes en 21 pacientes (37%), y se observaron fracturas facetarias en 42 (74%).

Nosotros reportamos ASIA al ingreso con grado A en 30.4% (14/46) misma incidencia reportada por Anissipour et al.¹⁸ En contra parte Jiang X et al.²⁷ reportan mayor incidencia de casos en ASIA C y D 19 casos para cada uno. Joaquim et al.¹⁵ reporta mayor incidencia en ASIA E con 10 pacientes (43%) sin empeoramiento del estado neurológico.

El dolor reportado por la escala numérica análoga (ENA) se reporto en 3.88 (SD 1.9) con un mínimo de 0 y máximo de 8, Jiang X et al.²⁷ reporta ENA preoperatorio de 6.7 con un postoperatorio de 3.3 y de 1.6 a 52 semanas de seguimiento ($p < 0.01$). de igual forma reportamos un IDC promedio de 54.18 (SD 23.73), prolo e 1.33 (SD 0.49) prolo f 1.31 (SD 0.75). Jiang X et al.²⁷ reporta IDC de 56 preoperatorio y de 19 a 52 semanas de seguimiento ($p < 0.01$).

La cifosis regional promedio en nuestro estudio fue de 14.21. mientras tanto Anissipour et al.¹⁸ Reporta de -7.80 a 16.00 grados (SD 19.23), Jack et al.²⁸ arroja una cifosis segmentaria promedio de 7.5 (SD 11) y de lordosis cervical de 6.3(SD 14), mientras que nuestro estudio reporta lordosis de 26.64 (SD 18.22). Para Jiang X et al.²⁷ Aunque se logró una buena corrección de la cifosis después de la cirugía y se observó una recuperación neurológica óptima al menos un año después, los largos niveles de fijación rígida posterior sacrifican la movilidad de los segmentos normales adyacentes.

Mientras que nosotros tratamos el 17.4% (8/46) de la muestra fue tratado con halo de tracción cefálica. Anissipour et al.¹⁸ La utilizo en todos sus pacientes, Joaquim et al.¹⁵ no utilizo tracción preoperatoria. Sin embargo, de acuerdo a nuestro estudio el uso de halo de tracción cefálica no influye en los días de estancia intrahospitalaria ($p=0.67$), presencia de complicaciones ($p=0.12$), sangrado ($p=0.09$), tiempo quirúrgico ($p=0.40$) o anestésico ($p=0.80$).

En nuestra población El 89.1% (41/46) recibió tratamiento quirúrgico, 37% fue anterior (17/46), 43.5% abordaje posterior (20/46). Jiang X et al.²⁷ reporta reducción cerrada en 39 pacientes sin compromiso neurológico, en 17 de ellos se realizo abordaje anterior. Con falla en 22 de ellos. Mientras que reporta 13 pacientes con compromiso neurológico realizando disectomía anterior 5 de ellos con resultado satisfactorio y falla en 8 realizando abordaje posterior-anterior. De acuerdo con Joaquim et al.¹⁵ en su serie, 12 pacientes se sometieron a un abordaje anterior, 9 a un abordaje posterior y 2 a un abordaje combinado, con los objetivos de realineación espinal, estabilización y descompresión.

De acuerdo con Jiang X et al.²⁷ La pérdida media de sangre para abordaje anterior único, P-A y A-P-A fue de 78 ± 30 ml, 142 ± 53 ml y 189 ± 44 ml, respectivamente. El tiempo medio total de operación fue de 66 ± 19 minutos, 112 ± 44 minutos y 136 ± 37 minutos, respectivamente. La estancia hospitalaria media fue de $7,1 \pm 2,3$ días. Nosotros reportamos sangrado promedio de 438 ml en abordaje único (Anterior/Postero Anterior) y de 457 ml para Combinado (anterior-posterior / anterior-posterior-anterior). Con tiempo quirúrgico de 134 min (SD 72.35) abordaje único (Anterior/Postero Anterior) y de 128 min (SD 36.25) ml para abordaje combinado (anterior-posterior / anterior-posterior-anterior). Con tiempo quirúrgico de 134 min (SD 72.35) Asi como

tiempo anestésico de 167.41 min (48.70) para abordaje único (Anterior/Postero Anterior) y de 170 min (32.66) para abordaje combinado (anterior-posterior / anterior-posterior-anterior).

Reportamos 3 casos de complicación equivalentes al (6.6%), con un caso de infección, uno de fatiga de material y uno de neumonía intrahospitalaria, cada uno representa el 2.2%. Nosotros encontramos que los factores que se asocian con complicaciones, son los días de estancia intrahospitalaria ($p=0.0001$) y el sangrado en la primera cirugía ($p=0.0001$). Anissipour et al.¹⁸ reportan falla del 8% asociado a fracturas facetarias en postoperatorio. Para Jack et al.²⁸ Un total de 6 pacientes fracasaron clínica y / o radiográficamente representando el (11%). 4 pacientes (7%) requirieron fijación posterior adicional, así mismo Jack et al.²⁸ asocia que la cifosis progresiva se correlaciona significativamente con la necesidad de revisión ($p < 0.05$).

Demostrando lo planteado en nuestra hipótesis, es decir la superioridad del abordaje combinado o triple abordaje, siendo que a pesar de considerarse un tratamiento mas complejo, arroja mejores resultados quirurgicos, postoperatorios y clinicos.

14.- CONCLUSIONES

La muestra reportada en nuestra institución corresponde con la muestra tomada a nivel global, es decir predominio del sexo masculino 2:1, con edad media de 41 años, con mecanismo de lesión principal asociado a caídas y accidente automovilístico. Así como los niveles afectados con predominio de C5/C6 con principal afección a nivel bifacetaria, En nuestra institución a diferencia de otras series, se atiende pacientes con mayor gravedad en estado neurológico ya que la mayoría de los pacientes que se atendieron reportaron ASIA A a su ingreso es decir un 30.4%. En materia de tratamiento usamos tracción en un porcentaje menor de pacientes 10% en comparación con otros estudios, y se opta por el abordaje unico con placa en relacion a un abordaje combinado, sin diferencia significativa entre ambos en materia de tiempo quirurgico, anestésico y sangrado. Se tienen bajos indices de complicaciones 6% en comparación con otras series. Consideramos que este estudio sirve de estrategia para el diseño y realización de un estudio prospectivo.

15.- LIMITACIONES

Este estudio es un estudio de cohorte retrospectivo analítico, observacional, con limitaciones similares a encontradas en estudios anteriores, Con un tamaño de muestra, parecido a otros estudios que a pesar de ello sigue siendo pequeña. Con seguimiento limitado que puede dar como resultado subregistro de fallas y complicaciones. Además al ser un estudio de una única institución de tercer nivel, puede limitar y/o generalizar los hallazgos.

16.- BIBLIOGRAFIA

1. Standring S, editor. *Grays Anatomy The Anatomical Basis of Clinical Practice*. 40th ed. London: Elsevier; 2008.
2. Latarjet M, Ruiz Liard A. *Anatomia Humana* . 4th ed. Madrid : Panamericana ; 2008.
3. Denis F. Spinal instability as defined by the three-column spine concept in acute spinal trauma. *Clin Orthop Relat Res*. 1984 Oct;(189):65-76.
4. Heinzelmann, Michael, et al. "Cervical Spine ." *Spinal Disorders Fundamentals of Diagnosis and Treatment*, Springer, 2008, pp. 825–883.
5. Panjabi Manohar M. Clinical spinal instability and low back pain. *Journal of Electromyography and Kinesiology*.2003;13:371-379
6. Longo UG, Denaro L, Campi S, Maffulli N, Denaro V. Upper cervical spine injuries: indications and limits of the conservative management in Halo vest. *Asystematic review of efficacy and safety*. *Injury*. 2010 Nov;41(11):1127-35. doi: 10.1016/j.injury.2010.09.025.
7. Ryan D Quarrington, Claire F Jones, Petar Tcherveniakov, Jillian M Clark, Simon J I Sandler, Yu Chao Lee, Shabnam Torabiardakani, John J Costi, Brian J C Freeman, Traumatic subaxial cervical facet subluxation and dislocation: epidemiology, radiographic analyses and risk factors for spinal cord injury, *The Spine Journal* (2017).
8. Wang B, Zhu Y, Jiao Y, Wang F, Liu X, Zhu H, Tu G, Liang D. A new anterior-posterior surgical approach for the treatment of cervical facet dislocations. *J Spinal Disord Tech*. 2014 May;27(3):E104-9. doi: 10.1097/BSD.0b013e318291c9f9.
9. Allen BL Jr, Ferguson RL, Lehmann TR, O'Brien RP. A mechanistic classification of closed, indirect fractures and dislocations of the lower cervical spine. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1982 Jan-Feb;7(1):1-27.
10. Whang PG, Patel AA, Vaccaro AR. The development and evaluation of the subaxial injury classification scoring system for cervical spine trauma. *Clin Orthop Relat Res*. 2011 Mar;469(3):723-31. doi: 10.1007/s11999-010-1576-1.
11. Schnake KJ, Schroeder GD, Vaccaro AR, Oner C. AOSpine Classification Systems (Subaxial, Thoracolumbar). *J Orthop Trauma*. 2017 Sep;31 Suppl 4:S14-S23
12. Nadeau M, McLachlin SD, Bailey SI, Gurr KR, Dunning CE, Bailey CS. A biomechanical assessment of soft-tissue damage in the cervical spine following a unilateral facet injury. *J Bone Joint Surg Am*. 2012 Nov 7;94(21):e156. doi:10.2106/JBJS.K.00694.
13. Rogers, William A. Treatment of fracture/dislocation of the cervical spine. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, vol. 24, no. 2, Apr. 1942, pp. 245–258.
14. O'Donnell PW, Anavian J, Switzer JA, Morgan RA. The history of the halo skeletal fixator. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2009 Jul 15;34(16):1736-9. doi: 10.1097/BRS.0b013e31819e23fd.

15. Joaquim AF, Ghizoni E, Tedeschi H, da Cruz HY, Patel AA. Clinical results of patients with subaxial cervical spine trauma treated according to the SLIC score. *J Spinal Cord Med.* 2014 Jul;37(4):420-4. doi: 10.1179/2045772313Y.
16. Joaquim AF, Patel AA. Subaxial cervical spine trauma: evaluation and surgical decision-making. *Global Spine J.* 2014 Feb;4(1):63-70. doi: 10.1055/s-0033-1356764.
17. Song KJ, Lee KB. Anterior versus combined anterior and posterior fixation/fusion in the treatment of distraction-flexion injury in the lower cervical spine. *J Clin Neurosci.* 2008 Jan;15(1):36-42.
18. Anissipour AK, Agel J, Baron M, Magnusson E, Bellabarba C, Bransford RJ. Traumatic Cervical Unilateral and Bilateral Facet Dislocations Treated With Anterior Cervical Discectomy and Fusion Has a Low Failure Rate. *Global Spine J.* 2017 Apr;7(2):110-115. doi: 10.1177/2192568217694002.
19. Zhang Z, Liu C, Mu Z, Wang H, Shangguan L, Zhang C, Li J, Zheng W. Anterior Facetectomy for Reduction of Cervical Facet Dislocation. *Spine (Phila Pa 1976).* 2016 Apr;41(7):E403-9. doi: 10.1097/BRS.0000000000001260
20. Do Koh Y, Lim T, Won You J, Eck J, An HS. A biomechanical comparison of modern anterior and posterior plate fixation of the cervical spine. *Spine (Phila Pa 1976).* 2001;26:15-21.
21. Kwon BK, Fisher CG, Boyd MC, Cobb J, Jebson H, Noonan V, Wing P, Dvorak MF. A prospective randomized controlled trial of anterior compared with posterior stabilization for unilateral facet injuries of the cervical spine. *J Neurosurg Spine.* 2007 Jul;7(1):1-12.
22. Whitehill R, Richman JA, Glaser JA. Failure of immobilization of the cervical spine by the halo vest. A report of five cases. *J Bone Joint Surg Am.* 1986 Mar;68(3):326-32.
23. Brodke DS, Anderson PA, Newell DW, Grady MS, Chapman JR. Comparison of anterior and posterior approaches in cervical spinal cord injuries. *J Spinal Disord Tech.* 2003 Jun;16(3):229-35.
24. Lins CC, Prado DT, Joaquim AF. Surgical treatment of traumatic cervical facet dislocation: anterior, posterior or combined approaches? *Arq Neuropsiquiatr.* 2016 Sep;74(9):745-749. doi: 10.1590/0004-282X20160078.
25. Lam, Khai S. Fractures and dislocations of cervical spine. *Orthopaedics and Trauma* , Volume 27 , Issue 1, 56 – 62.
26. Jiménez-Avila JM, Alvarez-Garnier JC, Bitar-Alatorre WE. [Direct cost of complete cervical spinal cord injury]. *Acta Ortop Mex.* 2012 Jan-Feb;26(1):10-4
27. Jiang X, Yao Y, Yu M, Cao Y, Yang H. Surgical Treatment for Subaxial Cervical Facet Dislocations with Incomplete or without Neurological Deficit: A Prospective Study of 52 Cases. *Med Sci Monit.* 2017 Feb 9;23:732-740. DOI: 10.12659/MSM.902961
28. Jack A, Hardy-St-Pierre G, Wilson M, Choy G, Fox R, Nataraj A. Anterior Surgical Fixation for Cervical Spine Flexion-Distracton Injuries. *World. Neurosurg.* 2017 May;101:365-371.

29. Basu S, Malik FH, Ghosh JD, Tikoo A. Delayed presentation of cervical facet dislocations. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2011 Dec;19(3):331-5.
30. Delcourt T, Bégué T, Saintyves G, Mebtouche N, Cottin P. Management of upper cervical spine fractures in elderly patients: current trends and outcomes. *Injury*. 2015 Jan;46 Suppl 1:S24-7. doi: 10.1016/S0020-1383(15)70007-0.
31. Kubben PL, van Santbrink H, Cornips EM, Vaccaro AR, Dvorak MF, van Rhijn LW, Scherpbier AJ, Hoogland H. An evidence-based mobile decision support system for subaxial cervical spine injury treatment. *Surg Neurol Int*. 2011 Mar 23;2:32. doi: 10.4103/2152-7806.78238.
32. Li H, Yong Z, Chen Z, Huang Y, Lin Z, Wu D. Anterior cervical distraction and screw elevating-pulling reduction for traumatic cervical spine fractures and dislocations: A retrospective analysis of 86 cases. *Medicine (Baltimore)*. 2017. Jun;96(26):e7287. doi: 10.1097/MD.00000000000007287.
33. Nagata K, Inokuchi K, Chikuda H, Ishii K, Kobayashi A, Kanai H, Nakarai H, Miyoshi K. Early versus delayed reduction of cervical spine dislocation with complete motor paralysis: a multicenter study. *Eur Spine J*. 2017 Apr;26(4):1272-1276. doi: 10.1007/s00586-017-5004-z.
34. Ortiz Soto. Fractura luxación de la columna cervical subaxial. ¿Qué abordaje utilizar? *Medigraphic Orthotips*. Junio 2017.
35. Phipatanakul WP, Minster GJ. Fractures of the second through the fifth cervical vertebra with multilevel bilateral pedicle involvement. A case report. *J Bone Joint Surg Am*. 2003 Jul;85-A(7):1347-50.
36. Rihn JA, Fisher C, Harrop J, Morrison W, Yang N, Vaccaro AR. Assessment of the posterior ligamentous complex following acute cervical spine trauma. *J Bone Joint Surg Am*. 2010 Mar;92(3):583-9. doi: 10.2106/JBJS.H.01596.
37. Sears W, Fazl M. Prediction of stability of cervical spine fracture managed in the halo vest and indications for surgical intervention. *J Neurosurg*. 1990 Mar;72(3):426-32.
38. Zhengfeng Zhang, Ziping Mu, Wenjie Zheng, Anterior pedicle screw and plate fixation for cervical facet dislocation: case series and technical note, *The Spine Journal* (2015), doi: 10.1016/j.spinee.2015.09.040.