

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DEPARTAMENTO PATOLOGÍA
ASIGNATURA DE RADIOLOGÍA

“EVALUACIÓN RADIOGRÁFICA DE LA COLUMNA CERVICAL EN LOS
ALUMNOS DE QUINTO AÑO DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA DE LA
UNIVERSIDAD DE CHILE”

Paula Maass Wolfenson

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
REQUISITO PARA OPTAR AL
TÍTULO DE CIRUJANO-DENTISTA

TUTOR PRINCIPAL
Prof Dr. Milton Ramos

TUTORES ASOCIADOS:
Prof Dr. Gonzalo Rojas
Klga Daniela Mardones

Santiago – Chile
2009

ÍNDICE

Introducción	1
Marco teórico	3
Anatomía de la columna vertebral	3
Movimiento de la columna vertebral	16
Postura	22
Posición del odontólogo	33
Radiología de la columna vertebral normal	38
Cefalometría	41
Hipótesis	45
Objetivos	46
Material y Método	47
Resultado	55
Discusión	65
Conclusiones	72
Sugerencia	73

Resumen	74
Referencias Bibliográficas	75
Anexo 1	82
Anexo 2	83

INTRODUCCIÓN

Dadas las diversas actividades que desarrollan los seres humanos hoy en día y las distintas posturas que se adoptan, convierten a la columna vertebral en una estructura vulnerable a sufrir una serie de lesiones. Por eso, en nuestra época, existe una alta incidencia de enfermedades de la columna, manifestándose fundamentalmente a través del síntoma del dolor, pudiendo éste afectar desde muy temprana edad a la población.

Las actividades que son más susceptibles a generar alteraciones posturales se les conoce como “actividades de alto riesgo”. Estas se producen, principalmente, por la mantención de una misma posición o postura durante periodos prolongados y la poca capacidad de adaptación del cuerpo humano en estas situaciones. Es así, como las actividades sedentarias incrementan el riesgo de trastornos o alteraciones músculo esqueléticas, vale mencionar que el quehacer de los odontólogos, está inmerso en actividades de esa índole. ⁽¹⁾

Se ha comprobado que las inadecuadas posturas que adopta el odontólogo durante su largo periodo de trabajo, son un importante factor de riesgo para alteraciones o trastornos músculo-esqueléticos, siendo los de mayor incidencia en la zona cervical. ⁽²⁾ ⁽³⁾

Estos trastornos músculo-esqueléticos son, principalmente, de inicio lento y, en apariencia, de carácter inofensivo, por lo que se suele ignorar los síntomas hasta que el trastorno se hace crónico y el daño permanente. ⁽⁴⁾

Más aún, se ha visto que en promedio dos de cada tres odontólogos experimentan dolores músculo-esqueléticos en los primeros 12 meses de trabajo y que el 30% de los odontólogos se ven obligados a jubilarse tempranamente debido a estos dolores.

Por este motivo, es de suma importancia diagnosticar, en los estudiantes de odontología, la presencia de alteraciones cervicales iniciales provocadas por vicios posturales en el trabajo clínico y así disminuir eventuales riesgos en la salud durante el ejercicio de la profesión, por eso, el propósito de este estudio es diagnosticar la presencia de alteraciones clínicas-radiográficas en los alumnos de quinto año de la carrera.

MARCO TEÓRICO

ANATOMIA DE LA COLUMNA VERTEBRAL

La columna vertebral es una compleja estructura osteofibrocartilaginosa, ubicada en la parte dorsal del tronco, que se compone de 33 vértebras en total: Siete vértebras cervicales en el cuello, doce torácicas o dorsales, cinco lumbares, cinco fusionadas formando el sacro y las últimas cuatro vertebras desarrolladas parcialmente constituyendo el cóccix. De las cuales las primeras 24 forman la columna flexible. ⁽⁵⁾

Cada vértebra posee una morfología básica generalizada, a excepción de las más cefálicas y las más caudales, conformada por:

- un cuerpo
- dos pedículos
- dos láminas
- una apófisis espinosa
- dos apófisis articulares
- dos apófisis transversas
- un agujero vertebral⁽⁶⁾

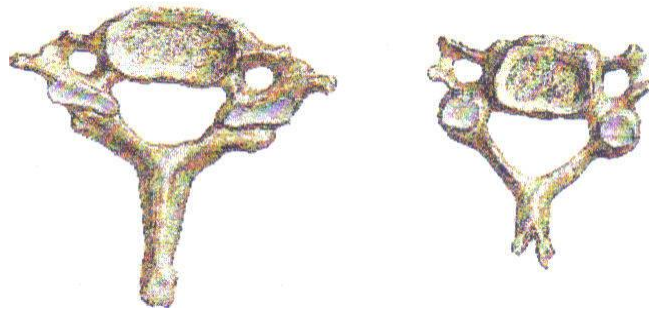


Fig. 1: Vértebras Cervicales

También, entre los pedículos de dos vértebras vecinas se forma una escotadura intervertebral que da paso a los nervios que abandonan la medula espinal. ⁽⁷⁾

Las vértebras están separadas entre si por unos discos de cartílago elástico, denominados discos intervertebrales, que están firmemente unidos a los cuerpos de las vértebras y que permiten, debido a su elasticidad, el movimiento de la columna. ⁽⁵⁾

Además de esta unión, están conectadas por ligamentos que son suficientemente elásticos como para controlar los movimientos y suficientemente laxos como para permitir una gran amplitud de movimientos. ⁽⁸⁾

La columna flexible o articulada

La columna articulada se puede dividir para su estudio en:

- **Cara anterior:** Se observa los cuerpos vertebrales cuyo tamaño va aumentando desde la primera vértebra cervical, debido a que deben soportar el peso del cuerpo que esta encima de ellos.
- **Cara posterior:** Representado por la aposición de las apófisis espinosas. A cada lado de la línea media la superposición de las laminas formando los canales vertebrales.
- **Caras laterales:** Aquí se observan las apófisis articulares casi horizontales a nivel cervical; frontales en la región torácica y sagitales en la región lumbar. También se observan las apófisis transversas, en éstas se insertan los músculos y ligamentos a nivel cervical.
- **Conducto vertebral:** Canal ocupado fundamentalmente por la médula espinal, las raíces raquídeas y las envolturas meníngeas. ⁽⁶⁾

La columna, al observarla en sentido antero posterior, es aproximadamente recta, teniendo una ligera curva hacia la derecha en la región torácica, que para algunos autores se debe a la presión de la aorta y para otros a la tracción del trapecio y el romboide derechos. (Músculos más usados que los del lado izquierdo en los individuos diestros.)

Vista en sentido lateral, presenta las llamadas cuatro curvaturas normales: las curvas cervical y lumbar, cóncavas hacia atrás, y las curvas torácica y sacra, convexas hacia atrás. Estas curvas se confunden gradualmente entre sí. La funcionalidad de las curvaturas es favorecer la estación bípeda al llevar el centro de gravedad del cuerpo sobre la base de sustentación.

La curvatura torácica se forma antes del nacimiento y obedece principalmente a la forma del cuerpo de las vértebras, que en esta región son ligeramente más delgadas a nivel de sus bordes anteriores. En cambio, las curvaturas cervical y lumbar no están presentes en el niño. La curvatura cervical se forma por la acción de los músculos del niño cuando empieza a sentarse y a mantener erecta su cabeza, y más tarde, en mayor grado, cuando levanta su cabeza para mirar hacia delante mientras gatea. La curvatura lumbar se forma de manera similar, cuando por primera vez, el niño, se apoya sobre sus pies, ya que las articulaciones de la cadera se encuentran flexionadas y cuando esté

empieza a apoyarse sobre sus pies, se pone en tensión por primera vez la cintilla iliofemoral, lo que mantiene la pelvis inclinada hacia delante, llevando a extender completamente la columna en la región lumbar, consiguiendo así la curvatura normal. ⁽⁵⁾

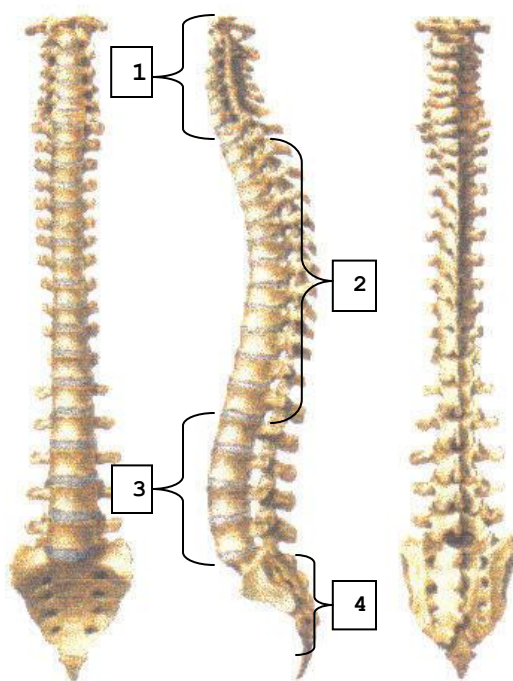


Fig. 2: Columna Vertebral

1. Curvatura Cervical
2. Curvatura Torácica
3. Curvatura Lumbar
4. Curvatura Sacra

Funciones de la Columna Vertebral

La columna vertebral tiene como función:

- Soportar el peso de los niveles superiores de la columna y cabeza.
- Permitir la inserción de ligamentos y fascias para soportar el peso de las vísceras torácicas, abdominales y pélvicas.
- Ofrecer inserción a los músculos para el movimiento de la columna, costilla, caja torácica y extremidades.
- Proteger y permitir el paso de la porción extracraneal del Sistema Nervioso Central.
- Almacenar sangre y fluidos para la nutrición de los discos.
- Absorber golpes y transmitir movimientos⁽⁶⁾⁽⁷⁾⁽⁸⁾

Columna Cervical

Está compuesta por siete primeras vértebras. Es la más delgada y móvil con respecto al resto de la columna vertebral, y sin embargo sostiene la cabeza.⁽⁹⁾

Los cuerpos vertebrales se encuentran separados por los discos intervertebrales, el cual está compuesto, en sus caras superiores e inferiores por cartílago hialino, el que está en contacto directo con el hueso de los cuerpos vertebrales. Su pared externa constituye el anillo fibroso que envuelve la matriz gelatinosa del disco. Además, posee fibras verticales que se insertan en los cuerpos vertebrales subyacentes, permitiendo a las vértebras desplazarse con un movimiento de rotación y/o traslación. Las fibras orientadas oblicuamente previenen los desplazamientos excesivos en cualquier dirección. ⁽⁸⁾

La matriz gelatinosa del disco intervertebral constituye el núcleo pulpos, que al ser comprimido ejerce una considerable fuerza centrífuga sobre las fibras del anillo fibroso, causando que estas sean distendidas y no comprimida al soportar pesos. ⁽⁵⁾

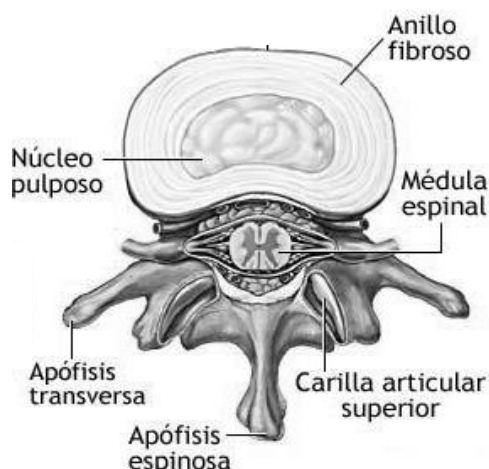


Fig. 3: Disco Intervertebral

Una diferencia de la zona cervical, con el resto de la columna, es la altura que tiene el disco cervical, ya que aquí la parte anterior del disco es dos veces la parte posterior, aumentando más la curvatura cervical. En cambio, en la zona lumbar la altura del disco intervertebral es ligeramente mayor en su parte anterior que en su parte posterior. También los discos cervicales son más gruesos que los del resto de la columna, debido en gran medida a la mayor capacidad de movilidad que tiene ésta zona. ⁽⁸⁾

Otras diferencias, con las restantes zonas de la columna, son que aquí las placas terminales (lámina delgada de hueso cortical y cartílago hialino, que separa los discos de los cuerpos vertebrales) son cóncavo convexas y el núcleo pulposo se encuentra en la porción anterior del disco, lo que permite un mayor deslizamiento entre las vértebras cervicales, no así en la columna lumbar en que sólo se realiza un movimiento de mecedora, por tener las placas terminales de los cuerpos planas y el núcleo pulposo ubicado en el centro. Estas diferencias también se producen debido a las características de los movimientos que ejecuta la columna cervical.

La movilidad del cuello está limitada por un soporte ligamentoso que evita el daño de los discos, pero a la vez poseen una elasticidad suficiente para permitir los movimientos de esta porción de la columna, propiedad que no poseen los ligamentos de las otras regiones. También, en esta parte de la

columna, los ligamentos ínterespinosos forman el ligamento nuchal, que es grueso y ancho, dando un poderoso refuerzo al cuello, evitando que los discos se protruyan.

La dirección e inclinación de las carillas articulares permiten los movimientos que efectúa esta porción de la columna. Las articulaciones entre el Occipital y el Atlas, y entre el Atlas y el Axis son únicas y requieren descripción aparte. ⁽⁸⁾

Complejo Atlas-Axis

Las dos primeras vértebras son diferentes en cuanto a su estructura, evolución y función, constituyendo un sistema que permite la flexoextensión y rotación de la cabeza.

La primera vértebra cervical o Atlas, es un anillo óseo formado por un arco anterior y otro posterior conectado por dos masas laterales. Estas masas laterales son similares a las otras cervicales, pero sus carillas articulares superiores e inferiores son cóncavas, la superior va hacia arriba y adentro para recibir al Occipital, la inferior se dirige hacia abajo y adentro para rotar sobre el Axis. En su cara medial presenta un tubérculo sobre el cual se inserta el ligamento transversal que tracciona la apófisis odontoides contra la superficie articular.

El arco anterior une las dos masas laterales con un tubérculo anterior para la inserción del músculo largo del cuello y en la cara posterior, de este arco, existe una carilla que se articula con la apófisis odontoides. En su arco posterior, el Atlas posee una apófisis espinosa atenuada, punto de origen de los músculos recto posterior menor de la cabeza.

Las apófisis transversas del Atlas nacen a mitad de la altura de las masas laterales por medio de dos raíces que circunscriben el agujero transversal y forman un tubérculo que sirve para la inserción de la mayor parte de los músculos rotadores y flexores laterales de la cabeza y cuello.

La segunda vértebra cervical o Axis, tiene una característica principal que es la presencia de la apófisis odontoides que corresponde filogenéticamente al cuerpo de la primera vértebra y que fue “robado” por el Axis. Esta apófisis, presenta dos carillas articulares elípticas, una anterior convexa, que se articula con el arco anterior del Atlas y otra posterior cóncava, que se relaciona con el ligamento transversal. Y en su vértice se inserta los ligamentos occipitodontoides que conectan la odontoides con el cráneo.

Las demás características del Axis se corresponden con las demás características comunes de las otras vértebras ⁽⁶⁾ ⁽⁷⁾.

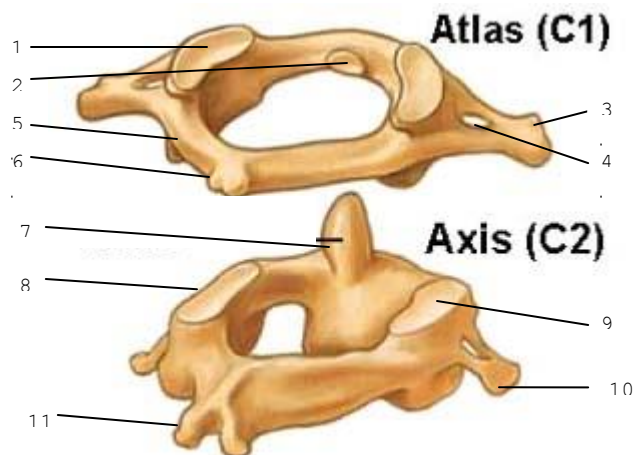


Fig. 4: Complejo Atlas-Axis

Atlas: 1, Carilla art. superior. 2, Fosita del diente. 3, Apófisis transversa. 4, Agujero transverso. 5, Arco posterior. 6, Tubérculo posterior.

Axis: 7, Apófisis odontoides. 8, Carilla art. superior. 9, Apófisis transversa. 10, Apófisis transversa. 11, Apófisis espinosa

Articulación del Occipital-Atlas

El Occipital y el Atlas están unidos por las articulaciones atlantooccipitales y por los ligamentos atlantooccipitales.

Las articulaciones atlantooccipitales son condíleas, donde las superficies articulares del Occipital son dos cóndilos elípticos y por el lado del Atlas son carillas articulares cóncavas.

Los ligamentos atlantooccipitales son dos y unen el Occipital con los

arcos anteriores y posteriores del Atlas. ⁽⁷⁾

Articulación del Atlas-Axis

El Atlas y el Axis están unidos por: una articulación atlantoaxial media, dos articulaciones atlantoaxiales laterales y los ligamentos atlantoaxiales.

La articulación atlantoaxial media va a unir el arco anterior del Atlas con la apófisis odontoide y esta al ligamento transverso del Atlas. De este último, en su parte media, se desprenden dos fascículos longitudinales, uno superior ascendente que se fija en el clivus del Occipital, y otro inferior descendente que termina en la cara posterior del cuerpo del Axis. Las articulaciones atlantoaxiales laterales unen las caras articulares inferiores de las masas laterales del Atlas a las cara articulares superiores del Axis.

Los ligamentos atlantoaxiales son dos, uno anterior, que va desde el borde inferior del arco anterior del Atlas a la cara anterior del cuerpo del Axis y otro posterior, que une el borde inferior del arco posterior del Atlas al borde superior de la apófisis espinosa del Axis. ⁽⁷⁾

Articulación Occipital-Axis

El Occipital está unido al Axis por ligamentos muy potentes, que son la membrana tectoria y los ligamentos occipitoodontoideos.

La membrana tectoria es un ligamento ancho y resistente que va ascendiendo desde el cuerpo del Axis a insertarse adelante del agujero magno del Occipital.

Los ligamentos occipitodontoideos, que se extienden desde el Occipital a la apófisis odontoides del Axis y tienen como función mantener esta apófisis en el anillo del Atlas.

Además, la unión del Occipital con el Atlas y con el Axis, también está reforzada por los ligamentos longitudinales anterior y posterior, que van descendiendo desde la porción basilar del Occipital hasta el sacro. ⁽⁷⁾

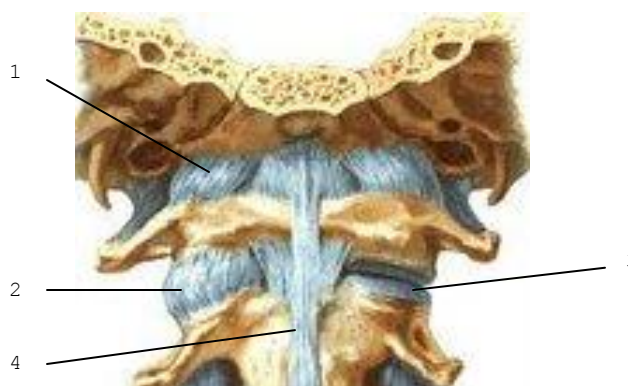


Fig. 5: Articulación Occipital- Atlas-Axis

1, Lig. Atlantooccipital anterior. 2 Lig. Atlantoaxial anterior.
3, Articulación Atlantoaxial lateral. 4, Lig Longitudinal anterior

MOVIMIENTO DE LA COLUMNA VERTEBRAL

Movimientos de la columna vertebral

Los movimientos de la columna vertebral se realizan gracias a las propiedades de compresión y deformación de los discos intervertebrales elásticos y por el deslizamiento de las apófisis articulares una sobre otra.

La amplitud de movimiento de cada articulación intervertebral individual es escasa, salvo en la articulación occipitoatloidea y entre las dos primeras vértebras,

La columna vertebral efectúa los siguientes movimientos:

1. Flexión: es la inclinación hacia delante, en el plano sagital, que tiende a poner en contacto las superficies anteriores.
2. Extensión: es la inclinación hacia atrás, en el plano sagital, que tiende a separar las superficies anteriores de los cuerpos vertebrales.
3. Flexión lateral: es la inclinación lateral hacia la derecha o la izquierda en el plano frontal.
4. Rotación: es el giro de la columna en sí misma, hacia la derecha o la

izquierda en el plano trasversal. Este movimiento no es puro, sino está asociado a un movimiento de traslación y de inclinación. ⁽⁵⁾

La amplitud de estos movimientos varía en los distintos sectores de la columna dependiendo de las características anatómicas que esté posea. Los movimientos dependerán principalmente de tres factores:

1. Altura de los discos intervertebrales

La mayor altura de los discos permite un mayor movimiento, debido a que se deforma amortiguando y distribuyendo las presiones.

2. Orientación de las carillas articulares

Cada carilla se desliza sobre otra en los movimientos articulares. Estas carillas son horizontales en el Atlas y Axis, y oblicuas en las demás vértebras. La forma de su inclinación y el plano en que se disponen las carillas articulares facilitan o restringen los movimientos vertebrales.

3. Tensión de los ligamentos vertebrales.

Una cualidad indispensable para los distintos movimientos de la columna lo constituirá la elasticidad y tensión del tejido conjuntivo de la columna. ⁽¹⁰⁾

Movimientos de la columna cervical

El movimiento del cuello se constituye como una serie de movimientos segmentarios, en que cada segmento se mueve sincrónicamente, pero la dirección y grado del movimiento varía según el segmento donde se produce. ⁽¹¹⁾

Los movimientos del cuello son los mismos que los de la columna vertebral: flexión, extensión, flexión lateral y rotación.

Los movimientos de flexión y extensión se localizan principalmente en las articulaciones atlantooccipitales. En la flexión, los cóndilos del Occipital retroceden sobre las masas laterales el Atlas y en la extensión se deslizan hacia adelante. ⁽⁸⁾ La amplitud de flexión, en estas articulaciones es de 20°; la del movimiento de extensión de 30°, y por lo tanto, la amplitud total es de 50°. Sin embargo los movimientos de flexión y de extensión pueden ser muchos más amplios, en la flexión extrema de la cabeza, el mentón puede llegar a ponerse en contacto con el pecho, en ese caso, una gran parte del movimiento se realiza en las articulaciones de las vértebras cervicales.

El movimiento de flexión en las articulaciones atlantooccipitales está limitado por la tensión del ligamento atlantooccipital posterior, los ligamentos occipitodontoideos y la membrana tectoria. Los movimientos de extensión son

detenidos por la tensión del ligamento atlantooccipital anterior y por la dirección opuesta de las facetas articulares.

Los movimientos de flexión lateral, también se realizan principalmente en las articulaciones atlantooccipitales, debido a que existe un deslizamiento de los cóndilos del Occipital sobre el Atlas hacia la derecha en el movimiento de flexión lateral izquierda y viceversa en el movimiento del lado contrario. La amplitud de este movimiento es 20° y se encuentran limitado por la tensión del ligamento atlantooccipital, membrana tectoria y el ligamento alar del lado opuesto. Cuando el movimiento lateral es más acentuado, es ejecutado por toda la columna cervical.

Los movimientos de flexión lateral y los movimientos de flexión y extensión, pueden producirse también en las articulaciones atlantoaxiales, pero son de extensión muy limitadas. ⁽⁷⁾

El movimiento de rotación se localiza en las articulaciones atlantoaxiales media y laterales, donde, el Atlas y el Occipital, se mueven como una sola unidad, girando sobre el Axis, alrededor de un eje vertical que pasa por el diente del Axis. Acá las masas laterales del Atlas se deslizan en sentido inverso sobre las caras articulares del Axis, ya que ambas articulaciones son convexas, una descende por delante y otra por detrás, realizando un movimiento de

tornillo sobre el Axis.

La mayor amplitud del movimiento de rotación, ejecutado por las articulaciones del Atlas y el Axis, no excede los 30°, pero el movimiento de la cabeza puede, sin embargo, alcanzar aproximadamente los 80°, gracias a la participación de la mayor parte de la columna cervical. ⁽⁷⁾

Entre la segunda y séptima vértebra cervicales se desarrollan los movimientos de flexión, extensión y rotación con flexión lateral hacia el mismo lado.

En los movimientos de esta parte de la columna cervical, las carillas articulares se moverán de acuerdo a la angulación de 45° que poseen, orientadas hacia abajo y hacia atrás, por lo que en los movimientos de flexión, las carillas articulares lo harán hacia adelante y arriba, en cambio, en los movimientos de extensión, van hacia abajo y atrás. En el movimiento de rotación derecha, las carillas articulares derechas se dirigirán hacia abajo y atrás y las carillas izquierdas van hacia delante y arriba, lo contrario sucede en el movimiento de rotación izquierda. ⁽⁹⁾

En los movimientos de flexión, la parte anterior del disco se comprime, la posterior se ensancha y las apófisis espinosas se separan, lo contrario ocurre en la extensión.

El conducto vertebral también sufre cambios con los movimientos de la columna vertebral. En flexión el conducto vertebral se alarga, mientras que en extensión se acorta y en la rotación de cabeza el conducto se estrecha.

En los distintos movimientos no existe ascenso ni descenso de la médula espinal dentro del conducto vertebral, sólo se producen un doblado y desdoblado de la médula.

Los agujeros vertebrales se abren con la flexión y se estrechan con la extensión. Cuando hay una flexión lateral y/o rotación los agujeros, se estrechan hacia el lado donde se inclina la cabeza y hacia el lado donde se vuelve la cabeza cuando gira. ⁽⁸⁾

POSTURA

El ser humano adopta la postura erecta como resultado de la evolución. Con ella, sobrevienen una serie de cambios en las condiciones y funciones.

- **Conformación muscular:** en la postura erecta el peso descansa sobre las extremidades inferiores, lo que conlleva a que los músculos extensores de estos miembros y los de las porciones inferiores del tronco desarrollen una fuerza y tamaño considerable.
- **Coordinación:** hay un perfeccionamiento de los reflejos nerviosos destinados a mantener el equilibrio exacto en todas las posiciones.
- **Respiración:** se requiere de un mayor gasto energético debido a que se debe levantar todo el peso de la pared torácica en cada inspiración y mantenerlo continuamente en su nivel correcto.
- **Circulación:** la postura erecta crea una columna de sangre que aumenta extraordinariamente el problema del retorno venoso.

- Posición de los órganos internos: el peso de cada órgano, al asumir la posición erecta, tiende a traccionarlo hacia abajo en dirección a la pelvis. Esto altera la localización de los centros de gravedad segmentarios, conduciendo a una acentuación de las curvas raquídeas. ⁽¹²⁾

También se sabe que la postura es principalmente una cuestión individual. Para cada individuo la mejor posición es aquella en que los segmentos del cuerpo están equilibrados en la posición de menor esfuerzo y máximo sostén. Siendo la postura un concepto dinámico y no estático.

Los tres principales factores que alteran la postura adulta son:

- Herencia: esto explica la presencia de una curva lordótica intensa en ciertos grupos familiares.
- Enfermedad: esta también participa en la postura, ejemplo de esto es la espondilosis, degeneración crónica de los discos intervertebrales, ocasionando dolor y rigidez, que conlleva a una postura alterada. El parkinsonismo, es otro ejemplo, debido a una alteración del movimiento y del tono muscular. También, las enfermedades de tipo respiratorio, donde el paciente adapta su postura para facilitar la respiración. ⁽¹²⁾

- Hábito: este es más insidioso y difícil de modificar, ya que en gran medida la postura refleja cómo nos sentimos, consciente o inconscientemente refleja nuestra actitud. En una persona tensa, hay una contracción isométrica de los músculos que ejercen una acción de tornillo sobre el cuello. La tensión afecta con más facilidad al cuello que a otras partes de la columna.⁽¹⁰⁾

La alteración de la postura tiene importantes consecuencias sobre la columna vertebral, originando aumento, disminución o incluso inversiones de las curvaturas normales. Estas alteraciones, al actuar en forma constante y prolongada, modifican los elementos de sostén y las estructuras óseas de la columna, especialmente los cuerpos vertebrales.

Una postura viciosa produce alteraciones en la relación entre los grupos agonistas y antagonistas de los elementos de sostén de la columna vertebral. Por ejemplo, una postura viciosa donde se flexiona el tronco permanentemente hacia adelante (actitud cifótica), condiciona la elongación de los músculos posteriores del tronco y los ligamentos vertebrales y por otra parte el acortamiento de los músculos anteriores y el ligamento vertebral común. Además, los discos intervertebrales tienden disminuir su altura anterior y a separarse por posterior.⁽¹³⁾

Postura de la cabeza

Para el mantenimiento de una posición ortostática de la cabeza, ella debe mantenerse en equilibrio sobre la columna cervical. Esta relación se manifiesta fundamentalmente por:

- La actividad estática de sostén o soporte de la cabeza.
- La actividad dinámica, que asegure su amplia movilidad.
- La actividad muscular cervical contráctil. ⁽⁹⁾

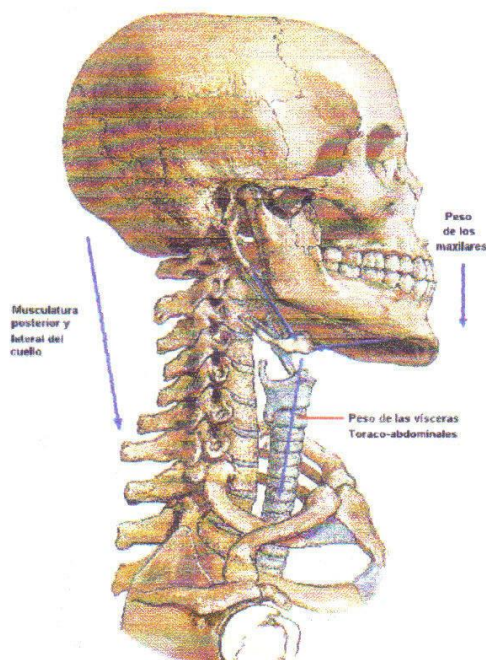


Fig. 6: Equilibrio Cráneo-Cervical

La postura de la cabeza se ha constituido como la resultante de diversos factores:

- **Complejo mecánico muscular**

Es el de mayor importancia en la posición de la cabeza, pues a través de sus reflejos propioceptivos y antigravitacionales logran posicionar la cabeza horizontalmente.

Si analizamos lateralmente el equilibrio cráneocervical, se aprecia que la mayor parte del peso del cráneo, y en consecuencia su centro de gravedad, descansa en la parte anterior de la columna cervical y de las articulaciones temporomandibulares. Por esta razón, los músculos de la región posterior del cuello son mucho más potentes y fuertes que los de la región anterior, debido a que deben contrabalancear la fuerza de gravedad.

Los músculos de la región anterior del cuello son más débiles y poseen su punto de inserción a nivel mandibular. Por lo tanto, es necesario que la mandíbula esté fijada a través de los músculos elevadores.

Por ende, el equilibrio de la cabeza, depende de los músculos cervicales y suboccipitales en la región posterior, y de los músculos de la masticación y del hioides (supra e infrahioides), en la región anterior. ⁽⁹⁾

- **Visión**

Los reflejos visuales ayudan al enderezamiento y al ajuste fino de la posición de la cabeza. Estos refuerzan y dan precisión a los reflejos antigravitacionales. Debido a que los estímulos visuales son necesarios para el ajuste fino de la cabeza, una alteración en el órgano de la visión a menudo conduce a una alteración en la posición de la cabeza. ⁽¹⁴⁾

Ello se puede observar en el estudio de Fjellvan y Solow⁽¹⁵⁾ (1986) en el cuál demostraron que sujetos ciegos, presentaban anomalías en su postura corporal, con una inclinación hacia abajo y delante de la cabeza y columna cervical en relación a la vertical y horizontal, debido a una percepción incorrecta de la vertical. ⁽¹⁵⁾

- **Sistema auditivo**

En el oído se encuentra los receptores de la audición y del equilibrio. Los conductos semicirculares, el utrículo y el sáculo ubicados en el oído interno están relacionados con el equilibrio, que se orientan de tal manera que pesquisar fenómenos en las tres direcciones del espacio, detectando los movimientos de la cabeza y su posición en el espacio. ⁽¹⁴⁾

La interrelación entre el sistema vestibular con la postura de la cabeza, se

demonstró en el estudio de Okubo, ⁽¹⁶⁾ señalando que cambios en la posición de la cabeza alteran el grado de apertura y cierre de los túbulos auditivos y su relación con la cavidad timpánica. ⁽¹⁶⁾

- **Respiración**

La vía aérea está íntimamente asociada a la postura de la cabeza. Los receptores de esta informan de su permeabilidad, influyendo en la actividad de la musculatura cervical, variando la postura de acuerdo a las necesidades de ventilación del organismo. ⁽¹⁷⁾ Así una disminución de la vía aérea causa un aumento del ángulo cráneo-cervical e inclinación anterior de la columna cervical. También un aumento del diámetro de la vía aérea se relaciona con una disminución del ángulo cráneo-cervical y una extensión posterior de la columna cervical. ⁽¹⁸⁾

En 1970, otros autores, demostraron que los respiradores bucales, tenían alterada la biomecánica del sistema cabeza y cuello, ya que para poder respirar los sujetos debían modificar la postura de la cabeza. ⁽¹⁰⁾

En el estudio de Vig y Showfety⁽¹⁹⁾ (1980), analizaron tres grupos experimentales; al primero grupo se le indujo una obstrucción nasal, que produjo una extensión de la cabeza a los 15 minutos y esta aumentaba en forma progresiva, pero a medida que pasaba el tiempo la extensión era cada

vez menor. En el segundo grupo (privación de la visión), los cambios no fueron tan significativos, y en el tercer grupo (combinación de la obstrucción respiratoria como la privación visual) se obtuvieron resultados similares al primero.

A partir de esto, se concluyó que, en términos de la postura de cabeza, los requerimientos respiratorios son determinantes en el control neuromuscular que regula la orientación craneal. ⁽¹⁹⁾

En otro estudio, Rocabado⁽²⁰⁾ (1984) comparó trazados cefalométricos de pacientes con obstrucción de vías aéreas superiores con un segundo trazado post intervención quirúrgica. Los resultados obtenidos mostraron que en la posición de reposo habitual del cráneo, donde antes el paciente presentaba una gran extensión craneal paso a una actitud postural de relación cráneo vertebral más normal.⁽²⁰⁾

- **Sistema Estomatognático**

El complejo cráneo-cervical tiene innumerables conexiones con el sistema estomatognático, la posición de la cabeza es extremadamente dinámica en las diversas funciones de éste sistema, por ejemplo en el acto de beber, se produce una extensión de la cabeza de por lo menos 45°. ⁽¹⁷⁾

Del mismo modo se ha descrito que pacientes que han perdido piezas dentarias con disminución de la dimensión vertical, inclinan su columna hacia delante, demostrando que la presencia de piezas dentarias influye sobre el equilibrio cráneo-cervical. ⁽²¹⁾

Schwarz ⁽²²⁾ (1928), demostró que la posición de la mandibular y el maxilar superior dependen de la postura de la cabeza, atribuyendo el desarrollo de las Clases II a una hiperextensión de la cabeza en relación a la columna cervical durante el sueño. ⁽²²⁾

Los pacientes con perfil retrognático tienen una anteposición de la cabeza, en cambio los pacientes prognáticos tienen una posición más posterior. Es por esto que los pacientes prognatas inclinan la cabeza hacia abajo mostrando una posición más adelantada de la frente para enmascarar el prognatismo. Lo contrario hace los pacientes retrógnatas. ⁽²³⁾

Pacientes que fueron sometidos a tratamiento, partiendo de la premisa que cambios producidos en la columna cervical causan alteraciones a nivel del sistema estomatognático, y viceversa, se observó que cualquier manipulación a nivel de éste sistema, provocaba cambios a nivel de la postura cráneo cervical habitual. ⁽²⁴⁾

Por lo tanto, puede ser asumido que las asociaciones entre la postura y la

estructura de la cabeza también son causadas por los factores funcionales relacionados con la inclinación de la columna cervical. ⁽²⁵⁾

- **Sistema Hioideo**

El hueso Hioides es un hueso único, que forma parte del esqueleto osteofibroso de la lengua. Es un importante elemento de inserción para músculos, ligamentos y fascias proveniente de la mandíbula, cráneo, faringe y columna cervical, cumpliendo un importante papel en el equilibrio craneal y postural. No posee articulación ósea con la columna cervical, pero sí, una relación firme a ésta a través de la fascia cervical, lo que determina un rol preponderante en la curvatura cervical. ^{(7) (9) (20)}

Bibby y Preston ⁽²⁶⁾ (1981) analizaron la posición del hioides a partir del triangulo hioídeo y concluyeron que éste y la columna cervical tienen una relación fija. ⁽²⁶⁾

Según Rocabado ⁽²⁰⁾ (1984) el hioides se encuentra por debajo del plano C3-RGn cuando existe una relación de lordosis cervical normal. Cuando el hioides se eleva y desaparece el triangulo hioideo, existe una rectificación de la columna. Si existe una inversión de la curvatura cervical (cifosis), el triangulo hioideo será negativo y en esta ocasión también se encontrará elevado. ⁽²⁰⁾

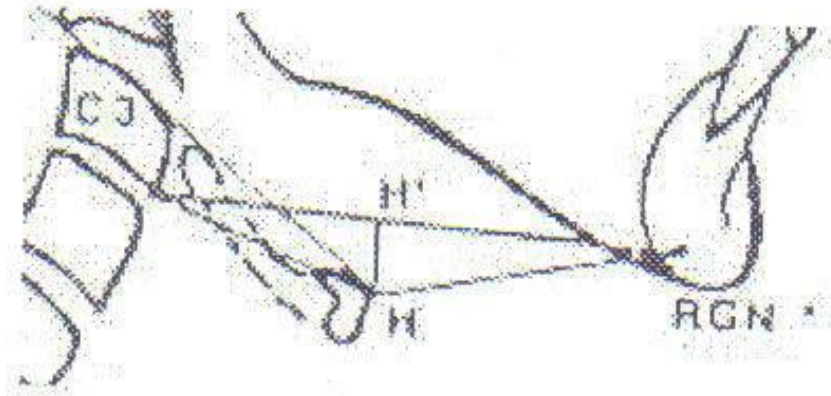


Fig. 7: Triangulo Hioideo

POSICIÓN DEL ODONTOLOGO

La postura del odontólogo durante su trabajo consiste principalmente en el adelantamiento de la cabeza, cuello y encorvamiento de los hombros, lo que produce una sobrecarga en su columna, que conlleva a modificar los patrones posturales, afectando a ciertos grupos musculares y discos vertebrales. ⁽²⁷⁾⁽²⁸⁾ Estas posturas desequilibradas son comunes entre los odontólogos, debido a la limitada área en el cual trabaja (cavidad oral). Esta restricción frecuentemente provoca que el clínico adopte esta posición. (forward-lean postures) para obtener una mayor visibilidad de la cavidad oral durante el tratamiento. Además, los procedimientos dentales son normalmente largos y exigen mucha concentración. ⁽¹⁾⁽²⁹⁾⁽³⁰⁾

Aún más el continuo trabajo en esta postura conlleva un debilitamiento y alargamiento de los músculos “estabilizadores” de los hombros (Trapezio, Romboideos y músculo Serrato anterior) dando como resultados un alejamiento de los hombros de la columna vertebral. Mientras que los músculos “impulsores” anteriores (Escaleno, Esternocleidomastoideo y Pectorales) comienzan a acortarse y tiran la cabeza hacia adelante. Los ligamentos y músculos se adaptan a esta nueva posición, haciendo incomodo asumir la posición correcta. Esta postura adelantada incrementa las fuerzas sobre los

músculos superiores del cuello y sobre los discos intervertebrales, provocando cambios degenerativos. ⁽³¹⁾

Las posiciones de los odontólogos también a menudo consisten en flexionar y rotar la cabeza, cuello y tronco repetidamente hacia un lado, lo que genera, que con el tiempo, los músculos responsables de rotar la cabeza hacia un lado se vuelven fuertes y cortos, mientras que los músculos opuestos se vuelven débiles y alargados provocando fuerzas asimétricas que pueden causar una desalineación de la columna vertebral y la disminución de la amplitud de movimiento en una dirección sobre la otra.

Durante está flexión y rotación, la presión ejercida sobre el disco aumenta 400%, haciéndolo una estructura vulnerable a la injuria. La parte posterior del anillo fibroso del disco es delgada, y las repetidas flexiones causan que el núcleo pulposo presione contra esta parte, comprimiendo sus capas, resultando una posible herniación del disco. ⁽³¹⁾

Complementando con lo anterior, cabe señalar que si bien el origen de la odontología moderna y, en especial, la incorporación de la ergonomía, ha hecho a la odontología más eficiente y productiva, no ha mejorado esta posición alterada del odontólogo, sino más bien ha aumentado las posiciones estáticas prolongadas, las cuales requieren que más del cincuenta por ciento de los músculos del cuerpo se encuentren contraídos para contrarrestar la fuerza de

gravedad. Como se ha demostrado en diversas investigaciones esto es mucho más dañino para la salud, ya que las fuerzas estáticas resultantes de estas posturas, son más exigentes que las fuerzas dinámicas. ⁽¹⁾⁽²⁹⁾⁽³²⁾

Estas inadecuadas posturas del odontólogo, mantenidas en forma reiteradas a lo largo de los años, pueden dar lugar a patologías del sistema músculo-esquelético, entre las que se encuentran las alteraciones a nivel de la columna vertebral, llegando a producir discomfort e incluso dolor. ⁽³⁰⁾⁽³³⁾ Muchos estudios indican que existe un alta prevalencia de trastornos músculo-esquelétales entre los odontólogos. ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁴⁾

Rucker y Sunnel (1980) ⁽³⁵⁾ encontraron una asociación positiva entre sufrir dolor y determinadas posturas viciadas: torsión del tronco, encorvar los hombros, elevar los codos, posturas estáticas prolongadas y movimientos repetitivos. ⁽³⁵⁾

También se demostró que existe una relación positiva entre la flexión del cuello y dolor en esta zona, sugiriendo que un riesgo de dolor del cuello son las posturas de trabajo, que producen una flexión del cuello mayor a veinte grado durante mas del 70% del tiempo. ⁽²⁹⁾⁽³⁶⁾⁽³⁷⁾

Ariëns y Cols (2001) ⁽³⁶⁾ no hallaron una relación positiva entre la rotación del cuello y el dolor de este, al contrario, ellos encontraron una relación positiva significativa entre estar sentado y el dolor del cuello, la que además, se

incrementaba con las horas de trabajo. Ellos concluyeron que los trabajadores que pasaban sentados más del noventa por ciento de su trabajo, el riesgo de dolor del cuello era el doble que en los trabajadores que casi nunca están sentados durante su trabajo. ⁽³⁶⁾

Otro autor, concluyó que el origen de las molestias radica en las posturas estáticas prolongadas, con una inclinación mayor a 30°, provocan una reducción del flujo de sangre en el tendón del músculo supraespinoso y tensión muscular en las zonas altas en los trapecios, que finalmente acaban traduciéndose en dolor. ⁽⁴⁾

Bendezú y cols ⁽²⁾ (2006) observaron que la zona de mayor percepción de dolor postural era la zona cervical (75%), los mismos resultados que en el estudio de Wazzan y cols ⁽³⁰⁾, debido a la sobrecarga que sufre la columna vertebral al trabajar sentados y con la espalda inclinada hacia delante. ⁽²⁾ También encontraron correlación entre el nivel de conocimiento sobre posturas odontológicas ergonómicas y la aplicación de posturas de trabajo odontológico.

En un estudio realizado con el objeto de determinar cuál era la postura de trabajo más común durante la práctica odontológica, se observó que entre la población estudiada, la posición más recurrente del operador fue la “levemente encorvada” ⁽³³⁾. Otro estudio entre los alumnos del último año de la carrera de odontología encontró que sólo el 22,3% de los sujetos presento posturas

correctas. ⁽²⁾

El papel de la edad en el dolor cervical es aún controvertido, ya que para algunos autores, las cifras más altas de dolores músculo esquelétales estaban presentes en dentistas jóvenes, pudiendo ser resultado de su poca capacidad de mantener una postura equilibrada durante el trabajo clínico. ⁽³²⁾⁽⁷⁾ Asimismo estos dolores aumentaban en los estudiantes de odontología a medida que aumentaba la exposición al trabajo clínico. ⁽³⁸⁾ Sin embargo otros autores, demostraron que el dolor cervical aumentaba con la edad. ⁽³⁹⁾

Por otra parte, algunos estudios han comprobado que no existe relación entre la edad y el dolor, pudiendo ser presumible que tantos odontólogos jóvenes y adultos tienen similares problemas posturales. ⁽²⁾⁽³⁰⁾

Valachi ⁽⁴⁰⁾ (2008) concluyó que en promedio dos de cada tres odontólogos experimentan dolores músculo-esquelétales en los primeros 12 meses de trabajo y que el 30% de los odontólogos se ven obligados a jubilarse tempranamente debido a estos dolores. ⁽⁴⁰⁾

Diversos estudios han demostrado que las mujeres odontólogas sufren más dolores músculo-esquelétales que su contrapartida masculina, debido a que en promedio los músculos de las mujeres ejercen dos tercios de la fuerza de los hombres, lo que les dificulta mantener una postura adecuada, añadido a esto, que deben soportar el peso de los senos. ⁽³⁸⁾⁽⁴¹⁾⁽⁴²⁾.

RADIOLOGÍA DE LA COLUMNA VERTEBRAL NORMAL

Interpretar una radiografía de la columna vertebral es complicado por los numerosos detalles anatómicos que está posee, además, estas imágenes son muy cambiantes de acuerdo con las actitudes y posiciones que el paciente adopte. ⁽¹¹⁾

Lo fundamental para la toma radiográfica es que el paciente se encuentre es su posición de reposos habitual, con el fin de poder pesquisar alteraciones de la biomecánica vertebral. ⁽²⁰⁾ Esta posición está basada en la línea de la visión, cuando el individuo mira totalmente hacia el horizonte o infinito. ⁽⁴³⁾

Radiología de la columna cervical

Radiografía de perfil:

Las imágenes que se forman en esta radiografía son:

- En conjunto la lordosis cervical
- Los arcos anteriores y posteriores del Atlas, este último es paralelo al

Occipital. La luz articular entre el arco anterior y la apófisis odontoides normalmente no debe superar los 2 mm.

- El cuerpo del Axis se prolonga con la apófisis odontoides, al cuerpo se suma la imagen más o menos oval de la articulación atlóido axoidea y debajo de ella el agujero de pasaje de la arteria vertebral, situado en la base de la apófisis transversa. Hacia atrás se ve el pedículo, la amplia apófisis articular y su larga apófisis espinosa, con su extremo incurvado hacia abajo.
- Los otros cuerpos vertebrales presentan un borde superior recto, el inferior cóncavo y el ángulo antero inferior agudo. Las apófisis transversas se suman a la densidad de los cuerpos vertebrales.
- Los pedículos son cortos, continúan hacia atrás con el cilindro de las apófisis articulares.
- Las interlíneas de las articulaciones apofisiarias son oblicuas hacia abajo y atrás.
- Las apófisis espinosas más prominentes son las de la segunda y séptima vértebra cervical. La más corta es de la cuarta vértebra cervical. ⁽¹¹⁾

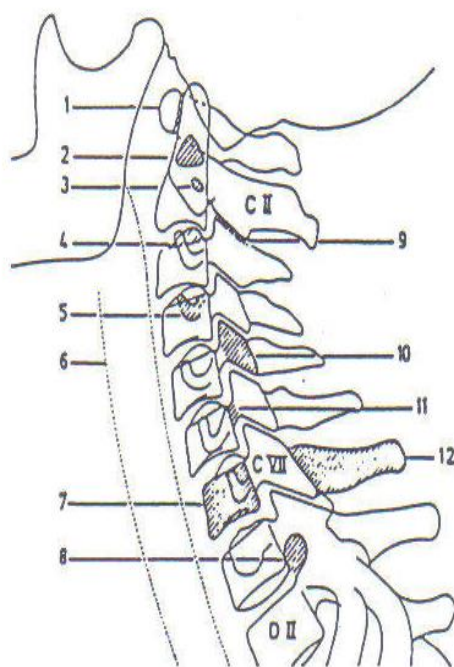


Fig. 8: Esquema radiográfico de la columna cervical de perfil.

1, Arco anterior del atlas y articulación con la odontoides. 2, Articulación atlóido axoidea. 3, Agujero de la arteria vertebral. 4, Apófisis unciforme. 5, Apófisis transversa. 6, Imagen Aérea de la tráquea. 7, Cuerpo vertebral. 8, Agujero de conjugación. 9, Articulación interapofisiaria. 10, Apófisis articulares- 11, Pedículo. 12 Apófisis espinosa

CEFALOMETRÍA

La cefalometría constituye un método complementario al diagnóstico basado en el análisis de telerradiografías. Esta técnica permite estudiar, entre otras características variaciones de la morfología facial, crecimiento facial, diagnosticar anomalías dentomaxilares, planificar tratamiento y evaluar.

El análisis cefalométrico se basa en puntos de reparo anatómicos y en planos de referencia radiográficos, con el fin de establecer las relaciones lineales y angulares específicas para realizar una evaluación objetiva, valorar cuantitativamente y documentar algún cambio.

Con el transcurso de los años se han elaborado muchos métodos para analizar las radiografías cefalométricas. Algunos de ellos se basan en la comparación de los valores medidos en un sujeto con valores normales. Otros análisis comparan las proporciones faciales de un sujeto con las proporciones de otros considerados estéticamente aceptables. De esta manera, diversos autores han desarrollado sus propios cefalogramas entre los que se puede destacar a Ricketts, Delaire, Solow, Steiner, Rocabado.

La cefalometria no es una técnica exacta y la dificultad de la localización de los puntos craneométricos varían con la orientación de la postura de la cabeza, por lo que la postura natural de la cabeza necesita ser estandarizada.

(44)(45)

Técnica radiográfica de la Telerradiografía

Para obtener una telerradiografía de perfil se efectúa la toma radiográfica, en la cual el paciente es situado de perfil frente a la fuente de rayos X, manteniendo su cabeza entre unos 15 y 20 cm del chasis. La distancia promedio tubo-paciente es de 1,50 metros, distancia tomada desde el punto focal a la línea media. Dependiendo de la solicitud del clínico, se utiliza un cefalostato, el cual permite ubicar el paciente en una posición reproducible, mantener fija y sin movimiento la cabeza y estandarizar la técnica. ⁽⁴³⁾

Análisis de Rocabado

Rocabado (1984) desarrollo un método de análisis que entrega básicamente cinco puntos de estudio teleradiográfico:

1. Relación angular del cráneo y la columna cervical (Cráneo-Vertebral)
2. Distancia entre la base del occipital y arco posterior del Atlas

3. Posición del hioides en la determinación de las curvaturas fisiológicas de la columna cervical
4. Relación cervical, hioidea y posición de reposo lingual
5. Vías aéreas.

Éste ubica al paciente de pie o sentado directamente por debajo del punto central del cefalostato. Si está de pie, debe existir una separación de 10cm entre ambos zapatos nivelados. Además en ambas manos debe sostener un peso de 2kg, para poder desproyectar los hombros de las últimas vértebras cervicales y permitir de ese modo un estudio completo cráneo-cervical. Una vez completado esto se le solicita al paciente que inspire profundamente, y siga con una espiración suave, secuencia que se repite para poder obtener la posición de reposo habitual. En este momento se colocan las olivas en el conducto auditivo externo, procurando no alterar la posición de la cabeza. Por último, el autor indica ubicar la cabeza del paciente con su plano de Francfurt paralelo al piso, esta sugerencia sobre el último punto es discutible, ya que al hacerlo se pierde la posición natural de la cabeza. ⁽²⁰⁾⁽⁴³⁾

Planos y puntos considerados

- OA: Distancia entre la base del Occipital y el arco posterior del Atlas.
- AA: Punto más anterior del cuerpo del Atlas.

- C3 (Tercera vertebral cervical): Ángulo anterior e inferior del cuerpo de la tercera vértebra cervical.
- H (Hyoidale): El punto más superior y anterior del hueso hioides.
- PNS: Espina nasal posterior. Punto más posterior del paladar duro.
- RGn (Retrognation): Punto más posteroinferior de la sínfisis mandibular.
- MGP (Plano de Mc Gregor): Trazo que va de PNS a la base del Occipital.
- OP (Plano Odontoideo): Línea que une el borde anteroinferior de la apófisis odontoides al ápice de éste.
- PH (Plano hioideo): Plano formado por H y la tangente a los cuernos posteriores del hueso hioides.

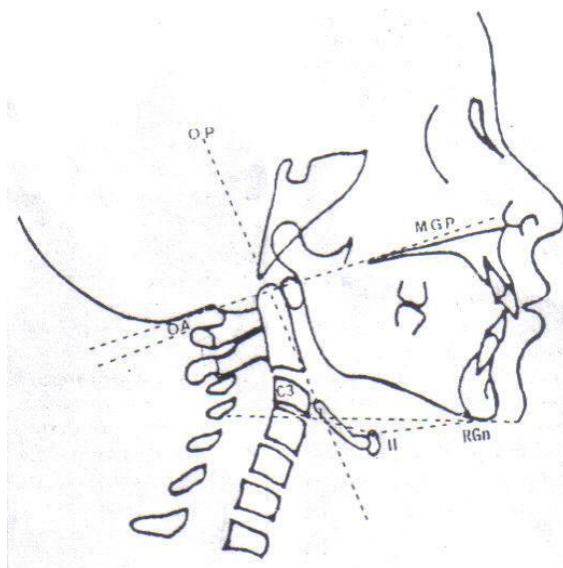


Fig. 9: Trazado cefalométrico normal del sistema craneovertebral (Rocabado 1984)

HIPOTESIS

Los alumnos de quinto año de odontología de la Universidad de Chile presentan alteraciones cervicales clínico-radiográficas.

OBJETIVOS

Objetivo General

Demostrar que los alumnos de quinto año de odontología de la Universidad de Chile presentan alteraciones cervicales clínico-radiográficas.

Objetivos Específicos:

- Determinar y comparar la presencia de dolor cervical entre alumnos de quinto año y el grupo control.
- Determinar y comparar la presencia de incapacidad producida por el dolor cervical entre ambos grupos.
- Determinar y comparar la presencia de alteraciones radiográficas cervicales entre ambos grupos.
- Comparar las alteraciones radiográficas cervicales de acuerdo a la clase esquelética en ambos grupos.

MATERIAL Y MÉTODO

Selección de la Muestra

Se seleccionó un grupo de 50 alumnos de quinto año de odontología de la Universidad de Chile, de ambos sexo, de un universo de 80 alumnos, cuyo promedio de edad fue 24 años. Se definió como alumno de quinto año aquel que cursaba cuatro o más ramos correspondiente al noveno y décimo semestre de la carrera.

Estos alumnos se compararon con un grupo control, constituido por 50 alumnos de primer año, de ambos sexo cuyo promedio de edad fue 19 años, considerando alumno de primer año todo aquel que cursaba al menos dos ramos correspondientes al segundo semestre, sin haber realizado nunca una práctica clínica odontológica.

Todos los participantes firmaron un consentimiento informado sobre la participación en este estudio. ^(Anexo 1)

Criterio de inclusión de ambos grupos:

- Alumnos que estudien odontología en la Universidad de Chile de primero y quinto año de la carrera.

Criterio de exclusión de ambos grupos:

- Personas con historial de trauma cervical.
- Personas con historial de tumores cervicales.
- Personas con historial de cirugías a nivel cervicales.
- Personas con historial de malformaciones cervicales.

Instrumentos

A todos los alumnos se les realizó:

- Encuesta sobre la discapacidad que produce el dolor cervical, el Neck Disability Index. (NDI) ⁽⁴⁶⁾ Presenta 10 ítems, que refleja las actividades de la vida diaria o impedimentos que pueden ser influidos por el dolor del cuello. Para cada ítem se proporcionan 6 respuestas posibles donde el alumno debe marcar la respuesta que mejor describe su situación actual. La puntuación de cada tema varía entre 0 y 5 puntos, donde 0 representa ninguna limitación ni dolor, para la actividad particular, mientras que 5 es la máxima limitación posible. Por lo tanto la puntuación máxima posible es de 50. ^(Anexo 2)
- Encuesta de dolor a través de la Escala Visual Análoga del dolor. (EVA) ⁽⁴⁷⁾ Consistió en una línea horizontal, de 10 cm de largo, con sus extremos rotulados con “no dolor” y “peor dolor posible o que haya sentido”. De esta manera al alumno, se le pidió que marcará un punto en

esa línea, que reflejará la intensidad del dolor experimentado en este momento. Luego, se midió la distancia en milímetros desde el punto marcado por el alumno y el extremo “no dolor” o “valor cero”, estimando como índice numérico la severidad del dolor. ⁽⁴⁷⁾

Ambas encuestas fueron respondidas en la “sala común”, previo a la toma radiográfica.



FOTO 1: Pacientes respondiendo las encuestas

- Telerradiografía lateral de cabeza y cuello. Las radiografías fueron tomadas por los mismos operadores en el servicio de radiografía de la facultad de odontología de la Universidad de Chile. Los pacientes mantuvieron su habitual posición de cabeza, de pie con piernas separadas y con zapatos. Posteriormente se les pidió que hicieran tres a

cuatro inspiraciones profundas seguidas de sus correspondientes espiraciones, hasta que obtuvieran su posición cefálica habitual. En ese momento se les ubico el posicionador nasió del cefalostato con el único fin de evitar que se mueva durante la toma de radiografía. Las radiografías fueron analizadas por el método de Rocabado.⁽²⁰⁾



**FOTO 2: Posición del paciente.
Con el posicionador nasió y sin olivas auriculares**

La determinación de puntos y la configuración de los trazados cefalométricos fueron realizadas por el mismo operador, en forma manual, mediante el uso de papel acetato, lápiz grafito, regla, transportador, lupa, y un negatoscopio horizontal.

El trazado contó con los siguientes puntos, líneas y ángulos.

Puntos y Líneas de referencia:

A: Punto neutro que se ubica uniendo la ENA con la cresta del proceso alveolar maxilar. Corresponde a la zona de mayor concavidad de esta línea curva.

B: Punto neutro que se ubica uniendo la cresta del proceso alveolar mandibular y pogonion. Corresponde a la zona de mayor concavidad de esta línea curva

N: Nasion. Punto más anterior de la sutura frontonasal.

C3 (Tercera vertebral cervical): Punto anterior e inferior del cuerpo de la tercera vértebra cervical.

M: Punto de unión de las suturas frontonasal y maxilonasal.

CLP: Clinoides posteriores

C3h: Determina la horizontal del paciente. Línea que une la M y CLP

H (Hyoidale): El punto más superior y anterior del hueso hioides.

ENA: Espina nasal anterior. Punto más anterior del paladar duro

ENP: Espina nasal posterior. Punto más posterior del paladar duro.

RGn (Retrognation): Punto más posteroinferior de la sínfisis mandibular.

MGP (Plano de Mc Gregor): Trazo que va de ENP a la base del Occipital.

OP (Plano Odontoideo): Línea que une el borde anteroinferior de la

apófisis odontoides al ápice de éste.

OA: Distancia entre la base del Occipital y el arco posterior del Atlas.

(Paralelas a C3h)

Mediciones:

La Clase esquetetal fue analizada a través del análisis de Steiner, mediante el ángulo ANB. Donde se establece un valor de 0° al 2° como promedios de individuos normales. Asimismo, se considera que un ángulo mayor corresponde a un paciente clase II y valores menores corresponden a clase III. ⁽⁴³⁾

La curvatura cervical fue analizada según la posición del hueso hioides, que en una curvatura normal debe estar por debajo del plano C3-RGn (lordosis cervical normal)

- Si existe una cifosis (inversión de la curvatura fisiológica de las vértebras cervicales), el hioides se ubicará por encima del plano C3-RGn.
- Si existe una rectificación de la curvatura, el hioides aparecerá elevado, encontrándose en la misma línea del plano C3-RGn. ⁽²⁰⁾

La rotación craneal fue evaluada utilizando el ángulo posteroinferior producido por la inserción de MGP y OP. Este ángulo normalmente es de 101°

(+/- 5°)

- Valores menores a 96° implica una rotación posterior del cráneo, que conlleva una disminución del espacio suboccipital y pérdida de la lordosis fisiológica cervical.
- Valores mayores a 106° implica una rotación anterior del cráneo, que provoca un aumento del espacio suboccipital y un enderezamiento de la curvatura cervical o se produce una inversión de la curva. (cifosis) ⁽²⁰⁾

La distancia entre la base del Occipital y el arco posterior del Atlas se consideró normal para los valores comprendidos entre 4 a 9mm. ⁽²⁰⁾

Además se realizaron mediciones del espacio intervertebral entre la primera y segunda vértebras cervicales. Esta medición se efectuó mediante una paralela a C3h que fuera tangente al borde inferior de la apófisis espinosa de la primera vértebra cervical y tangente al borde superior de la apófisis espinosa de la segunda vértebra cervical. Esta distancia se denominó VC1-VC2 (vértebra cervical 1-vértebra cervical2)

Una vez obtenidos los datos correspondientes, se realizó un análisis exploratorio de los datos para fines de estudio (promedio de edad, distribución por sexo y clase esquelética). Luego, para analizar las variables a estudiar, se realizó la prueba de Shapiro Wilk, cuyo resultado indicó que la muestra tenía una distribución normal, por lo que se utilizó para determinados datos el test T

Pareados. También se efectuaron pruebas estadísticas Chi cuadrado y Mann Whitney para los datos distribuidos en forma nominal y ordinal, respectivamente.

El nivel de confianza debe ser de un 99%, considerando resultados estadísticamente significativos cuando $p < 0,01$.

Este procedimiento fue realizado utilizando el software "Stata 8."

A cada telerradiografía se le hizo el siguiente trazado cefalométrico.

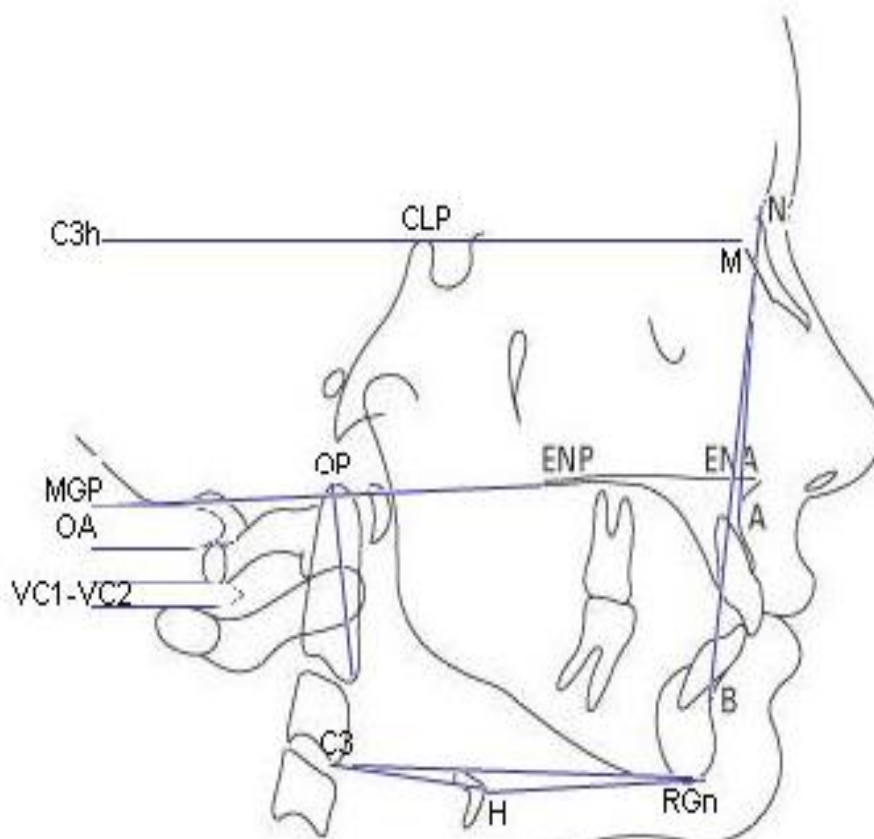


Fig. 10: Trazado teleradiográfico

RESULTADOS

Como se puede observar en la Tabla I, del total de alumnos analizados en la muestra (n=100), un 60 % correspondían a mujeres y un 40% a hombres. Las edades de éstos fluctuaron entre 18 y 23 años en el grupo control (promedio = 19) y entre 23 y 25 años en el grupo de quinto año (promedio = 24). La distribución según la clase esquelética fue 25% clase I, 75% clase II y 0% clase III.

Tabla. I: Distribución de los grupos por curso, promedio de edad, sexo y clase esquelética.

Grupos	Promedio de Edad	Hombres	Mujeres	Clase I	Clase II	Clase III	Total
Primer año	19	21	29	14	36	0	50
Quinto año	24	19	31	11	39	0	50

Grupo control: Alumnos de primer año

La distribución de los individuos de acuerdo a la presencia de dolor se presenta en la Tabla II, se observó que la mayoría de los sujetos, de ambos grupos, no presentaban dolor cervical (EVA= 0), el 82% de los participantes del grupo control no presentó dicho síntoma, a diferencia de un 30% en los alumnos de quinto año. Esta diferencia son estadísticamente significativas (Mann-Whitney $p < 0,01$)

Tabla. II: Distribución de los individuos de acuerdo a la presencia de dolor.

Grupos	EVA (porcentaje)															
	0		1		2		3		4		5		6		7	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Primer año	41	82%	3	6%	3	6%	0	0%	1	2%	2	4%	0	0%	0	0%
Quinto año	15	30%	6	12%	7	14%	12	24%	3	6%	3	6%	3	6%	1	2%
Total	56	112%	9	18%	10	20%	12	24%	4	8%	5	10%	3	6%	1	2%

Tabla. III: Distribución de los individuos según la incapacidad provocada por el dolor cervical

		Primero			Quinto		
		N	%	%a	N	%	%a
P u n t a j e	0	42	84%	84%	19	38%	38%
	1	2	4%	88%	11	22%	60%
	2	1	2%	90%	9	18%	78%
	3	1	2%	92%	1	2%	80%
	4	2	4%	96%	4	8%	88%
	5	1	2%	98%	1	2%	90%
N D I	6	0	0%	98%	2	4%	94%
	7	0	0%	98%	2	4%	98%
	8	0	0%	98%	0	0%	98%
	9	1	2%	100%	1	2%	100%

%a: Porcentaje Acumulado

Se observó que la mayoría de los sujetos no presentaban incapacidad provocada por el dolor cervical (NDI = 0), sin embargo el porcentaje de los alumnos sin incapacidad fue mayor para los de primer año (84%) respecto a los de quinto año (38%). El 88% de los participantes del grupo control presentó un valor bajo 2, a diferencia de los de quinto año, que bajo este mismo valor se ubica el 60% de sujetos. El máximo valor para ambos grupos fue de 9, siendo

este un valor bajo, ya que el máximo puntaje entregado por este cuestionario es de 50 puntos. Estas diferencias entre ambos grupos, respecto a la discapacidad provocada por el dolor cervical son estadísticamente significativas (Mann-Whitney $p < 0,01$).

Respecto a la incapacidad producida por el dolor cervical al trabajar (ítem 7 NDI) los resultados revelaron que la mayor frecuencia se encontraban en la puntuación 0, en ambos grupos, es decir ninguna incapacidad. Solo dos alumnos de primer año mostraron el mínimo nivel de incapacidad producto del dolor cervical, a diferencia del grupo de quinto año, que presentó a 19 alumnos con este resultado. Estas diferencias son estadísticamente significativas (Mann-Whitney $p < 0,01$). (Tabla IV)

Tabla IV: Distribución de los individuos de acuerdo a la incapacidad producida por el dolor cervical al trabajar

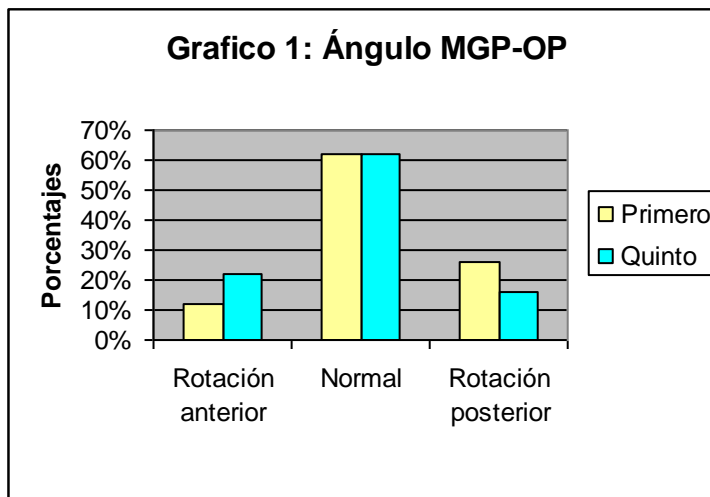
Grupos	NDI (Ítem: Trabajo)					
	0		1		2	
	N	%	N	%	N	%
Primer año	48	96%	2	4%	0	0%
Quinto año	31	62%	18	36%	1	2%

En el análisis de la curvatura cervical (ver Tabla V) los resultados mostraron que 27 participantes del grupo control presentaban una columna cervical lordótica, a diferencia de los alumnos de quinto año que fueron solo 22, sin embargo, no se presentaron diferencias entre primero y quinto año respecto a las alteraciones en la curvatura de la columna cervical (Chi cuadrado $p=0,595$),

Tabla V: Distribución de los individuos según curvatura de la columna cervical.

Grupos	Curvaturas de la Columna Cervical			
	Lordosis	Recta	Cifosis	Total
Primer año	27	8	15	50
Quinto año	22	9	19	50
Total	49	17	34	100

En el Gráfico 1 se aprecia que tanto el grupo control como en los alumnos de quinto año la mayor frecuencia se observó en la condición “normal” (ángulo MGP-OP 96-106°), cada grupo con un 62% de los sujetos con esa condición. Además se encontró una rotación anterior en un 12% para los sujetos de primer año y 22% para los sujetos de quinto año y una rotación posterior en un 26% y 16%, respectivamente.

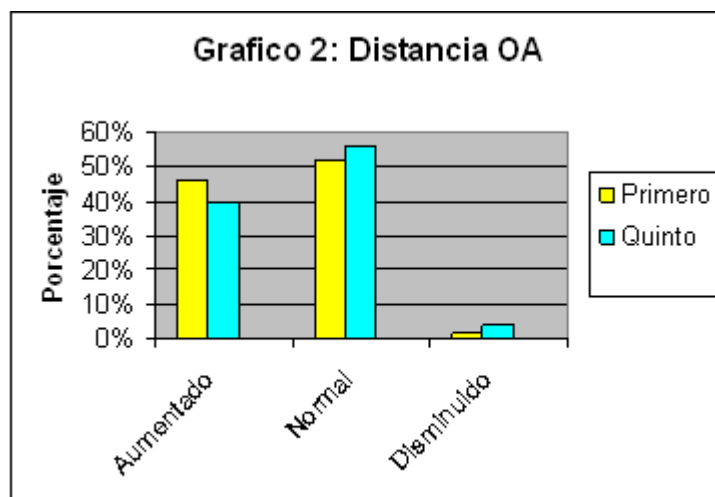


En la Tabla VI, se observó los valores del ángulo MGP-OP, la medida promedio fue de $98,82^\circ$ y de 101° para los alumnos de primer año y quinto año respectivamente. No observándose diferencias estadísticas significativas (test-t $p=0,1365$)

Tabla. VI: Valores para el ángulo MGP-OP en los grupos de alumnos de primer y quinto año.

Grupos	Valores del ángulo MGP-OP		
	N	Promedio	Desviación estándar
Primer año	50	98.82	7.5
Quinto año	50	101	6.5

En el Gráfico 2 se observa que el mayor porcentaje de los alumnos se encuentra en el rango normal, tanto los de primer como quinto año (52% y 56% respectivamente). Además se encontró la distancia OA aumentada en 46% y 40% para primer año y quinto año y disminuida en un 2 % y 4%, respectivamente. No encontrándose diferencia estadística significativa.



La distancia OA, se observa en la Tabla VII, el promedio fue de 8,98 mm y 8,52 mm para los alumnos de primer año y quinto año respectivamente. Siendo la diferencia no estadísticamente significativa. (test-t $p= 0,44$)

Tabla VII: Valores para la distancia OA en los grupos de alumnos de primer y quinto año.

Grupos	Valores de la distancia OA		
	N	Promedio	Desviación estándar
Primer año	50	8.98	3.56
Quinto año	50	8.52	3.20

La distancia promedio entre las dos primeras vértebras C1-C2 fue de 5,5 mm para primer año y de 4,88 mm para quinto año. Siendo la diferencia no estadísticamente significativa. (test-t $p = 0,25$) (Tabla VIII)

Tabla. VIII: Valores para la distancia C1-C2 entre los alumnos de primer y quinto año.

Grupos	Valores de la distancia C1-C2		
	N	Promedio	Desviación estándar
Primer año	50	5.5	2.86
Quinto año	50	4.88	2.31

En la Tabla IX se muestran los valores del ángulo MGP-OP de los alumnos de primer año según la Clase esquelética, de acuerdo a los valores registrados se puede observar que existe diferencia estadísticamente significativas en el ángulo MGP-OP (test-t $p < 0,01$), sin embargo ambos valores están dentro del rango de normalidad. (96-106°). No se observaron diferencias para la misma variable entre los alumnos de quinto año. (Tabla X).

Tabla. IX: Valores para el ángulo MGP-OP en alumnos de primer año con Clase I y Clase II.

	Valores el ángulo MGP-OP		
Clase esquelética	N	Promedio	Desviación estándar
Clase I	14	104.	5.16
Clase II	36	96.7	7.32

Tabla. X: Valores para el ángulo MGP-OP en alumnos de quinto año con Clase I y Clase II

	Valores el ángulo MGP-OP		
Clase esquelética	N	Promedio	Desviación estándar
Clase I	11	101.6	7.73
Clase II	39	100.8	6.22

En la Tabla XI y XII se observan los valores entre la distancia del Occipital y Atlas de ambos cursos, no encontrándose diferencia estadísticamente significativas entre las Clases esqueléticas, siendo $p= 0.073$ y $p=0.475$ para primero y quinto respectivamente.

Tabla. XI: Valores para el ángulo OA en alumnos de primer año con Clase I y Clase II.

	Valores el ángulo OA		
Clase esqueletal	N	Promedio	Desviación estándar
Clase I	14	10.42	3.45
Clase II	36	8.41	3.49

Tabla. XII: Valores para el ángulo OA en alumnos de quinto año con Clase I y Clase II.

	Valores el ángulo OA		
Clase esqueletal	N	Promedio	Desviación estándar
Clase I	11	7.90	2.98
Clase II	39	8.69	3.27

DISCUSIÓN

El dolor cervical es común en la práctica odontológica, debido a la postura que adopta el odontólogo durante el trabajo clínico (estar sentados y con la espalda inclinada hacia adelante), provocando una sobrecarga de la columna cervical. ⁽²⁾ ⁽³⁰⁾ La literatura también advierte la relación que existe entre la alteración de la columna cervical y la presencia de disfunción temporomandibular, así como, también alteraciones de la postura corporal se relacionarían con sintomatología dolorosa de la región cráneo-cérvico-mandibular. ⁽⁴⁾ ⁽⁴⁸⁾

Los resultados de esta investigación evidenciaron diferencias en la intensidad de dolor cervical entre las dos muestras estudiadas, medido a través de la escala visual análoga (EVA), donde el dolor cervical presentado por alumnos de quinto año fue significativamente mayor al presentado por alumnos de primer año (Mann-Whitney $p < 0,01$) quienes aún no tienen exposición al trabajo clínico. Estos resultados expuestos concuerdan con lo expuesto por Rucker y Sunnel ⁽³⁵⁾ quienes mostraron una asociación positiva entre sufrir dolor y determinadas posturas como: torsión del tronco, encorvamiento de los hombros, elevación de los codos, posturas estáticas prolongadas y movimientos repetitivos, es decir postura que adopta el odontólogo al trabajar.

También concuerdan con lo expuesto en la literatura ⁽²⁹⁾⁽³⁶⁾⁽³⁷⁾ respecto a la existencia de un mayor riesgo de dolor del cuello, cuando las posturas de trabajo producen una flexión del cuello mayor a veinte grados, durante mas del 70% del tiempo de trabajo clínico⁽⁴⁾, postura habitual del odontólogo durante su trabajo. Este dolor es debido a una reducción del flujo de sanguíneo en el tendón del músculo supraespinoso y una tensión muscular en las zonas altas de los trapecios, que finalmente acaba traduciéndose en este síntoma. ⁽⁴⁾

Los resultados revelaron que cuatro alumnos de quinto año presentaban una intensidad de dolor cervical mayor que la máxima intensidad respondida por los alumnos de primer año, estos datos se relacionan con lo expuesto en un estudio del 2002, donde encontraron que los estudiantes de odontología de cuarto año eran los que más se quejaban de dolor y lo atribuían a un mayor número de horas clínicas. ⁽⁴⁹⁾

Los resultados de Bendezu y Cols ⁽²⁾ (2006) y Antillo y Cols ⁽⁴⁹⁾ (2002) indican que la zona de mayor percepción de dolor postural en los odontólogos es la zona cervical, por la sobrecarga que sufre la columna cervical al estar sentados y con la espalda inclinada hacia delante, estos concuerdan con los resultados, ya que un 70% de los alumnos de quinto año experimento algún grado de dolor cervical.

Del mismo modo estos resultados también concuerdan que en promedio

dos de cada tres odontólogos experimentan dolores musculares. ⁽³⁴⁾⁽⁴⁰⁾

De acuerdo a los resultados sobre el grado de incapacidad, producido por el dolor cervical, medido a través del cuestionario Neck Disability Index (NDI) este nos reveló que ningún paciente mostró un grado de incapacidad significativo, ya que el mayor puntaje obtenido fue de 9 puntos, en una escala que tiene un total de 50 puntos como máximo. Sin embargo si existieron diferencia estadísticas entre ambos grupos, donde hubo un mayor grado de incapacidad en los alumnos de quinto año. Igual situación ocurre al analizar la incapacidad producida por el dolor cervical al trabajar. (Ítem 7 NDI)

Los resultados coinciden con lo encontrado por Ariens y Cols⁽³⁶⁾ de la relación existente entre trabajar sentados y dolor del cuello, y que este aumenta con las horas de trabajo.⁽³⁶⁾ Aún más, aproximadamente un 30% de los odontólogos se ven obligados a jubilarse tempranamente debido a dolores musculares posturales. ⁽⁴⁰⁾⁽⁵⁰⁾

En el estudio de la curvatura de la columna cervical resultó ser que un mayor número de alumnos de quinto año presentaba su columna cervical alterada 56% (recta o cifótica) a diferencia de los alumnos de primer año que solo un 46% presentaron alterada. Aunque esta diferencia encontrada no fue estadísticamente significativa ($p=0,59$). Esto puede tener relación directa con mayor presencia de dolor cervical de los alumnos de quinto año, más estudios

de correlación deberían realizarse.

De los resultados de la medición del ángulo MGP-OP se observó que el promedio de ambos cursos, estaba dentro del rango de normalidad expresado por Rocabado ⁽²⁰⁾, es así que el 62% de los sujetos de estos cursos presentó un ángulo normal entre 106-96, es decir, el Occipital se encuentra en una relación de paralelismo con el Atlas. ⁽²⁰⁾

Al analizar más detenidamente este ángulo encontramos que un 12% de los alumnos de primer año presentó un ángulo de mayor grado, lo que puede interpretarse como una rotación anterior del cráneo ⁽²⁰⁾ a diferencia de los alumnos de quinto año que fueron un 22%. De igual modo un 26% de los sujetos de primer año presentó este ángulo disminuido y un 16% en los alumnos de quinto, sin embargo no existen diferencias significativas entre ambos curso.

Igual situación ocurre al analizar la distancia entre el Occipital y el Atlas (OA), donde ambos promedios se encuentran dentro de los valores normales (4-9 mm). Esta distancia también se encuentra más alterada en la población de quinto año, un 48% de los alumnos, lo que podría relacionarse con los datos anteriores de una mayor presencia de dolor en esa población, ya que una alteración de esta distancia pueden dar como resultado dolor referido como también síntomas de dolor musculoesquelético local. ⁽²⁰⁾ Sin embargo esta

diferencia entre ambos cursos no fue estadísticamente significativas.

De igual modo la distancia entre las dos primeras vértebras cervicales (C1-C2) no presentó diferencias significativas.

Al relacionar ambas mediciones (ángulo MGP-OP y OA) llama la atención que, según lo descrito por Rocabado ⁽²⁰⁾ estas medidas debían ser complementarias, sin embargo nuestros resultados no muestran dicha situación. En los estudios de Fuentes y Cols⁽⁵¹⁾ y Henrique y Cols⁽⁵²⁾ tampoco se encontró esta relación señalando que no necesariamente estas medidas son complementarias.

Entre las cuatro variables observadas por medio de la telerradiografía (curvatura cervical, ángulo MGP-OP, distancia OA y C1-C2), no se encontraron variaciones estadísticas significativas entre los dos grupos. Esto podría ser porque ambos grupos ya no se encuentran en la etapa de crecimiento, por lo que cinco años de trabajo clínico odontológico no altera la anatomía ósea de la columna cervical en mayor medida. Otra razón puede estar relacionada a factores de posicionamiento del paciente para la técnica radiográfica, o las diferencias anatómicas observadas entre los pacientes como el tamaño del arco posterior de atlas y la base del occipital. Por último la dificultad para establecer algunos puntos de medición en la radiografía, como el vértice de la apófisis odontoides.

Al analizar los resultados según las Clases esquelétales se observó que los alumnos de primer año con Clase I tenían una diferencia significativa en el ángulo cráneo-cervical respecto de los alumnos con Clase II, concordando con la literatura, ⁽¹⁰⁾⁽⁴⁸⁾ ya que los pacientes de Clase I están equilibrados estructural y arquitecturalmente, a diferencia de los de Clase II que presentan una columna cervical más extendida anteriormente para permitir con mayor facilidad el paso de aire, acompañado a esto una pérdida de la lordosis fisiológica. ⁽²²⁾⁽²³⁾ En los alumnos de quinto año la diferencia MGP-OP no fue significativa entre las clases esquelétales, pudiendo ser, debido a que estos presentan un mayor número de alteraciones cervicales.

Los resultados de la distancia OA según las clases esquelétales, nos reveló que entre ambos grupos de alumnos no existía diferencia significativa, lo que indicaría que los cambios de la columna cervical son principalmente en sentido antero-posterior más que vertical. Similares resultados a los encontrados por Bravo ⁽¹⁰⁾ en individuos Clase II.

Cabe señalar que no existen estudios de comparación de este método radiográfico en odontólogos, lo que limita el análisis comparativo de nuestros resultados.

Lo observado en los resultados anteriores nos confirma la presencia alteraciones clínicas-radiográficas en los alumnos de quinto año, y que estos a la vez presentan más alteraciones que los sujetos del grupo control, así como también, la importancia de realizar pautas de prevención posturales en los alumnos de odontología para evitar futuros trastornos músculo-esquelétales.

CONCLUSIONES

A través de los resultados obtenidos de este estudio podemos deducir:

1. Los alumnos de quinto año presentaron mayor intensidad de dolor (EVA) e incapacidad (NDI) que los de primer año, lo que podría atribuirse a la postura durante el trabajo clínico.
2. La comparación según la clase esquelética en los alumnos de primer año mostro diferencias significativas en el ángulo MGP-OP, pero no en la distancia OA, lo que podría interpretarse que los cambios de la columna cervical son principalmente en sentido antero-posterior más que vertical.
3. La comparación según la clase esquelética en los alumnos de quinto año no mostro diferencias significativas en el ángulo MGP-OP ni en la distancia OA, lo que podría atribuirse a la mayor presencia de alteraciones cervicales en este grupo.
4. Es pertinente establecer política de prevención postural en los alumnos de pre-grado

SUGERENCIAS

1. Realizar este mismo estudio en los alumnos de primer año cuando estén cursando quinto año de odontología para comparar los resultados
2. Llevar a cabo un estudio de similares características en odontólogos con mayor tiempo de práctica clínica.
3. Realizar estudios que relacionen dolor con el grado de alteración cervical y esto a su vez con los años de ejercicio profesional.
4. Realizar otros trabajos de investigación que contribuyan a entregar mayores conocimientos sobre alteraciones que produce la postura del odontólogo.
5. Realizar otros estudios que comparen con las horas de trabajo clínico.

RESUMEN

Introducción: Inadecuadas posturas en el trabajo del odontólogo, pueden dar lugar a trastornos músculo-esqueléticos, con una alta incidencia en la zona cervical.

Objetivo: Demostrar si los alumnos de quinto año de odontología de la Universidad de Chile tienen más alteraciones cervicales clínico-radiográficas que los de primer año.

Material y Método: A 100 alumnos de odontología de la Universidad de Chile, que cursan primero y quinto año de la carrera, cumpliendo con los criterios de inclusión y firmando un consentimiento informado. Se les midió la intensidad de dolor cervical e/y incapacidad a través de dos encuestas EVA y NDI, luego se les tomó una telerradiografía lateral que fue analizada según la técnica descrita por Rocabado. Las medidas fueron registradas y se analizaron con el test estadístico correspondiente. (Test t-Chi cuadrado- Mann Whitney)

Resultados y Conclusiones: Los resultados mostraron que existen diferencias significativas entre ambos grupos, tanto en el cuestionario de intensidad de dolor (EVA) como el de incapacidad del dolor (NDI). Por el contrario, en las cuatro variables observadas por medio de la telerradiografía, no se encontraron variaciones estadísticas significativas. (Curvatura cervical, Angulo MGP-OP, Distancia Occipital-Atlas y C1-C2)

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- (1) Yamalik, N., Turkey, A. "Musculoskeletal disorders and dental practice. Part 2. Risk factors for dentistry, magnitude of the problem, prevention, and dental ergonomics" J Intern Dental (57):45-54. 2007.
- (2) Bendezú, N., Valencia, E., Et al. "Correlación entre nivel de conocimientos sobre posturas odontológicas ergonómicas, posturas de trabajo y dolor postural según zonas de respuesta, durante las prácticas clínicas de estudiantes en una facultad de Estomatología". Rev. Estomatol. Herediana. 16(1):26-32. 2006.
- (3) Lopez, M. "Desórdenes músculo esqueléticos y su relación con el ejercicio profesional en odontología." Rev Gaceta Dental; (139):15-19.2003
- (4) Bugarin, R., Galego, P., García, A., Rivas, P. "Musculoskeletal disorders in dental professionals" RCOE 10(5-6):561-566.2005.
- (5) Rasch-Burrke., "Kinesiología y Anatomía aplicada". 5ª edición .Editorial Ateneo, Barcelona. 1980. P.243-271. Cap .13.
- (6) Rothman, R., "la columna vertebral". 2ª edición. Editorial Panamericana, Buenos Aires. 1988.689p.P.33-67.Cap.2.
- (7) H.Rouviere-A.Delmas., "Anatomía Humana descriptiva, topográfica y funcional Tomo 1.Cabeza y cuello" 10ª edición. Editorial Masson, Barcelona. 2002. P.117-136.

- (8) Cailliet, R., "Cuello y brazo". 1ª edición. Editorial Manual Moderno. México. 1970. 134 p. P.1-45.Cap.1.
- (9) Rocabado, M., "Cabeza y cuello. Tratamiento articular". 1ª edición. Editorial Intermedica. Buenos Aires. 1979. 170p. P.55-72.
- (10) Bravo, R., "Características de la postura cervical en pacientes con deformidad dentoalveolar clase II" Trabajo de investigación para optar al título de Cirujano-Dentista. Facultad de Odontología U de Chile 1996.
- (11) Cosentino, R., "Raquis, semiología con consideraciones clínicas y terapéuticas". 2ª edición. Editorial El Ateneo. Buenos Aires. 1990. 535p. P. 25-44. Cap.4-6.
- (12) Acuña, N., Rodríguez, G., "Identificación del grupo escolar en riesgo de desarrollar alteraciones posturales por el uso de mochila" Trabajo de investigación para optar al título de Kinesiólogo. Facultad de Medicina. U de Chile 1998
- (13) Oksenberg, J., "Las desviaciones de la columna vertebral y sus causas" Revista Kinesiología: (4):16-19. 1982.
- (14) Reynero, C., "Análisis de la relación cráneo-cervical y vía aérea superior de pacientes Clase II esquelética en posición habitual y ortostática mediante una telerradiografía de perfil" Trabajo de investigación para optar al título de Cirujano-Dentista. Facultad de Odontología U de Chile 1997.

- (15) Fjellvang, H., Solow, B., "Craniocervical postural relations and craniofacial morphology in 30 blind subjects". *Am.J.Orthod.Dentof.Orthop*: (90):327-334. 1986.
- (16) Okubo, J. Et Al; "Aeration of the Tympano-Mastoid Cavity and the Eustachian Tube". *Acta Otolaryngol. Suppl. (Stockh)*. (471): 13-24. 1990.
- (17) Aravena P., "Evaluación de un nuevo método para el estudio de la reproducibilidad de la postura natural de la cabeza (PNC). Estudio cefalométrico" Trabajo de investigación para optar al título de Cirujano- Dentista. Facultad de Odontología. U de Chile. 1996.
- (18) Solow. B., Sersback., N., "Cervical and craniocervical posture as predictors of craneofacial growth" *Am.J.Orthod.Dentofac.Orthop*.101 (5):449-457. 1992.
- (19) Vig, P., Showfety, B., "Experimental manipulation of head posture". *Am. J. Orthod*. 77 (3):258-268. 1980.
- (20) Rocabado M., "Análisis biomecánico cráneo cervical a través de una telerradiografía lateral". *Rev.Chil. de Orto* (1):42-52. 1984.
- (21) Solow, B., "Long-term changes in hyoid bone position and cranicervical posture in complete denture wearers". *Acta odontol scand*. (42):257-267. 1984.
- (22) Schwars, AM., "Positions of head and malrelations of the jaws" *Int.J.Orthod*. (14):56-68. 1928.
- (23) Marcotte, M., "Head posture and dentofacial proportions". *The Angle*

Orthodontist. 51 (3):208-213. 1981.

(24) Huggare, J., Raustia, A., "Head posture and cervicovertebral and craneofacial morphology in patients with craniomandibular dysfunction" The Journal of Craniomandibular Practice. 10 (3):173-179. 1992.

(25) Özbek M., Köklü A., "Natural cervical inclination and craneofacial structure" Am J Orthod Dentofac Orthop, (104):584-591. 1993.

(26) Bibby, R., Preston, C., "The hyoid triangle" Am. J. Orthod 80(1):92-97 1981.

(27) Szymanska. J., "Occupational Hazards of dentistry" Ann Agric Environ Med, (6): 13-19. 1999.

(28) Jaen, F "Postura anterior de la cabeza en odontólogos y en los pacientes con desordenes temporomandibulares" Academia Panameña de Prótesis y Oclusión. www.doctorjaen.com/art26.htm

(29) Valachi, B., Valachi. K., "Preventing musculoskeletal disorders in clinical dentistry". J Am Dent Assoc, 134(12):1604-1612. 2003

(30) Wazzan. Al., Almas K., Shethri. S., Al-Qahtani. M., "Back & neck problems among dentists and dental auxiliaries." J Contemp Dent Pract.(3):17-30.2001

(31) Valachi, B., "Mechanisms leading to musculoskeletal disorders in dentistry". J Am Dent Assoc, 134(10):1344-1350. 2003.

(32) C.I.Udoye., E.N Augwa., "Musculoskeletal Symptoms: A survey amongst a selected Nigerian dentists", The Internet Journal of Dental science. 5(1): 2007.

- (33) Bahena. E., Morales. T., Et Al., "Postura adecuada del operador y técnica a cuatro manos en la práctica diaria del Cirujano Dentista" *Ergonomía Dental*. www.odontologia.iztacala.unam.mx.
- (34) Akesson, I., Johnsson, B., Et al "Musculoskeletal disorders among female dental personnel-clinical examination and a 5-year follow-up study of symptoms" *Int Arch Occup Environ Health*. (72):395-403. 1999.
- (35) Rucker, LM., Sunnel, S., "Ergonomic risk factors associated with clinical dentistry" *J Calif Dent Assoc*. (30): 139-148. 2002
- (36) Ariëns. G., Bongers. P., Douwes. M., Et al "Are neck flexion, neck rotation, and sitting at work risk factors for neck pain? Results of a prospective cohort study. *Occup Environ Med* (58):200-207. 2001.
- (37) Finsen, I., Christensen, H., Bakke, M., "Musculoskeletal disorders among dentists and variation in dental work" *Applied Ergonomics* 29(2):119-12. 1998.
- (38) Rising. D., Bennett. B., Hursh. K., Plesh. O., "Reports of body pain in a dental student population" *J Am Dent Assoc* 136(1):81-86. 2005
- (39) Ratzon, NZ., Yaros, T., Mizlik, A., Kanner, T., "Musculoskeletal symptoms among dentists in relation to work posture. *Work*. (15):153-8. 2000
- (40) Valachi, B., "Musculoskeletal Health of the woman dentist: Distinctive Interventions for a Growing Population" *J Calif Dent Assoc* 36(2):127-132. 2008.
- (41) Moen, B.E., Bjorvatn, K., "Musculoskeletal symptoms among dentists in a

dental school” *Occup. Med.* 46 (1):65-68. 1996.

(42) Lindfors, P., Von Thiele, U., Lundberg, U., “Work characteristics and upper extremity disorders in female dental health workers” *J Occup Health.* (48):192-197. 2006

(43) Urzua R., Escaffi J., Urzúa S., Cifuentes J., “Técnicas radiográficas dentales y maxilofaciales” 1ª edición, Editorial Amolca, 2005. P181-206. Cap 5.

(44) Aguila, FJ., "Manual de cefalometría" Editorial Actualidades médico-odontológicas Latinoamericanas, CA. Venezuela 1996. P1-17.

(45) Calderon, N., Misrachi, C., "Análisis cefalométrico elemental para el diagnóstico" Texto de autoenseñanza. Stgo. Chile. P: 3-10.

(46) Kovacs, F., Bago, J., Et Al., “Psychometric characteristics of the Spanish version of instruments to measure neck pain disability” *BMC Musculoskeletal Disorders.* 9 (42): 1471-1474. 2008.

(47) Paelie, C., “El dolor, aspectos básicos y clínicos”, Segunda Edición, Editorial Mediterráneo, Chile, P.87-101. Cap 6.

(48) Sandoval, V., Henríquez J., Et Al., “Curvatura cervical. Estudio cefalométrico en posición de reposo clínico postural” *Rev Méd Chile* (127):547-555. 1999.

(49) Antillo, L., Alarcon, R., “Una intervención educativa kinesica para los problemas musculoesqueléticos en alumnos de IV año de odontología” Trabajo

de investigación para optar al título de Kinesiólogo. Facultad de Medicina. U de Chile 2002

(50) Burke, FJ., Main, JR., Freeman, R., "The practice of dentistry: an assessment of reasons for premature retirement" Br Dent J 182(7):250-254. 1997.

(51) Fuentes, R., Henríquez J., Sandoval, P., Matamala F., "Estudio anatomo-radiológico de la región cráneo-cervical en 60 estudiantes de la Universidad de la Frontera" Rev Méd Chile (124): 1483-1488. 1996.

(52) Henríquez J., Fuentes, R., Sandoval, P., Muñoz, A., "Análisis de la estabilidad ortostática cráneo-cervical en adultos jóvenes mapuches" Int.J.Morphol (21): 149-153. 2003

ANEXO 1

Edición 2008/09/22

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo _____ he sido seleccionado para participar en el estudio "**Evaluación radiográfica de la columna cervical en alumnos de primero y quinto año de la carrera de odontología de la Universidad de Chile**" a cargo del doctor Milton Ramos como tutor principal. Este estudio forma parte de una tesis de alumno de pregrado de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile. La investigación tiene como objetivo analizar si los alumnos de quinto año de odontología de la Universidad de Chile tienen alteraciones cervicales clínico-radiográficas.

Este estudio requiere que responda dos encuestas (EVA – NDI) y la toma de una telerradiografía.

Su participación en esta investigación es de carácter voluntaria y anónima y requiere sólo un breve período de tiempo para su realización. Su colaboración es muy importante para llevar a cabo este estudio.

Esperando una buena acogida y agradezco de antemano,
Atentamente,
Paula Maass Wolfenson.

Yo.....RUT..... he leído y comprendido la información que se me ha entregado por lo que autorizo mi participación en este estudio.

.....

Firma

.....

Fecha

ANEXO 2

Cuestionario funcionalidad cervical.

Neck Disability Index

Este cuestionario ha sido diseñado para aportarnos información sobre cuanto infiere el dolor del cuello en sus actividades cotidianas. Por favor, conteste a todas las selecciones y, en cada una, marque solo la frase que sea correcta en su caso. Somos consciente de que en cada sección puede pensar que dos o más frases son ciertas en su caso, pero por favor marque sólo la que considera que describe mejor su situación.

(Todas las secciones y frases se refieren exclusivamente a las limitaciones del dolor del cuello que está padeciendo actualmente no a las que haya podido padecer en fases previas más o menos intensas que la actual)

Sección 1: Intensidad del dolor del cuello

- En este momento, no tengo dolor
- En este momento, tengo un dolor leve
- En este momento, tengo un dolor de intensidad media
- En este momento, tengo un dolor intenso
- En este momento, tengo un dolor muy intenso
- En este momento, tengo el peor dolor imaginable

Sección 2: Higiene personal (lavarse, vestirse, etc.)

- Puedo encargarme de mi higiene personal de manera normal, sin empeorar mi dolor
- Puedo encargarme de mi higiene personal de manera normal, pero eso empeora mi dolor
- Encargarme de mi higiene personal empeora mi dolor, y tengo que hacerlo lento y cuidadosamente
- Necesito alguna ayuda, pero puedo encargarme de la mayor parte de mi higiene personal
- Cada día necesito ayuda para mi higiene personal
- No puedo vestirme, lavarme con dificultad y me quedo en cama

Sección 3: Levantar peso

- Puedo levantar objetos pesados, sin incrementar mi dolor
- Puedo levantar objetos pesados, pero eso empeora mi dolor
- El dolor me impide levantar objetos pesados desde el suelo, pero puedo levantar los que están en sitios cómodos, como por ejemplos sobre una mesa
- El dolor me impide levantar objetos pesados desde el suelo, pero puedo levantar objetos de peso ligero o medio si están en sitios cómodos
- Solo puedo levantar objetos livianos

- No puedo levantar ni cargar nada

Sección 4: Leer

- Puedo leer tanto como quiera sin que me duela el cuello
- Puedo leer tanto como quiera, aunque me produce un ligero dolor en el cuello
- Puedo leer tanto como quiera, aunque me produce en el cuello un dolor de intensidad media
- No puedo leer tanto como quiera, porque me produce en el cuello un dolor de intensidad media
- Apenas puedo leer porque me produce un intenso dolor en el cuello
- No puedo leer nada

Sección 5: dolor de cabeza

- No me duele la cabeza
- Solo infrecuentemente tengo un ligero dolor de cabeza
- Solo infrecuentemente tengo un dolor de cabeza de intensidad media
- Con frecuencia tengo un dolor de cabeza de intensidad media
- Con frecuencia tengo un intenso dolor de cabeza
- Casi siempre tengo dolor de cabeza

Sección 6: Concentración

- Siempre que quiero, me puedo concentrarme plenamente y sin ninguna dificultad
- Siempre que quiero, me puedo concentrarme plenamente aunque con alguna dificultad por el dolor del cuello.
- Por el dolor del cuello, me cuesta concéntrame
- Por el dolor del cuello, me cuesta mucho concéntrame
- Por el dolor del cuello, me cuesta muchísimo concéntrame
- Por el dolor del cuello, no me puedo concertar en absoluto

Sección 7: Trabajo

- Puedo trabajar tanto como quiera
- Puedo hacer mi trabajo habitual, pero nada más
- Puedo hacer casi todo mi trabajo habitual, pero nada más
- No puedo hacer mi trabajo habitual
- Apenas puedo hacer algún trabajo
- No puedo hacer ningún trabajo

Sección 8: Conducir (si no conduce por motivos ajenos a su dolor del cuello, deje en blanco esta sección)

- Puedo conducir sin que me duela el cuello
- Puedo conducir tanto como quiera, aunque me produce un ligero dolor en el cuello
- Puedo conducir tanto como quiera, aunque me produce en el cuello dolor de intensidad moderada
- No puedo conducir tanto como quiera, porque me produce en el cuello dolor de intensidad media
- Apenas puedo conducir porque me produce un dolor intenso en el cuello
- No puedo conducir por mi intenso dolor en el cuello

Sección 9: Dormir

- No tengo problemas para dormir
- El dolor en el cuello me afecta muy poco para dormir (me priva de menos de 1 hora de sueño)
- El dolor en el cuello me afecta para dormir (me priva entre 1 y 2 hora de sueño)
- El dolor en el cuello me afecta bastante para dormir (me priva entre 2 y 3 hora de sueño)
- El dolor en el cuello me afecta mucho para dormir (me priva entre 3 y 5 hora de sueño)
- Mi sueño está completamente alterado por el dolor del cuello (me priva de más de 5 hora de sueño)

Sección 10: Ocio

- Puedo realizar todas mis actividades recreativas sin que me duela el cuello
- Puedo realizar todas mis actividades recreativas, aunque me causa algo de dolor en el cuello
- Puedo realizar la mayoría de mis actividades recreativas, pero no todas por el dolor del cuello
- Solo puedo hacer algunas de mis actividades recreativas por el dolor en el cuello
- Apenas puedo hacer mis actividades recreativas por el dolor en el cuello
- No puedo hacer ninguna de mis actividades recreativas por el dolor en el cuello