

Síndrome de anteproyección cervical: Fundamentos biomecánicos, manifestaciones clínicas y estrategias de tratamiento

Cervical forward head posture syndrome: Biomechanical basis, clinical manifestations, and treatment strategies

Nancy Patricia Flores Azcanio¹, Gerardo Hernandez Valencia², Miguel Ángel Ibarra Larriva³, Lilian Beltrán Noguero⁴

¹Universidad Politécnica del Valle de México, CP 54910, Tultitlán, Edo. de Méx.

²Universidad Politécnica de Texcoco, CP 56250, Los Reyes Texcoco, Edo. de Méx.

^{3,4}Universidad Estatal del Valle de Ecatepec, CP 55210, Ecatepec, Edo. de Méx.

¹pflores@upvm.edu.mx, ²gerardo.hernandez@upetex.edu.mx, ³miguel-angel.ibarra_ahr@uneve.edu.mx, ⁴lilian.beltran_ahr@uneve.edu.mx

Resumen. La anteproyección cervical, constituye una de las alteraciones posturales más frecuentes en la población actual, asociada a factores ergonómicos, hábitos sedentarios y desequilibrios musculares. Provoca cambios biomecánicos significativos que incrementan las cargas sobre el complejo atlas–axis y favorecen la aparición de dolor cervical, cefaleas tensionales, disfunciones temporomandibulares y limitación funcional. Este análisis biomecánico mostró que la fuerza de reacción pasa de 33.84 N en postura neutra a 71.6 N en anteproyección, más del doble de la carga inicial. Este incremento implica una mayor exigencia sobre la musculatura extensora cervical, especialmente el recto posterior mayor de la cabeza, y favorece procesos degenerativos a nivel articular y muscular. Además, se proponen estrategias terapéuticas basadas en reeducación postural, fortalecimiento y estiramiento selectivo, terapia manual y ejercicio terapéutico específico, con el fin de corregir el patrón postural, reducir la sintomatología y prevenir la progresión hacia estados de disfunción crónica.

Abstract. Cervical forward head posture is one of the most frequent postural alterations in the current population, associated with ergonomic factors, sedentary habits, and muscular imbalances. It produces significant biomechanical changes that increase the loads on the atlas–axis complex and favor the onset of cervical pain, tension-type headaches, temporomandibular dysfunctions, and functional limitations. This biomechanical analysis showed that the reaction force rises from 33.84 N in a neutral position to 71.6 N in forward head posture, more than double the initial load.

This increase implies greater demands on the cervical extensor muscles, especially the rectus capitis posterior major, and promotes degenerative processes at the articular and muscular levels. In addition, therapeutic strategies are proposed based on postural re-education, selective strengthening and stretching, manual therapy, and specific therapeutic exercise, in order to correct the postural pattern, reduce symptoms, and prevent progression toward chronic dysfunction.

Palabras Clave: Anteproyección Cervical, Síndrome de Cabeza Adelantada, Síndrome Cruzado Superior, Anteposición Cervical, Postura de Cabeza en Protracción.

1 Introducción

La anteproyección cervical, también denominada síndrome de cabeza adelantada o síndrome cruzado superior, constituye una de las alteraciones posturales más prevalentes en la práctica clínica contemporánea [1], que se relaciona con la presencia de patologías que afectan la funcionalidad de los individuos no sólo en esta zona del cuerpo, sino que también influye en la alineación corporal general, asociada a condiciones ergonómicas inadecuadas que favorecen las posturas erróneas. Este patrón se caracteriza por el desplazamiento anterior de la cabeza respecto al eje vertical corporal, con una reducción significativa del ángulo craneovertebral, el cual se determina mediante la línea que conecta la apófisis espinosa de C7 con el trago de la oreja. En sujetos asintomáticos dicho ángulo oscila entre 50° y 55°, mientras que en presencia de la alteración puede descender a valores entre 31° y 40° [2].

El impacto clínico de esta disfunción postural es amplio. Diversos estudios han evidenciado su asociación con cervicalgias, cefaleas tensionales, disminución del rango de movilidad cervical, hipercifosis dorsal y, en casos más complejos, con disfunciones temporomandibulares, escapulares y del complejo hombro-brazo, incluyendo el síndrome de pinzamiento subacromial [1], [3]. Además, se ha descrito que la anteproyección cervical altera la alineación corporal global y constituye un factor de riesgo para la degeneración discal temprana y la aparición de osteofitos cervicales [2], [4].

En términos epidemiológicos, la prevalencia de la postura de cabeza adelantada ha aumentado en las últimas décadas, en paralelo con el crecimiento del uso de pantallas electrónicas, dispositivos móviles y estilos de vida sedentarios [5]. Factores como la inclinación mantenida del cuello hacia adelante al trabajar frente a un ordenador, la adopción de posturas encorvadas al utilizar teléfonos inteligentes y la falta de actividad física han sido identificados como determinantes relevantes [6]. Asimismo, influyen otros elementos como el entrenamiento desequilibrado, la biomecánica deficiente de la columna pélvica y lumbar, el uso de almohadas inadecuadas durante el sueño y ciertas alteraciones congénitas musculoesqueléticas [1].

Tradicionalmente, la evaluación clínica de esta alteración se ha realizado mediante la estimación visual en el examen postural. Sin embargo, este método presenta limitaciones

por su subjetividad y escasa fiabilidad. En la actualidad, la investigación y la práctica clínica tienden a emplear métodos de análisis digital y dispositivos electrónicos de medición del ángulo craneovertebral, complementados con la valoración de la función muscular, lo que ofrece una aproximación más objetiva y reproducible [7], [8].

1.1 Cuadro clínico general

La anteproyección cervical, constituye la alteración postural más común en la población actual. Este patrón postural prolongado no solo produce dolor cervical y craneofacial, sino que también puede causar y perpetuar la presencia de puntos gatillo miofasciales (PGM) en la musculatura masticatoria, ya sea por el dolor referido de los PGM activos cervicales o por la tensión mantenida de la región [9].

Los principales síntomas y signos clínicos asociados a esta condición incluyen:

- Cervicalgias.
- Cefaleas tensionales.
- Mialgias.
- Irritación articular.
- Compresión nerviosa.
- Aumento de la cifosis dorsal.
- Tensión y malestar en tórax, hombros y brazos.
- Alteraciones temporomandibulares.
- Degeneración discal temprana y formación de osteofitos.
- Posible protrusión del núcleo pulposo con compresión nerviosa a nivel cervical.

Desde el punto de vista neuroanatómico, existe un área de convergencia entre el aparato masticatorio y la región cervical superior. Esto se debe a las interconexiones entre las fibras aferentes de los nervios trigémino, hipogloso, glossofaríngeo y vago con las aferencias provenientes de las primeras vértebras cervicales [10]. En consecuencia, cualquier modificación en la postura craneocervical puede alterar el tono muscular y el equilibrio de las estructuras implicadas, repercutiendo directamente sobre los músculos antagonistas, en particular los músculos masticatorios [11],[12].

Asimismo, la postura corporal es un factor esencial en el correcto desarrollo de las funciones orales. Un desequilibrio postural puede generar alteraciones en el sistema estomatognático y, de manera recíproca, los trastornos orales no tratados en su etiología pueden perpetuar o agravar las alteraciones posturales [9].

1.2 Consideraciones de planos anatómicos

Desde el punto de vista estático, la postura puede entenderse como la posición relativa del cuerpo en el espacio o la relación de sus diferentes segmentos con la gravedad. Un cuerpo se encuentra en equilibrio cuando la vertical del centro de gravedad cae dentro de la base de sustentación [13]. En el plano coronal, la línea de gravedad coincide con la línea media corporal (Fig. 1).

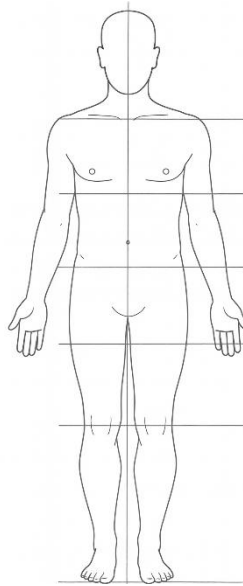


Fig. 1. Postura en el plano coronal

En el plano sagital, el centro de gravedad se sitúa por delante de L4 y la línea que lo define pasa ligeramente por delante de la articulación tibioastragalina, a través de la articulación del hombro y del lóbulo de la oreja (Fig. 2) [13].

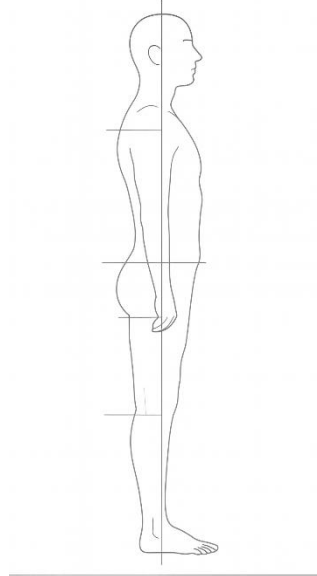


Fig. 2. Postura en el plano sagital.

Desde una perspectiva dinámica, la postura se define como el control neuromuscular que permite mantener el centro de gravedad dentro de la base de sustentación. Este control se logra gracias a la interacción de múltiples sistemas: aferencias propioceptivas, visuales, auditivas, la información proveniente de la planta del pie (sistema ascendente), así como reflejos descendentes complejos que regulan el tono postural. Dichos mecanismos responden a dos imperativos esenciales: mantener la verticalidad (sistema vestibulo-laberíntico) y la horizontalidad de la mirada (sistema oculomotor) (Fig. 3) [14].

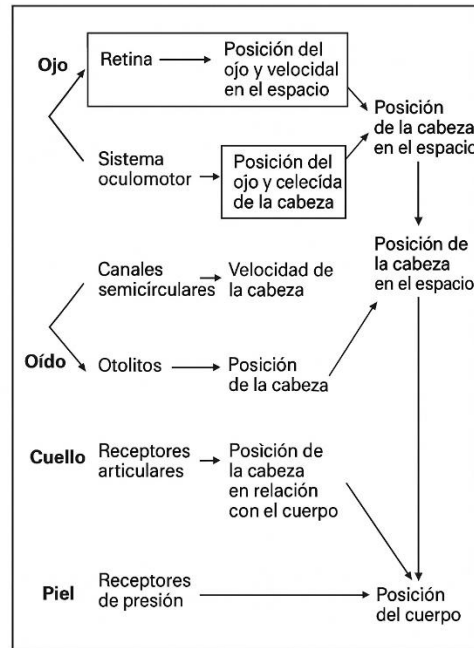


Fig. 3. Interrelación entre varios mecanismos de control postural [14].

Algunos autores han propuesto que la posición de la cabeza determina en gran medida la postura corporal global, ya que el alineamiento espacial depende de la orientación de tres planos primarios: el plano bipolar (horizontalidad ocular), el plano acústico (perpendicularidad de los canales semicirculares) y el plano oclusal (transversal) [15]. Otros plantean que la cabeza contribuye a mantener la postura mediante mecanismos de control periférico (vestibular, ocular, propioceptivo e interoceptivo) complementados por mecanismos neuromusculares centrales [16].

En consecuencia, la postura corporal y la posición craneocervical no solo cumplen un papel en la estabilidad estática, sino que también influyen en la coordinación funcional de los sistemas neuromusculares y estomatognáticos, lo que justifica su importancia clínica en la fisioterapia y la rehabilitación postural [12].

2 Biomecánica de la anteproyección cervical

La anteproyección cervical constituye una de las alteraciones posturales más frecuentes en la evaluación fisioterapéutica, con implicaciones que trascienden el ámbito cervical y afectan la alineación corporal global [2],[3]. Esta condición suele estar relacionada con factores ergonómicos inadecuados [5] y con el mantenimiento de posturas erróneas prolongadas [7].

Desde la perspectiva biomecánica, el desplazamiento anterior de la cabeza incrementa las fuerzas compresivas y de tensión sobre la columna cervical, alterando la distribución de cargas en los segmentos cervicales superior (RCS), medio (RCM) e inferior (RCI) (Fig. 4) [1]. Esta fisiopatogenia se vincula estrechamente con el síndrome cruzado superior descrito por Janda, caracterizado por cifosis torácica, hiperextensión de cabeza, hombros redondeados, debilidad de flexores profundos del cuello, romboides y serrato anterior, junto con el acortamiento de pectorales, trapecio superior y elevador de la escápula [17].

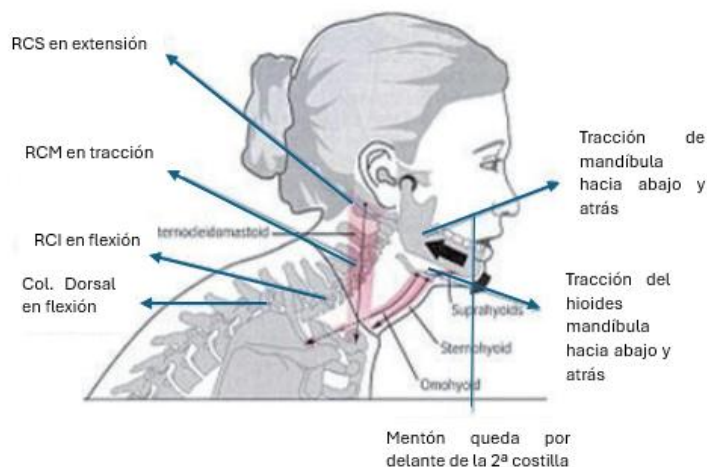


Fig. 4. Cambios biomecánicos de la anteproyección cervical. RCS: Segmento Cervical Superior, RCM: Segmento Cervical Medio, RCI: Segmento Cervical Inferior. Col: Columna [1].

Diversos autores han documentado las consecuencias de este patrón. Cailliet reporta que la proyección anterior de la cabeza puede generar una sobrecarga de hasta 30 libras adicionales sobre la columna cervical [4]. De manera complementaria, Kapandji establece que, por cada pulgada de avance cefálico, el peso soportado por la columna aumenta en aproximadamente 10 libras [18], lo que explica la progresión de esta alteración en cuatro estadios clínicos (Fig. 5):

- Estadio normal (A): cuello sano, móvil y sin dolor.
- Estadio leve (B): cefaleas, cervicalgia y tensión en hombros.
- Estadio moderado (C): fatiga muscular, dolor articular, inflamación y degeneración discal incipiente.
- Estadio avanzado (D): dolor crónico, daño articular irreversible y patologías concomitantes de la columna.

En cuanto a la cinemática, la flexoextensión del occipital sobre el atlas se produce mediante el deslizamiento de los cóndilos occipitales sobre las masas laterales del atlas, con una amplitud total de aproximadamente 15° . Durante la flexión, los cóndilos se desplazan hacia atrás alejando la concha occipital del arco posterior del atlas, mientras que en la extensión ocurre el movimiento inverso, con desplazamiento anterior de los cóndilos y acercamiento de la concha occipital al atlas. Estos movimientos se coordinan con la flexoextensión atlantoaxoidea, limitada por estructuras ligamentarias en la flexión y por contacto óseo en la extensión [19],[20].



Fig. 5. Estadios de la anteproyección cervical según el peso soportado por la columna [20].

La flexoextensión del occipital sobre el atlas se lleva a cabo mediante el deslizamiento de los cóndilos occipitales sobre las masas laterales del atlas, con una amplitud total aproximada de 15° en la articulación occipitoatloidea [18].

Durante la flexión, los cóndilos occipitales se desplazan hacia atrás, alejando la concha occipital del arco posterior del atlas. Este movimiento se acompaña de una flexión atlantoaxoidea, en la que el arco posterior del atlas se separa del arco posterior del axis. La flexión se encuentra limitada principalmente por la tensión de los ligamentos posteriores (Fig. 6) [18].

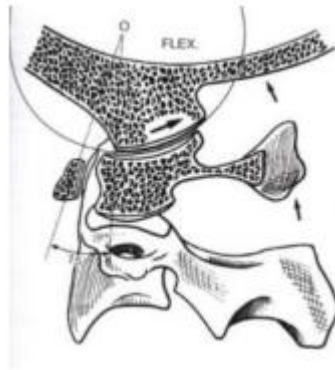


Fig. 6. Flexión del hueso occipital sobre el Atlas (C1) [18].

En la extensión, el mecanismo ocurre en sentido inverso: los cóndilos occipitales se deslizan hacia adelante, lo que genera un acercamiento entre la concha occipital y el arco posterior del atlas, al tiempo que se produce una extensión atlantoaxoidea. En este caso, el arco posterior del axis se aproxima al arco posterior del atlas, siendo el contacto óseo entre estas estructuras el principal factor limitante (Fig. 7) [18].



Fig. 7. Extensión del hueso occipital sobre el Atlas (C1) [18].

Estos movimientos reflejan la estrecha interdependencia entre los segmentos occipitoatloideo y atlantoaxoideo, cuya coordinación resulta esencial para garantizar tanto la movilidad como la estabilidad del complejo craneocervical. El análisis físico-biomecánico de estas articulaciones constituye un modelo útil para comprender la interacción entre estructuras óseas, ligamentosas y musculares en el control de la postura y el movimiento cervical [19].

2.1 Cálculo de las cargas ejercidas derivadas de la anteproyección cervical

En una posición normal, el peso de la cabeza actúa hacia abajo sobre el eje de la articulación.

De acuerdo con Braune y Fischer, 1889 el valor del peso de la cabeza corresponde al 6.9% del peso corporal [21].

Si se considera un paciente femenino de 26 años, talla 1.55m y peso de 50kg sin anteproyección cervical se tiene lo siguiente (Fig. 8):

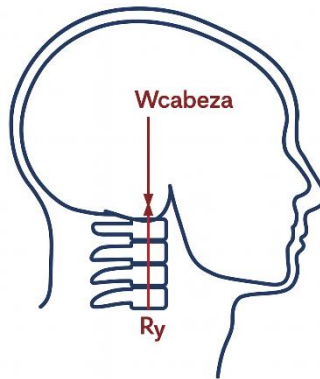


Fig. 8. Diagrama de cuerpo libre para el peso de la cabeza W y Fuerza de reacción R_y .

Sustituyen los datos para la obtención del peso de la cabeza, se tiene:

$$W_{\text{cabeza}} = (0.069 \times 50\text{kg}) (9.81\text{m/s}^2) = 33.84 \text{ N} \quad (1)$$

Aplicando la primera Ley de Newton:

$$\Sigma F_y = 0 \quad (2)$$

$$W_{\text{cabeza}} + R_y = 0 \quad (3)$$

$$-33.84 \text{ N} + R_y = 0$$

$$R_y = 33.84 \text{ N} \uparrow$$

Considerando a la misma paciente, pero en esta ocasión con una anteproyección cervical de 65° con respecto a la horizontal (Fig. 9), el valor de la fuerza de reacción cambia significativamente.

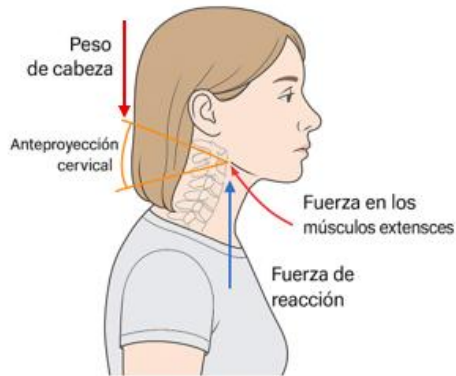


Fig. 9. Paciente femenino donde se observa la anteproyección cervical.

Al existir una anteproyección cervical, se genera una fuerza en los músculos extensores del cuello por el peso de la cabeza y el ángulo generado. Se presentan 3 fuerzas en la articulación atlantooccipital, las cuales son: el peso de la cabeza, fuerza en los músculos extensores y la fuerza de reacción.

La fuerza muscular (F_m) promedio para extensión de cuello en una mujer sana de entre 20 y 29 años como es el caso de la paciente, como valor único ilustrativo se tomará de 39.36N siendo este un supuesto submáximo para una tarea postural sostenida (Fig. 10).

Realizando los cálculos obtenemos lo siguiente:

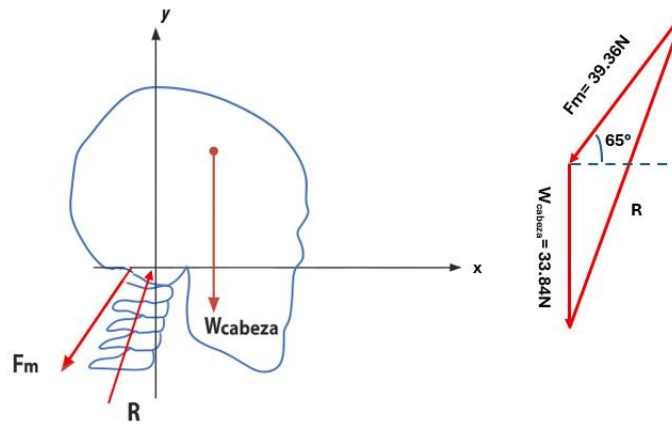


Fig. 10. Diagrama de cuerpo libre para el peso de la cabeza W y Fuerza de reacción R_y .

Ecuaciones de equilibrio (con F_m a 65° respecto a la horizontal):

$$\sum F_x = 0: F_m \cos 65^\circ + R \cos \theta = 0 \quad (4)$$

$$\sum F_y = 0: -F_m \sin 65^\circ + R \sin \theta - W_{\text{cabeza}} = 0 \quad (5)$$

Considerando los datos de $F_m = 39.36$ y $W = 33.84$

$$R \cos \theta = F_m \cos 65^\circ \approx 39.36 \times 0.423 \approx 16.6 \quad (6)$$

$$R \sin \theta = W_{\text{cabeza}} + F_m \sin 65^\circ \approx 33.84 + 39.36 \times 0.906 \approx 69.6 \quad (7)$$

$$\tan \theta \approx \frac{69.6}{16.6} \Rightarrow \theta \approx 76.6^\circ \quad (8)$$

$$R = \sqrt{(16.6)^2 + (69.6)^2} \approx 71.6 \text{ N} \quad (9)$$

2.2 Interpretación Clínica

El análisis de las fuerzas ejercidas sobre la articulación atlantooccipital muestra que la anteproyección cervical incrementa significativamente la carga que deben soportar las vértebras atlas (C1) y axis (C2). En condiciones de alineación neutra, la fuerza de reacción articular generada por el peso de la cabeza se estima en aproximadamente 33.84 N. Sin embargo, en presencia de anteproyección, esta fuerza asciende a 71.16 N, lo que representa un aumento considerable en la demanda mecánica que recae sobre la región cervical superior [18].

Este incremento se explica por el efecto de palanca desfavorable producido cuando el centro de gravedad de la cabeza se desplaza hacia adelante. A medida que la inclinación anterior progresa, la reacción vertical que debe ser absorbida por el raquis cervical se incrementa de forma proporcional, alcanzando su valor máximo en posiciones de flexión completa [4].

De manera paralela, el esfuerzo muscular requerido por el recto posterior mayor de la cabeza se intensifica para mantener la estabilidad postural. Dicho músculo debe compensar el mayor brazo de palanca generado, lo que favorece su sobreuso, hipertonía y la aparición de cuadros dolorosos característicos de los pacientes con esta alteración postural [19].

En conjunto, estos hallazgos biomecánicos refuerzan la comprensión clínica de que la anteproyección cervical no solo representa una variación postural, sino que constituye un factor de riesgo para la sobrecarga musculoesquelética y la degeneración articular en la región craneocervical.

Este incremento de reacción articular exige mayor contribución de los extensores cervicales y se alinea con la progresión clínica (de dolor y fatiga hacia daño articular) descrita en los estadios de la cabeza adelantada [4].

Desde la perspectiva funcional, el aumento sostenido de R favorece hipertonia suboccipital, cervicalgia y limitación de la movilidad, y puede relacionarse con la aparición de síntomas temporomandibulares por la estrecha integración craneocervical [3],[1].

2.3 Repercusiones clínicas de la postura de cabeza adelantada

La postura de cabeza adelantada se asocia a múltiples manifestaciones clínicas, entre las que destacan el dolor cervical y cefálico, así como molestias en la musculatura de la masticación. Estas alteraciones se explican por la presencia de trastornos musculoesqueléticos y, de forma particular, por el síndrome de dolor miofascial (SDM), el cual presenta una mayor prevalencia en mujeres [8],[22].

De igual forma, esta postura se relaciona con una disminución del rango de movilidad cervical y puede coexistir con otras patologías como la afectación escapular y dorsolumbar, los síndromes de pinzamiento subacromial, las maloclusiones dentales clase II y, en algunos casos, con alteraciones de la función gastrointestinal [23],[24].

Desde el punto de vista biomecánico, se ha descrito que el peso de la cabeza equivale aproximadamente a $1/7$ del peso corporal. Cuando la cabeza se mantiene adelantada e inmóvil, la musculatura cervical debe ejercer hasta 3.6 veces más fuerza que en la posición erguida. Este fenómeno se traduce en que, por cada 2.54 cm de desplazamiento anterior de la cabeza, se generan alrededor de 4.5 kg adicionales de carga sobre la columna cervical [18].

Este aumento de las cargas conduce a una progresión de la cabeza hacia anterior y a un desequilibrio de la palanca cefálica, incrementando el esfuerzo de la musculatura posterior del cuello y de la región escapular para mantener la cabeza en posición neutra. A largo plazo, esta sobrecarga contribuye al desarrollo de fatiga muscular, degeneración articular y limitación funcional, lo que subraya la importancia de la detección y corrección temprana de este patrón postural [18].

3 Propuestas terapéuticas

Es interesante terminar nuestro artículo mostrando las conclusiones o ideas más importantes y los trabajos futuros que se desarrollarán a partir de éstas. Considerando las repercusiones biomecánicas y clínicas de la anteproyección cervical, resulta fundamental establecer estrategias terapéuticas orientadas tanto a la corrección postural como a la prevención de complicaciones funcionales. Entre las principales intervenciones se proponen:

- Reeducción postural: programas de higiene postural que incluyan la corrección de la alineación cefálica y escapular, así como la modificación de hábitos sedentarios y el ajuste de condiciones ergonómicas en el entorno laboral y académico.
- Fortalecimiento y estiramiento muscular: énfasis en el fortalecimiento de los flexores profundos cervicales, romboides y serrato anterior, junto con el estiramiento de pectorales, trapecio superior y elevador de la escápula. Este equilibrio favorece la restauración del eje postural.
- Terapia manual y técnicas miofasciales: movilizaciones cervicales, liberación de puntos gatillo miofasciales y estiramientos asistidos que contribuyen a disminuir el dolor y mejorar la movilidad articular.
- Ejercicio terapéutico específico: utilización de ejercicios de control motor orientados a recuperar la función de la musculatura estabilizadora cervical y escapular, progresando desde movimientos básicos hasta patrones funcionales más complejos.
- Intervenciones complementarias: incorporación de modalidades como la electroterapia analgésica, la punción seca en el síndrome de dolor miofascial, y la educación del paciente en autogestión del dolor y estrategias de prevención.
- Medicina Tradicional China (MTCh): por medio de sus distintas técnicas terapéuticas como Acupuntura (Inserción de agujas filiformes en puntos específicos del cuerpo), moxibustión (Aplicación de calor terapéutico por medio de la planta Artemisa Artemisia Vulgaris), Tuina (Técnicas de masaje Chino), así como la práctica de Qi Gong (Gimnasia energética), contribuyen a generar analgesia, eliminar la inflamación, fortalecer la musculatura periférica, corrección de la postura, así como la disminución de las manifestaciones generadas por el exceso de cortisol derivados de la cronicidad de la patología.
- Evaluación interdisciplinaria: cuando se identifiquen repercusiones estomatognáticas, temporomandibulares o digestivas asociadas, se recomienda la derivación y el trabajo conjunto con odontología, ortodoncia y medicina general para un abordaje integral.

En conjunto, estas propuestas terapéuticas permiten no solo el alivio de los síntomas, sino también la modificación de los factores perpetuadores de la disfunción. De este modo, se favorece la restauración de la movilidad, el equilibrio postural y la prevención de recidivas en pacientes con anteproyección cervical.

4 Conclusiones

El análisis realizado demuestra que la postura adelantada de la cabeza constituye un factor determinante en la aparición de desequilibrios musculares, sobrecarga articular y

alteraciones en la alineación global de la columna vertebral. La persistencia de este patrón postural favorece la fatiga muscular, la compresión de estructuras cervicales y la instauración de cuadros dolorosos que afectan tanto la funcionalidad como la calidad de vida de los individuos.

Se observa que el desplazamiento anterior del eje cefálico no solo repercute en la curvatura cervical, sino que también genera modificaciones compensatorias en la lordosis lumbar y en la posición de la pelvis, lo que confirma el carácter sistémico de esta alteración postural.

Asimismo, se resalta que la evaluación clínica mediante observación, aunque de utilidad inicial, resulta insuficiente para comprender la magnitud del problema. La incorporación de métodos instrumentales de análisis biomecánico y muscular permite una valoración más objetiva y precisa, favoreciendo un abordaje terapéutico fundamentado en la evidencia.

La anteproyección cervical debe considerarse no solo como un hallazgo postural aislado, sino como un síndrome con implicaciones biomecánicas y funcionales amplias, cuya detección temprana y corrección son esenciales para prevenir la progresión de alteraciones musculoesqueléticas y mantener la salud integral del sistema locomotor.

Referencias

1. Pinzón Ríos, I.D.: Cabeza hacia adelante: una mirada desde la biomecánica y sus implicaciones sobre el movimiento corporal humano. *Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud*, Vol. 47, No. 1, pp. 75-83 (2015)
2. Lau, H.M.C.; Chiu, T.T.W.; Lam, T.-H.: Measurement of craniovertebral angle with Electronic Head Posture Instrument: Criterion validity. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, Vol. 47, No. 9, pp. 911-918 (2010)
3. Raine, S.; Twomey, L.T.: Posture of the head, shoulders and thoracic spine in erect standing. *Australian Journal of Physiotherapy*, Vol. 40, No. 1, pp. 25-32 (1994)
4. Cailliet, R.: Síndromes dolorosos de cuello y brazo. *Manual Moderno*, México (1993)
5. Burgess-Limerick, R.; Plooy, A.; Fraser, K.; Ankrum, D.R.: The influence of computer monitor height on head and neck posture. *International Journal of Industrial Ergonomics*, Vol. 23, pp. 171-179 (1999)
6. Lee, D.Y.; Nam, C.W.; Sung, Y.B.; Kim, K.; Lee, H.Y.: Changes in rounded shoulder posture and forward head posture according to exercise methods. *Journal of Physical Therapy Science*, Vol. 29, No. 10, pp. 1824-1827 (2017)
7. Falla, D.; Jull, G.; Russell, T.; Vicenzino, B.; Hodges, P.: Effect of neck exercise on sitting posture in patients with chronic neck pain. *Physical Therapy*, Vol. 87, No. 4, pp. 408-417 (2007)
8. Kietrys, D.M.; Palombaro, K.M.; Azzaretto, E.; Hubler, R.; Schaller, B.; Schlüssel, J.M.; Tucker, M.: Effectiveness of dry needling for upper-quarter myofascial pain: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, Vol. 43, No. 9, pp. 620-634 (2013)
9. Restrepo, C.C.; Quintero, Y.; Tamayo, M.; Tamayo, V.: Efecto de la posición craneocervical en las funciones orales fisiológicas. *Revista CES Odontología*, Vol. 21, No. 1, pp. 71-75 (2008)

10. Komiyama, O.; Kawara, M.; Arai, M.; Asano, T.; Kobayashi, K.: Posture correction as part of behavioural therapy in treatment of myofascial pain with limited opening. *Journal of Oral Rehabilitation*, Vol. 26, pp. 428-435 (1999)
11. Sonnesen, L.; Bakke, M.; Solow, B.: Temporomandibular disorder in relation to craniofacial dimensions, head posture and bite force in children selected for orthodontic treatment. *European Journal of Orthodontics*, Vol. 23, pp. 179-193 (2001)
12. Rodríguez Romero, B.; Mesa Jiménez, J.; Paseiro Ares, G.; González Doniz, M.L.: Síndromes posturales y reeducación postural en los trastornos temporomandibulares. *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología*, Vol. 7, No. 2, pp. 83-98 (2004)
13. Chaitow, L.: *Clinical Application of Neuromuscular Techniques. Volume 2. The Lower Body*. Churchill Livingstone, p. 40 (2001)
14. Trew, M.; Everett, T.: *Human Movement: An Introductory Text*. 4th ed. Churchill Livingstone, Edinburgh, p. 233 (2001)
15. González, H.; Manns, A.: Forward Head Posture: Its structural and functional influence on the stomatognathic system, a conceptual study. *The Journal of Craniomandibular Practice*, Vol. 14, pp. 71-80 (1996)
16. Heinrich, S.: The role of physical therapy in craniofacial pain disorders: an adjunct to dental pain management. *The Journal of Craniomandibular Practice*, Vol. 9, pp. 71-75 (1991)
17. Janda, V.: *Muscle Function Testing*. Butterworths, London (1983)
18. Kapanđji, I.A.: *Fisiología articular. Cuello y raquis cervical*. Editorial Médica Panamericana, Madrid (2008)
19. García-Valdecasas, A. de S.: *Modelo físico biomecánico de cráneo y raquis cervical apto para estudio de movimientos y fuerzas musculares*. Trabajo de grado, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, Universidad Politécnica de Madrid (2020)
20. *Euclid Chiropractic: The Effects of Forward Head Posture (FHP)*. Euclid Chiropractic. <http://www.euclidchiropracticinc.com/the-effects-of-forwardhead-posture-fhp-1220> (2012). Accedido el 25 de noviembre de 2025
21. Cappozzo, A.; Marchetti, M.; Tosi, V.: *The Human Gait: Analysis and Simulation*. IOS Press (1992)
22. Mohammadi-Kojidi, M.; Okhovatian, F.; Rahimi, A.; Baghban, A.A.; Azimi, H.: The influence of Positional Release Therapy on the myofascial trigger points of the upper trapezius muscle in computer users. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, Vol. 20, No. 4, pp. 767-773 (2016)
23. Torres-Cueco, R.: *La columna cervical: Evaluación clínica y aproximaciones terapéuticas*. Médica Panamericana, Madrid (2008)
24. González Rodríguez, S.; Llanes Rodríguez, M.; Pedroso Ramos, L.: Modificaciones de la oclusión dentaria y su relación con la postura corporal en Ortodoncia. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, Vol. 16, No. 3, pp. 371-386 (2017)