



Dr. Mauro Lastrico – Dra. Laura Manni

El Hueso Hioides como Punto de Convergencia Mecánica

1. Anatomía y conexiones

El hueso hioides representa un caso particular en este análisis biomecánico: está completamente suspendido en la región anterior del cuello, mantenido en posición exclusivamente a través de un complejo sistema de conexiones musculares y fasciales.

Esta condición de suspensión total convierte al hueso hioides en un elemento anatómico distintivo.

A diferencia de las estructuras esqueléticas examinadas hasta ahora, en las que las articulaciones proporcionan vínculos mecánicos precisos, la posición del hueso hioides en el espacio está determinada únicamente por el equilibrio de las fuerzas musculares que convergen sobre él.

Esta característica anatómica produce varias consecuencias biomecánicas: el hueso hioides se convierte en el punto de convergencia mecánica de seis sistemas musculares procedentes del cráneo, la mandíbula, el esternón, la escápula, la laringe y la faringe.

A través de estas conexiones, el hueso hioides participa como elemento pasivo en funciones complejas: se moviliza durante la apertura mandibular, durante la deglución y la fonación, sigue los movimientos respiratorios y se adapta a las variaciones de los ejes cráneo-cervicales y de la posición escapular.

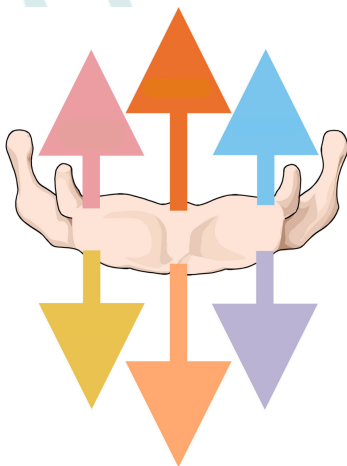


Figura 6.01 - Geniohioideo, milohioideo: verde; estilohioideo: azul; esternohioideo: celeste; digástrico (vientres anterior y posterior): rojo; omohioideo: magenta

2. El hueso hioides como punto de convergencia de fuerzas

El hueso hioides se encuentra en el centro de un sistema de fuerzas musculares procedentes del cráneo, la mandíbula, el esternón y la escápula, y su posición en el espacio está determinada por el equilibrio vectorial de todas estas fuerzas convergentes.

Cuando la tensión cambia en cualquiera de los músculos insertados, a través del acortamiento de los componentes conectivos según los mecanismos analizados en el capítulo 2, el equilibrio de fuerzas se altera y el hueso es desplazado pasivamente hacia una nueva posición.

Este desplazamiento induce a los otros músculos del sistema a aumentar su tono para adaptarse a la nueva geometría y, como están conectados a otras regiones esqueléticas, las alteraciones tensionales se propagan al cráneo, la mandíbula, las vértebras cervicales y la escápula.

No se trata de una transmisión activa: el hueso hioides sufre pasivamente la acción de las fuerzas aplicadas, y su nueva posición determina las condiciones mecánicas para la redistribución de las tensiones en toda la región.

Por esta característica mecánica, puede considerarse un punto nodal del sistema cráneo-cérvico-escapular.

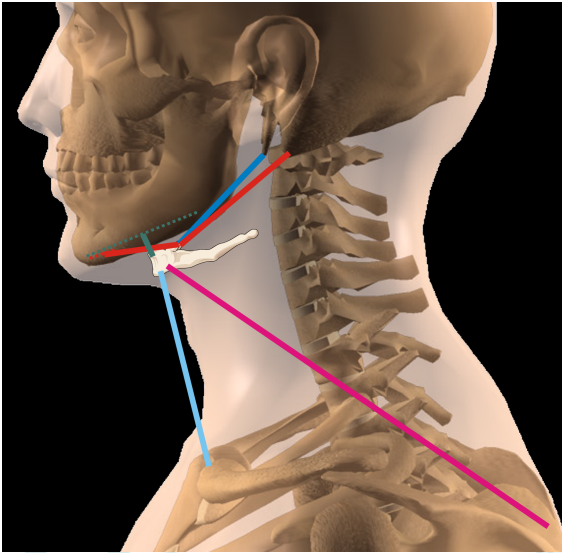


Figura 6.02 - Geniohioideo, milohioideo: verde; estilohioideo: azul; esternohioideo: celeste; digástrico (vientres anterior y posterior): rojo; omohioideo: magenta

Es importante subrayar que el hueso hioides no ejerce ninguna acción reguladora ni una función autónoma: toda variación posicional es la resultante pasiva del equilibrio de las fuerzas musculares que convergen sobre él.

2.1 Integración sistémica

Los músculos que se insertan en el hueso hioides forman parte del sistema muscular que conecta funcionalmente el cráneo, la columna cervical, el tórax y la pelvis.

Cuando la tensión cambia en una región, se propaga mecánicamente a través de las conexiones anatómicas.

El hueso hioides funciona como un relé mecánico: no genera ni amplifica señales, sino que representa el punto a través del cual se redistribuyen las variaciones tensionales.

Como en un relé eléctrico, donde la variación en un circuito influye en los circuitos conectados, del mismo modo las modificaciones tensionales que alcanzan el hueso hioides a través de un grupo muscular determinan variaciones mecánicas en todos los demás músculos insertados.

Desde la escápula y el esternón parten músculos dirigidos cranealmente hacia las vértebras cervicales y el cráneo, y caudalmente hacia las vértebras toracolumbares y la pelvis. A través de sus conexiones directas e indirectas, el hueso hioides participa en esta red de distribución de fuerzas.

Una tensión procedente de la región escapular puede, por tanto, influir mecánicamente en la región mandibular, y viceversa.

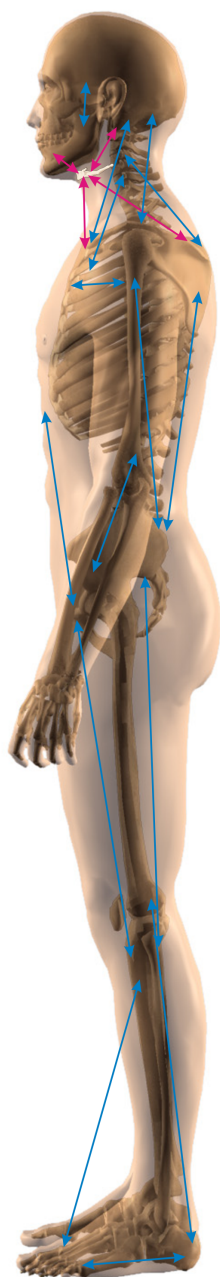


Figura 6.03 - En la consecución de los objetivos estáticos y dinámicos, las conexiones musculares con el hueso hioides (flechas magenta) influyen y son influidas por las conexiones musculares de las otras regiones corporales (flechas azules). El hueso hioides se convierte así en un relé mecánico interpuesto entre el cráneo y las regiones corporales subyacentes.

3. Análisis de las fuerzas: dominancia de los músculos suprahioides

El análisis vectorial del sistema hioideo muestra una clara dominancia de los músculos suprahioides sobre los infrahioides: los digástricos, estilohioides, geniohioides y milohioides son más numerosos y presentan vectores de fuerza más intensos.

Además, sus líneas de fuerza tienen angulaciones más favorables para la tracción en dirección craneal y anterior.

Los músculos infrahioides—esternohioideo, omohioideo, tirohioideo—son subdominantes.

Su capacidad para oponerse a la tracción superior está limitada tanto por su menor número como por su disposición vectorial menos favorable.

Cuando se desarrollan tensiones excesivas en cualquier región conectada al hueso hioides, la dominancia de los suprahioides produce elevación y desplazamiento anterior del hueso, con el vientre anterior del digástrico desempeñando el papel predominante.

Si la tensión en el omohioideo es asimétrica, también puede añadirse una desviación lateral y todos los músculos insertados en el hioides modifican mecánicamente su estado tensional.

En cascada, los infrahioides reaccionan aumentando su tensión en un intento de oponerse a la elevación, pero al ser subdominantes no logran devolver el hueso a una posición neutra.

Se crean así compensaciones que se propagan a las regiones conectadas a través de las inserciones musculares compartidas.

3.1 Consecuencias funcionales de la dominancia de los suprahioides

Cuando los músculos hioideos entran en exceso de tensión y posterior acortamiento, la posición alterada del hueso hioides produce modificaciones funcionales en la deglución, la fonación y la respiración.

Alteraciones de la deglución

En la deglución fisiológica, los músculos hioideos trabajan en sinergia con los músculos de cierre mandibular.

Los problemas oclusales o los desequilibrios músculo-esqueléticos cráneo-cervicales pueden interferir en el correcto equilibrio entre estos dos grupos musculares, dando lugar a patrones de deglución atípica.

Alteraciones de la fonación

Las variaciones en la frecuencia vocal dependen de la posición de la laringe: para la producción de sonidos agudos, la laringe asciende por acción de los suprahioides; para los sonidos graves, desciende por acción de los infrahioides.

El hueso hioides, conectado a la laringe a través de la membrana tirohioidea y del músculo tirohioideo, participa pasivamente en estos movimientos.

Con el hueso hioides establemente elevado debido a la dominancia de los suprahioides, la excursión caudal de la laringe queda, por tanto, limitada.

La voz tiende hacia frecuencias más altas, no en volumen sino en timbre, con menor capacidad de modulación, y el exceso persistente de tensión muscular puede conducir a fatiga vocal.

Alteraciones de la mecánica respiratoria

Durante la inspiración fisiológica, el hueso hioides debería acompañar el descenso del diafragma a través de la acción de los músculos infrahioides, para después regresar a una posición neutra durante la espiración. Con el hueso hioides establemente elevado por la dominancia de los suprahioides, el movimiento caudal inspiratorio puede verse limitado o ausente.

Los infrahioides, ya tensos en su intento de oponerse a la elevación, no consiguen movilizar eficazmente el hueso hacia abajo.

El hueso permanece fijo en una posición elevada en lugar de seguir el ritmo respiratorio, interfiriendo con la mecánica respiratoria fisiológica.

Alteraciones de los ejes cráneo-cervicales

Las tensiones de los músculos que conectan el hueso hioides con el cráneo y la escápula participan en el mantenimiento de los ejes cráneo-cervicales.

La posición alterada del hueso modifica mecánicamente las tensiones de todos los músculos de la región, contribuyendo a cambios en la posición craneal, alteraciones de las curvas cervicales y asimetrías tensionales cráneo-cervicales.

4. Evaluación clínica

La evaluación del hueso hioides proporciona información sobre el estado tensional del sistema.

A la palpación directa, el hueso hioides debería encontrarse teóricamente a mitad de camino entre el borde mandibular inferior y la prominencia tiroidea.

En la práctica clínica, a menudo se encuentra elevado debido a la dominancia de los suprahioides; por ello se valora su distancia al borde mandibular inferior, junto con su simetría respecto a la línea media.

Durante la deglución se observa su excursión vertical y anterior, y durante la fonación se valoran sus cambios de posición con las variaciones de frecuencia vocal.

El hioides elevado y desplazado anteriormente representa el patrón más frecuente e indica exceso de tensión en los músculos suprahioides.

A través de las conexiones musculares, el desplazamiento anterior del hueso hioides también produce una tracción anterior sobre las vértebras cervicales medias, especialmente C3-C4, modificando la lordosis cervical fisiológica.

Esta alteración del eje cervical se asocia a tensiones en la región mandibular y en la base craneal, limitación de la excursión caudal del hueso, una voz tendente a frecuencias altas y posible deglución atípica.

La desviación lateral indica asimetría de tensión en los dos lados, generalmente debida a tracción unilateral del omohioideo secundaria a desequilibrios de la región escapular.

Un descenso real del hueso hioides se observa raramente, dada la dominancia vectorial de los suprahioides.

Conclusiones

El hueso hioides, carente de articulaciones con otros segmentos esqueléticos, representa un punto de convergencia mecánica de las fuerzas musculares procedentes del cráneo, la mandíbula, el esternón y la escápula.

Su posición en el espacio refleja el equilibrio de estas fuerzas.

El análisis vectorial muestra una dominancia de los músculos suprahioides que, en presencia de alteraciones tensionales, produce un patrón característico: elevación y desplazamiento anterior del hueso, con posibles desviaciones laterales pero sin un verdadero descenso.

La alteración de la posición del hueso hioides produce consecuencias mecánicas directas: modificación de la lordosis cervical por tracción anterior sobre las vértebras medias, alteraciones de la deglución y la fonación, e interferencia con la mecánica respiratoria.

Comprender el papel del hueso hioides como punto de redistribución mecánica de las tensiones permite interpretar síntomas cráneo-cervicales que pueden derivar de tensiones musculares distantes, propagadas precisamente a través de las conexiones anatómicas que convergen en este hueso.

5. Síntesis

Hueso sin articulaciones

El hueso hioides no se articula con otros segmentos esqueléticos. Su posición está determinada exclusivamente por el equilibrio de las fuerzas musculares.

Punto de convergencia mecánica

Representa el punto en el que convergen fuerzas musculares procedentes de diferentes regiones. Las variaciones posicionales son consecuencias pasivas del equilibrio de estas fuerzas.

Múltiples conexiones musculares

Músculos procedentes de la mandíbula, cráneo, lengua, faringe, laringe, esternón y escápula se insertan en el hueso hioides.

Redistribución mecánica de las tensiones

Las variaciones tensionales en una región modifican la posición del hueso, alterando mecánicamente el equilibrio de todos los demás músculos insertados.

Dominancia vectorial de los suprahioides

Los suprahioides prevalecen sobre los infrahioides por número, fuerza y una disposición vectorial más favorable.

Patrón posicional característico

En presencia de alteraciones tensionales, el hueso hioides se eleva y se desplaza anteriormente. En la práctica clínica no se observa un descenso real.

Acción del omohioideo

El omohioideo puede producir desviaciones laterales, pero no contrarresta eficazmente la tracción superior de los suprahioides.

Consecuencias funcionales de la elevación

Un hueso hioides persistentemente elevado puede producir alteraciones de la lordosis cervical, deglución atípica, voz aguda con modulación reducida e interferencias respiratorias.

Propagación de tensiones remotas

Los síntomas cráneo-cervicales pueden derivar de tensiones musculares distantes propagadas a través de las conexiones convergentes sobre el hueso hioides.

References

1. Lastrico M. Clinical Assessment of Muscle Shortening. The CPD Certification Service; 2025.
2. Winter DA. Biomechanics and Motor Control of Human Movement. 4th ed. Hoboken: Wiley; 2009.
3. Lieber RL, Fridén J. Functional and clinical significance of skeletal muscle architecture. *Muscle Nerve*. 2000;23(11):1647-1666.
4. Pearson WG Jr, Langmore SE, Zumwalt AC. Evaluating the structural properties of suprahyoid muscles and their potential for moving the hyoid. *Dysphagia*. 2011;26(4):345-351.
5. Van Eijden TM, Korff JA, Brugman P. Architecture of the human jaw-closing and jaw-opening muscles. *Anat Rec*. 1997;248(3):464-474.
6. Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *J Spinal Disord*. 1992;5(4):383-389.
7. Moon JB, Canady JW. Effects of gravity on velopharyngeal muscle activity during speech. *Cleft Palate Craniofac J*. 1995;32(5):371-375.
8. Dodds WJ, Stewart ET, Logemann JA. Physiology and radiology of the normal oral and pharyngeal phases of swallowing. *AJR Am J Roentgenol*. 1990;154(5):953-963.
9. Rocabado M. Biomechanical relationship of the cranial, cervical, and hyoid regions. *J Craniomandibular Pract*. 1983;1(3):61-66.
10. Page P, Frank CC, Lardner R. Assessment and Treatment of Muscle Imbalance: The Janda Approach. Champaign: Human Kinetics; 2010.
11. Myers TW. Anatomy Trains: Myofascial Meridians for Manual and Movement Therapists. 3rd ed. Edinburgh: Churchill Livingstone; 2014.
12. Sahrmann SA. Diagnosis and Treatment of Movement Impairment Syndromes. St. Louis: Mosby; 2002.
13. Hackney ME, Moffat M. Muscle imbalance in the cervical spine: a review of anatomy, kinesiology, and therapy. *J Dance Med Sci*. 2007;11(1):20-27.

14. Lewit K. *Manipulative Therapy in Rehabilitation of the Locomotor System*. 3rd ed. Oxford: Butterworth-Heinemann; 1999.
15. Perlman AL, Palmer PM, McCulloch TM, Vandaele DJ. Electromyographic activity from human laryngeal, pharyngeal, and submental muscles during swallowing. *J Appl Physiol*. 1999;86(5):1663-1669.
16. Cook IJ, Dodds WJ, Dantas RO, Kern MK, Massey BT, Shaker R, Hogan WJ. Timing of videofluoroscopic, manometric events, and bolus transit during the oral and pharyngeal phases of swallowing. *Dysphagia*. 1989;4(1):8-15.
17. Ackland DC, Pak P, Richardson M, Pandy MG. Moment arms of the muscles crossing the anatomical shoulder. *J Anat*. 2008;213(4):383-390.
18. Matsubara K, Kuang-Hsien H, Nozaki S, Omori K. A computed tomographic study of the hyoid bone and its correlation with facial morphology. *J Oral Rehabil*. 2007;34(8):594-598.
19. Palmer JB, Rudin NJ, Lara G, Crompton AW. Coordination of mastication and swallowing. *Dysphagia*. 1992;7(4):187-200.
20. Logemann JA. *Evaluation and Treatment of Swallowing Disorders*. 2nd ed. Austin: Pro-Ed; 1998.
21. Fujiki RB, Thibeault S, Todey E. Physiological characteristics and perceptual outcomes of atypical swallowing. *J Speech Lang Hear Res*. 2017;60(11):3227-3239.
22. Honda K, Hirai H, Masaki S, Shimada Y. Role of vertical larynx movement and cervical lordosis in F0 control. *Lang Speech*. 1999;42(4):401-411.
23. Titze IR. *Principles of Voice Production*. 2nd ed. Iowa City: National Center for Voice and Speech; 2000.
24. Roy N, Merrill RM, Gray SD, Smith EM. Voice disorders in the general population: prevalence, risk factors, and occupational impact. *Laryngoscope*. 2005;115(11):1988-1995.
25. Ayoub MR, Spengler DM, Martin JW. The external oblique muscle electromyographic analysis in loading and unloading of the trunk. *Ergonomics*. 1975;18(5):545-552.
26. Mead J, Agostoni E. Dynamics of breathing. In: Fenn WO, Rahn H, editors. *Handbook of Physiology: Respiration*. Washington: American Physiological Society; 1964. p. 411-427.
27. De Troyer A, Estenne M. Coordination between rib cage muscles and diaphragm during quiet breathing in humans. *J Appl Physiol*. 1984;57(3):899-906.
28. Vasavada AN, Li S, Delp SL. Influence of muscle morphometry and moment arms on the moment-generating capacity of human neck muscles. *Spine*. 1998;23(4):412-422.
29. Harrison DD, Janik TJ, Troyanovich SJ, Harrison DE, Colloca CJ. Evaluation of the assumptions used to derive an ideal normal cervical spine model. *J Manipulative Physiol Ther*. 1997;20(4):246-256.
30. Kendall FP, McCreary EK, Provance PG, Rodgers MM, Romani WA. *Muscles: Testing and Function with Posture and Pain*. 5th ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2005.