



Posición radiográfica del hueso hioides en niños de 7 a 14 años con y sin deglución atípica

Radiographic position of the hyoid bone in children between 7 to 14 years old with or without atypical deglutition

Campos Delgado Liseth V.¹, Torres Robayo Yenny A.¹, Ramírez García Adriana M.¹, Rodríguez Ataíde Eduardo.² y Ordoñez Monak Ivonne Andrea³.

Autor responsable de correspondencia: Liseth v. Campos Delgado (correo electrónico lcampos@unicoc.edu.co)

Resumen

OBJETIVO: Medir y comparar la posición vertical y horizontal del hueso hioides en pacientes de 7 a 14 años con y sin deglución atípica, que asisten a las clínicas de Unicoc. **MATERIALES Y MÉTODOS:** Este estudio fue observacional analítico de tipo transversal, se tomaron telerradiografías a niños entre 7 a 14 años de ambos sexos desde segundo periodo del año 2017 al primer periodo del año 2018, el tipo de muestreo fue aleatorio simple. **RESULTADOS:** se determinó que los promedios de ambos grupos son iguales para las variables: edad, altura del hueso hioides (HH) y centricidad del hueso hioides (CH); se aplicaron las pruebas estadísticas Shapiro Wilk y T-Student para evaluar si las pequeñas diferencias podían ser atribuibles a la presencia o ausencia de deglución atípica pudiéndose concluir que no hay diferencias en sentido vertical y horizontal del hueso hioides entre los grupos con deglución atípica y sin deglución atípica. Mediante el Chi – cuadrado se estableció que la ubicación del hueso hioides es independiente de la variable sexo ($\alpha = 0.05 < \text{Sig} = 0.342$ a un nivel de significancia del 5%). No hay evidencia estadística suficiente para afirmar que hay diferencias entre los dos grupos de esta muestra en las variables: posición del hueso hioides, edad, sexo y deglución atípica. **CONCLUSIÓN:** En la presente muestra se encontró que no hay evidencia estadística suficiente (teniendo en cuenta un nivel de significancia del 5%), para afirmar que hay diferencias en la ubicación del hueso Hioides debido a la edad o al sexo, ni que, si existieran diferencias fueran atribuibles al tipo de deglución. En este estudio se evidenció que no existen diferencias en la posición del hueso hioides en altura y centricidad entre el grupo con deglución atípica y el grupo con deglución normal.

Palabras Clave: Hueso hioides, Deglución atípica, Sistema estomatognático, Mandíbula, Vértebras cervicales

ABSTRACT:

OBJECTIVE: OBJECTIVE: To measure and compare the vertical and horizontal position of the hyoid bone in children from 7 to 14 years old with and without atypical swallowing, patients of the Unicoc clinics. **MATERIALS AND METHODS:** Study cross-sectional analytical observational, telerradiographies were taken to children between 7 to 14 years of both sexes from the second period of 2017 to the first period of the year 2018, the type of sampling was simple random. **RESULTS:** it was determined that the averages of the groups are same in the variables: age, height of the hyoid bone (HH) and centricity of the hyoid bone (CH); there carried out Shapiro Wilk and T-Student statistical analysis to evaluate if the small differences could be attributable to the existence or not of atypical swallowing being able to conclude that there are no differences in the vertical or horizontal location of the hyoid bone between the two groups of children, by means of the chi - square it is determined that the hyoid bone position is independent of the sex variable ($\alpha = 0.05$ < Sig = 0.342 at a level of significance of 5%). it was verified that there is not enough statistical evidence to affirm that there are differences between the two groups of this sample in the variables: position of the hyoid bone, age, sex and atypical swallowing. **CONCLUSION:** In the present sample it was found that there is not enough statistical evidence (taking into account a level of significance of 5%) to affirm that there are differences in the position of the hyoid bone due to age or sex, or that, if there were differences were attributable to the type of swallowing. In this study it was evidenced that there are no differences in the position of the hyoid bone in height and centricity between the group with atypical swallowing and the group with normal swallowing

Keywords: Bone hyoid, Swallowing atypical, Stomatognathic system, Mandible, Cervical vertebrae.

Campos L y col. Posición radiográfica del hueso hioides en niños de 7 a 14 años con y sin deglución atípica. Jour Odont Col. 2018

1. **Odontólogas.** Residentes de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar.
2. **Odontólogo.** Especialista en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar. Asesor científico
3. **Odontóloga.** Especialista en epidemiología. Asesora Metodológica

INTRODUCCIÓN

En la búsqueda permanente de elementos diagnósticos y la necesidad de un manejo en la práctica de ortodoncia y ortopedia dentomaxilar, se deja de lado la importancia de tratar y diagnosticar funciones que pueden condicionar el estado actual de los pacientes, como también el resultado de los tratamientos¹

Es conveniente entonces, un enfoque integral en el manejo de las anomalías dentomaxilares, ya que comprenden alteraciones del crecimiento, desarrollo y fisiología de los componentes anatómicos del sistema estomatognático; su etiología es multifactorial, y cobra gran interés en los factores funcionales que actúan en el periodo de la infancia.
1,2

Teniendo en cuenta que el sistema estomatognático lo integran los maxilares, los dientes, la articulación temporomandibular y todos los músculos asociados, que a su vez tienen relación directa con la columna cervical y el hueso hioides; se señala su influencia recíproca con la posición de la cabeza y cuello y su estabilidad ortostática que permite un correcto funcionamiento del sistema.^{3,4}

El hueso hioides, está relacionado a estructuras como la faringe, la mandíbula y el cráneo, cumpliendo un papel importante en la fisiología de la deglución, respiración y fono-articulación. El hueso hioides presenta insertos 13 músculos que conviene estar en equilibrio entre las tensiones musculares y aponeuróticas; es el apoyo de la masa muscular lingual, prestando inserción a los músculos hiogloso, geniogloso y faringoglosos. Las funciones linguales del habla, deglución y succión determinan que la lengua soporte sobre el paladar óseo, los dientes, el velo del paladar, los labios y el hueso hioides.^{5,6}

Cuando la deglución es normal, la saliva, los líquidos y alimentos sólidos son deglutidos bajo ciertas condiciones: arcos dentarios en oclusión céntrica sin interposición lingual, punta de la lengua apoyada en la zona anterior del paladar cercana a los cuellos de los incisivos superiores, labios y carrillos en estado de reposo y en el momento de deglutir, la lengua (encerrada entre el paladar y los dientes) se eleva y comprime contra esas paredes rígidas, actuando como estímulo de crecimiento del maxilar. En la deglución atípica, la lengua está posicionada de manera anormal, causando en la mayoría de los casos alteraciones oclusales, desequilibrio a nivel muscular, maxilar, problemas de fonación y alteración en el desarrollo craneofacial.^{7,8}

La lengua al estar relacionada con el hueso hioides siendo este el armazón óseo y punto de apoyo, podría alterar su posición y traer problemas para respirar y alteraciones musculares en el desarrollo de todo un sistema craneofacial, además de afectar el equilibrio fisiológico de la parte inferior del cráneo.^{9,10}

En presencia de deglución atípica, se produce un hábito de empuje lingual asociado con: mordida abierta (no está establecido si es una causa o un efecto), también con patrón leptoprosopo, proinclinación de los dientes anteriores superiores, maloclusión Clase II división I, diastemas, contracción en labios, músculos faciales y mentonianos, no hay contracción de elevadores mandibulares y hay pobre adaptación e inestabilidad del engranaje cuspídeo.^{11,12}

Se han realizado estudios para establecer la posición radiográfica estándar del hueso hioides en relación

con el cráneo, sin embargo, no se ha alcanzado un consenso en estos estudios que permitan proporcionar información útil que ayudaría a la detección de un hábito asociado a trastornos de la deglución, pudiendo ser una ayuda diagnóstica y de control para prevenir la recaída del hábito ; este examen se realiza de manera clínica y tiene sus limitaciones puesto que el diagnóstico final del tipo de deglución también se ha basado en la experiencia de cada examinador, siendo esta una condición clínica bastante prevalente que puede afectar el desarrollo orofacial, nutricional, estético y posicional ⁹. En este estudio a fin de describir el posible papel de la posición del hueso hioides en la deglución atípica, se propuso como objetivo medir y comparar la posición vertical y horizontal del hueso hioides en pacientes de 7 a 14 años con y sin deglución atípica, que asisten a las clínicas de Unicoc.

Material y Métodos:

Este estudio fue observacional analítico de tipo transversal, se tomaron telerradiografías a niños entre 7 a 14 años de ambos sexos desde segundo período del año 2017 al primer periodo del año 2018, con un muestreo aleatorio simple. En los criterios de selección se incluyeron pacientes con deglución atípica y sin deglución atípica que asisten a las clínicas de UNICOC los cuales fueron clasificados mediante la técnica de Payne , la muestra se determinó a partir de la investigación de Almiro y colaboradores, con el programa EPIDAT 3.1 Con una confiabilidad del 95% y con una potencia del 80% esperando una diferencia entre medias esperadas de 4,5, el tamaño de la muestra fue de 20 pacientes con deglución atípica y 20 sin deglución atípica. Dentro de los criterios de inclusión se tuvo en cuenta la edad entre los 7 a 14 años este rango de edad se tomó ya que los estudios actuales han investigado el patrón de deglución en el desarrollo infantil y han concluido que la deglución atípica ha estado presente en la mitad de los niños examinados a los 3 años y cambia significativamente después de los 6 años, además en este rango de edades ya ha iniciado la dentición permanente, para el grupo estudio se seleccionaron pacientes con deglución atípica según determinaba la prueba de Payne junto con el diagnóstico clínico y para el grupo control pacientes sin deglución atípica. Para los criterios de exclusión pacientes con tratamiento ortodóntico y/o ortopédico funcional o mecánico antes del estudio, pacientes que presenten malformaciones congénitas o adquiridas, presencia de quistes a nivel del cuello, enfermedades sistémicas que impliquen alteración de la postura y que no hayan sido diagnosticados previamente por los investigadores.

Dentro de las variables dependientes se encuentran la posición vertical de hueso hioides y la centricidad del mismo, como variable independiente la deglución atípica y de confusión el tipo de maloclusión, el patrón esquelético del paciente ya que no se tuvo en cuenta dentro del estudio

Para la operacionalización de variables dependientes de naturaleza cuantitativa, las mediciones milimétricas de posición vertical de hueso hioides (HH) se tomaron desde el punto más anterosuperior del hueso hioides (H), al punto más anteroinferior de la vértebra C3 y el punto más posterior de la sínfisis mandibular (RGn), con estos puntos se forma el triángulo hioideo, determinando la posición vertical. Respecto a la centricidad (CH) en sentido anteroposterior es el resultado de la resta de dos planos que se forman con el triángulo hioideo, plano RH (distancia entre el punto H y punto C3) y el plano

AH (distancia entre el punto H y el punto RGn) y se divide en dos. Imagen 1

Para la operacionalización de la variable independiente de naturaleza cualitativa, se realizó con la prueba Payne en donde su operacionalización fue si/no, es decir presenta o no presenta deglución atípica. Se definió como deglutor normal cuando la sustancia fluoresceína marcaba la zona de rugas palatinas.

Obtenida la muestra todos los investigadores realizaron los respectivos trazos para su análisis, es decir las medidas fueron verificadas tres veces, todos los investigadores podían trazar puesto que en la calibración con la prueba estadística Bland-Altman, arrojó que todas las medidas quedaron dentro del intervalo de confianza de 95%, es decir sin errores sistemáticos, a lo cual se determinó que las medidas de la investigación pueden ser tomadas por todos los investigadores.

Se aplicó un análisis exploratorio de datos para describir la muestra, Shapiro Wilk para comprobar si las variables proceden de una distribución normal, posteriormente se aplicó la prueba de T-Student para varianzas iguales o diferentes por ser datos paramétricos. La datos recolectados se digitaron en Excel 2010 sobre una base de datos y se analizó con el programa estadístico SPSS versión 20.0.

A cada paciente se le informó sobre el procedimiento junto con sus padres o acudientes y de dar su aprobación y participación firmaban consentimiento informado y asentimiento, posteriormente se realizó la prueba de Payne, esta prueba consiste en colocar en la punta de la lengua del paciente una gota de fluoresceína sódica, la cual es una sustancia utilizada como diagnóstico oftalmológico y es de gran utilidad para observar el posicionamiento de la lengua después de deglutir. Se tomó la radiografía de perfil en un centro radiológico específico donde ya se había realizado investigaciones de UNICOC, donde la toma de radiografías era en posición natural de la cabeza, para la toma del examen se incluyó elementos como un espejo al frente del paciente y pesas de 1Kg en cada mano. La radiografía se tomaba con los pies descalzos verificando posición y sin olivas, las radiografías eran relación 1:1 haciendo parte de la investigación y para realizar los respectivos análisis de la historia clínica, de esta manera evitar la doble radiación. Este estudio recibió la aprobación previa sin restricciones del comité de Ética de UNICOC.

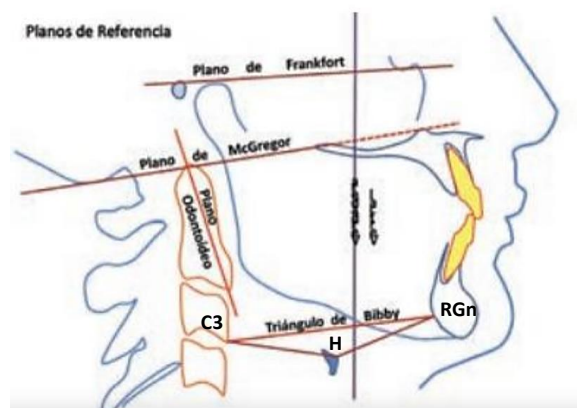


Imagen 1: Planos de referencia

Resultados:

Se empleó la prueba de Shapiro Wilk para comprobar si todas las variables presentan una distribución normal, lo cual determinó que no se rechaza la hipótesis nula, concluyendo que con un 5% existe evidencia estadística significativa, apta para certificar que los datos provienen de una distribución normal (Tabla1). Posteriormente se realizó una prueba paramétrica T-Student (prueba t para igualdad de medias) para verificar si hay diferencia de medias. Se analizó los intervalos de confianza, determinando que las medias son iguales para los dos grupos en las variables edad, altura del Hueso Hioides (HH) y Centricidad del Hueso Hioides (CH); pudiendo concluir que no hay diferencias en la ubicación del hueso hioides entre los grupos de estudio. (Tabla 2).

En el gráfico 1 se puede observar la relación de la altura del hueso hioides (HH) y si el paciente presenta deglución atípica o deglución normal, en la cual se observa que no hay una diferencia entre tener o no tener deglución ya que la media para los niños que tienen deglución atípica y los que no es casi la misma, pero los pacientes que no presentan deglución atípica presentaban más dispersión en las medidas del HH, ya que se podían observar algunos valores extremos (paciente No36 y No39) de esta medida en este estudio, mientras que los pacientes que presentaban deglución atípica tenían medidas del HH más parecidas, aunque no se encuentra una gran diferencia entre los dos tipos de pacientes.

En la gráfica 2 se compara la centricidad del hueso hioides (CH) frente a los dos grupos (con deglución atípica y sin deglución atípica), al observar el gráfico se nota una diferencia entre los dos grupos ya que los pacientes que presentan deglución atípica presentan mayor dispersión de las medidas sin existir una tendencia de antero posición o retro posición. Las medias para estos dos tipos de pacientes se encuentran muy cerca de cero (0). Se observa una gran diferencia en su dato máximo y mínimo ya que, para el grupo con deglución atípica, los datos extremos se presentan por encima de 7 y por debajo de -5 y para los que no presentan deglución atípica sus datos extremos están por encima de 2.5 máximo y mínimo por debajo de -2.5.

Finalmente se realizó una tabla de frecuencia para observar el porcentaje acumulado entre niños y niñas con deglución atípica y sin deglución atípica (Tabla 3), con esta se aplicó una prueba de hipótesis referidas a distribuciones de frecuencias conocida como Chi-cuadrado, determinando que la posición del hueso hioides es independiente de la variable sexo ($\alpha = 0.05 < \text{Sig} = 0.342$ a un nivel de significancia del 5%) (Tabla 4).

Se verificó que no hay evidencia estadísticamente significativa al comparar las variables, posición del hueso hioides, edad, sexo y deglución atípica del grupo con deglución atípica y el grupo con deglución normal.

La gráfica 3 indica que la mayoría de las personas a las cuales se les hizo el estudio se encontraban entre 8 y 11 años, también se puede ver que las personas que tenían deglución atípica se encontraban en promedio a la edad de 10 años y que la mayor concentración de personas que no tienen deglución atípica para este estudio, estaban entre los 9 y 11 años.

	Deglución	Shapiro-Wilk			
		Estadístico	gl	Sig.	
Edad	1	0,946	19	0,342	No Rechazo
	2	0,941	20	0,255	No Rechazo
HH L	1	0,932	19	0,191	No Rechazo
	2	0,936	20	0,2	No Rechazo
CH L	1	0,967	19	0,706	No Rechazo
	2	0,96	20	0,554	No Rechazo
HH Y	1	0,948	19	0,368	No Rechazo
	2	0,932	20	0,167	No Rechazo
CH Y	1	0,944	19	0,305	No Rechazo
	2	0,951	20	0,384	No Rechazo
HH A	1	0,943	19	0,293	No Rechazo
	2	0,966	20	0,679	No Rechazo
CH A	1	0,954	19	0,463	No Rechazo
	2	0,924	20	0,117	No Rechazo
HHPROM	1	0,951	19	0,413	No Rechazo
	2	0,946	20	0,305	No Rechazo
CHPROM	1	0,957	19	0,508	No Rechazo
	2	0,963	20	0,605	No Rechazo

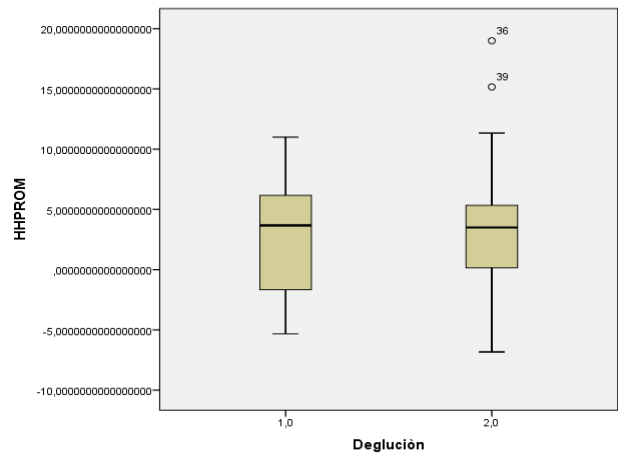
Tabla 1: Prueba Shapiro Wilk.

Se presenta evidencia estadística suficiente para afirmar que los datos provienen de una distribución normal. Se asignó el número uno para los pacientes con deglución atípica y dos para pacientes sin deglución atípica.

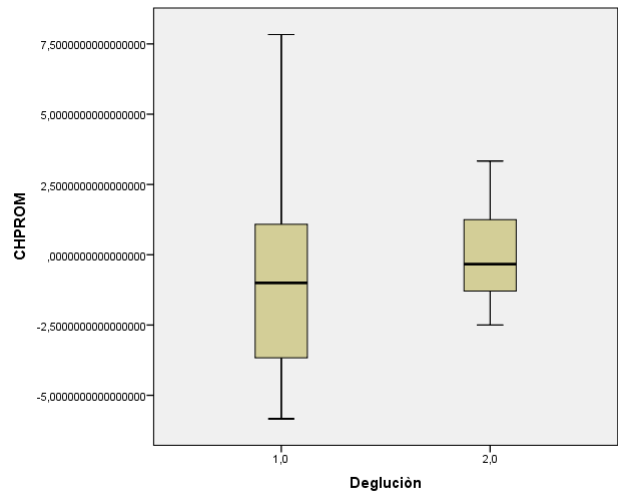
		prueba t para la igualdad de medias						
		t	Gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
							Inferior	Superior
Edad	V	0,082	38	0,935	-0,05	0,6108	-1,2864	1,1864
	F	0,082	37,483	0,935	-0,05	0,6108	-1,287	1,187
HH L	V	0,242	38	0,81	-0,445	1,8426	-4,1752	3,2852
	F	0,242	35,644	0,811	-0,445	1,8426	-4,1833	3,2933
CH L	V	0,787	37	0,437	-0,70329	0,89405	-2,5148	1,10822
	F	0,776	27,579	0,445	-0,70329	0,90684	-2,56214	1,15556
HH Y	V	0,401	38	0,69	-0,75	1,8688	-4,5332	3,0332
	F	0,401	36,861	0,691	-0,75	1,8688	-4,5371	3,0371
CH Y	V	1,052	38	0,3	-0,9	0,8558	-2,6324	0,8324
	F	1,052	27,214	0,302	-0,9	0,8558	-2,6553	0,8553
HH A	V	0,091	38	0,928	-0,175	1,9174	-4,0566	3,7066
	F	0,091	36,02	0,928	-0,175	1,9174	-4,0636	3,7136
CH A	V	0,932	38	0,357	-0,775	0,83171	-2,45871	0,90871
	F	0,932	29,265	0,359	-0,775	0,83171	-2,47537	0,92537
HHPROM	V	0,246	38	0,807	0,45666667	1,85476169	4,21143541	3,29810208
	F	0,246	36,207	0,807	0,45666667	1,85476169	4,21754984	3,30421651
CHPROM	V	0,936	38	0,355	0,77916667	0,83229925	2,46406841	0,90573508
	F	0,936	28,175	0,357	0,77916667	0,83229925	2,48357844	0,92524511

Tabla 2: Prueba T-Student para igualdad de medias.

V = varianzas iguales F = No Varianzas iguales



Gráfica 1: Promedio de altura del hueso hioides Vs deglución
1 corresponde a pacientes con deglución atípica y 2 pacientes sin deglución atípica



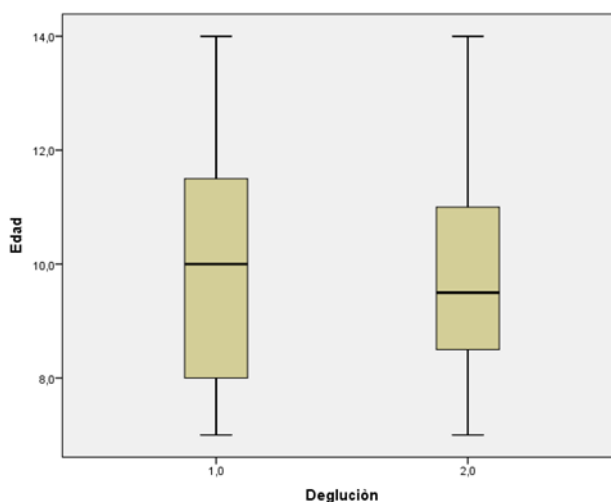
Gráfica 2: Promedio de centricidad del hueso hioides Vs deglución.
1corresponde a pacientes con deglución atípica y 2 pacientes sin deglución atípica

Sexo				
Deglución			Frecuencia	Porcentaje
1,0	Válido	1,0	11	55,0
		2,0	9	45,0
	Total		20	100,0
2,0	Válido	1,0	8	40,0
		2,0	12	60,0
	Total		20	100,0

Tabla 3: Tabla de frecuencia de sexo y tipo de deglución. El número 1 representa la variable sexo femenino y deglución atípica y el número 2 representa el sexo masculino y sin deglución atípica.

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	gl	Sig. Asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)
Chi-cuadrado de Pearson	,902 ^a	1	,342		
Corrección de continuidad ^b	,401	1	,527		
Razón de verosimilitud	,906	1	,341		
Prueba exacta de Fisher				,527	,264
Asociación lineal por lineal	,880	1	,348		
N de casos válidos	40				

Tabla 4: Prueba de Chi-cuadrado



Gráfica 3: Diagrama de cajas y bigotes de edad Vs deglución

Discusión

En el estudio de Machado J, en el 2012 intentaron demostrar que la posición radiográfica del hueso hioides puede proporcionar información útil que ayude en el diagnóstico de deglución atípica en niños, encontrando que las distancias de H-MP y H-T basadas en mediciones radiográficas fueron mayores en individuos con deglución atípica que en individuos normales, pero no encontraron en esa muestra de 110 niños diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos. Esto concuerda con este estudio donde las pequeñas diferencias en la posición vertical y horizontal entre los dos grupos no son estadísticamente significativas, ni se encontró la misma tendencia que describen Almiro y col. Porque en este estudio los promedios de estas variables son muy similares y las dispersiones no presentaron ninguna tendencia. ¹³

En otro estudio de Machado, en el 2011 tomaron en cuenta la influencia de la morfología mandibular con el hueso hioides en deglución atípica y normal; sus resultados indicaron que hay una correlación moderadamente negativa

en la ubicación radiográfica del hueso hioides con el plano mandibular en el grupo de deglución normal, pero no encontraron esta correlación en el grupo con deglución atípica.¹⁴

Prakash R, en el 2016 evalúa la posición del hueso hioides en un grupo de edad de 15 a 30 años con deglución atípica en comparación con un grupo control, hallando que la distancia de H-MP y H-T resultó ser superior en el grupo con deglución atípica a diferencia del grupo de control, mostrando una posición mucho más baja y posterior del hueso hioides en pacientes con deglución atípica; sin embargo las distancias de H-MP y H-T en individuos con deglución atípica en comparación con individuos de deglución normal no fueron estadísticamente significativas por encima de la edad de 12 años. En este estudio no se encontró esta tendencia ni cambios significativos con la edad.¹⁵

Miles P, en 1996, afirma que una posición baja del hueso hioides se relaciona con pacientes con apnea, afectando el 9% de los hombres y el 4% de las mujeres¹⁶, estos resultados concuerdan con Tsai, así mismo con Vandgraff, quienes mencionan que en la apnea obstructiva del sueño el hueso hioides es más distante del plano mandibular¹⁷, descenso que podría interpretarse como una reacción compensatoria para superar el colapso de la faringe, en lugar de un fenómeno relacionado con la deglución o fonación ya que los cambios aparentemente continúan después de haberse establecido el patrón de deglución, la voz y terminación el crecimiento¹⁸.

A su vez, Sheng C, en su estudio del 2009 afirman que la dirección del cambio en el hueso hioides en relación con C3-ME diferían entre los sexos, dentro de la etapa de dentición mixta hasta la etapa de dentición permanente, desplazándose hacia arriba en las mujeres y en los hombres hacia arriba y luego hacia abajo; también encontraron relación entre la longitud de la rama (AR-GO), en ángulo facial y hueso hioides en sentido vertical, variando según el sexo, en las mujeres un ángulo mayor y longitud de rama mayor indicaba un hueso hioides más arriba, y en hombres de manera contraria, hallazgos que podían arrojar nociones sobre la razón por la cual algunos trastornos respiratorios predominan en hombres. En este estudio no hubo diferencias significativas entre los niños y las niñas con o sin deglución atípica.¹⁹

Conclusiones

En la presente muestra de 40 niños de 7 a 14 años, pacientes de las clínicas de Unicoc sede Centro y Chía, 20 con diagnóstico de deglución atípica y 20 con normalidad en su deglución, se encontró que no hay evidencia estadística suficiente (teniendo en cuenta un nivel de significancia del 5%) para afirmar que hay diferencias en la posición del hueso Hioides debido a la edad o al sexo, ni que, si existieran diferencias fueran atribuibles al tipo de deglución.

En este estudio se evidenció que no existen diferencias en la posición del hueso hioides en altura y centricidad entre el grupo con deglución atípica y el grupo con deglución normal.

Recomendaciones

- Evaluar a los niños con examen Clínico, técnica Payne y ecografía, para determinar la coincidencia y especificidad en el diagnóstico de deglución atípica o normalidad.

- Aplicar este estudio a una muestra mayor, para manejar más variables que nos permita subdividir los grupos.
- Aplicar a esta muestra otras variables como posición vertical mandibular, sagital mandibular y altura facial inferior.

Bibliografía

1. Singh J, et al. An Evaluation of Upper and Lower Pharyngeal Airway Width, Tongue Posture and Hyoid Bone Position in Subjects with Different Growth Patterns. *J Clin Diagn Res.* 2016;(v.10(1): ZC79–ZC83.
2. Miarons M, et al. Antipsychotic medication and oropharyngeal dysphagia: systematic review. *European Journal of Gastroenterology & Hepatology.* 2017; 29 (12):1332-1339.
3. Brodie A, et al. Emerging concepts of facial growth. *The Angle orthodontist.* 1971;(41(2):103-18.
4. Goldstein D et al. Influence of cervical posture on mandibular movement. *The journal of prosthetic dentistry.* 1984;(VOL 52 NUM 3):421-426.
5. Brodie a, et al. Anatomy and physiology of head and neck musculature. *American journal of orthodontics.* 1950;(36) (11):831-44.
6. Aldana A, et al. Asociación entre Maloclusiones y Posición de la Cabeza y Cuello. *Int. J. Odontostomat.* 2011; 5(2):119-125
7. De lértora D y col. Relación entre maloclusiones y deglución atípica en una población escolar argentina. *ODONTOL PEDIÁTR (Madrid).* 2008;(Vol. 16. N. ° 2):99-107.
8. Cuozzo G. Hgoid positioning duping deglutition following forced positioning of the tongue. *Am J Orthod.* 1975;(Vol 68 Num 5):564-570.
9. Machado A et al. Radiographic position of the hyoid bone in children with atypical deglutition. *Eur J Orthod.* 2012;(34(1):83-7.
10. Gnanam P. Position of hyoid bone in atypical deglutition –A pilot study. *Journal of Indian Academy of Dental Specialist Researchers.* 2016;(Vol. 3, Issue 1).
11. Collante de Benitez C. ubicación del hueso hioides en la clase II esqueletica. *Rev Esp Ortod.* 2014;(Vol. 44, Nº. 3):175-183.
12. Dixit U. Comparison of soft-tissue, dental, and skeletal characteristics in children with and without tongue thrusting habit. *Contemp Clin Dent.* 2013;(4(1):2-6.
13. Machado J et al. Radiographic position of the hyoid bone in children with atypical deglutition. *Eur J Orthod* 2012. 2012; (34(1):83-87.
14. 14. Machado J et al. Influence of mandibular morphology on the hyoid bone in atypical deglutition: a correlational study. *Int J Orofacial Myology.* 2011; (37):39-46.
15. 15. Prakash R. et al. Position of hyoid bone in atypical deglutition - a pilot study. *Journal of Indian Academy of dental specialist researchers.* 2016; (3):10-13.
16. 16. Miles P. Craniofacial structure and obstructive sleep apnea syndrome--a qualitative analysis and meta-analysis of the literature. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996; (109(2):163-72.
17. Tsai HH. Developmental changes of pharyngeal airway structures from young to adult persons. *J Clin Pediatr Dent.* 2007; (31(3):219-21.
18. Van de Graaff W. Respiratory function of hyoid muscles and hyoid arch. *J Appl Physiol Respir Environ Exerc Physiol.* 1984; (57(1):197-204.
19. Sheng C et al. Developmental changes in pharyngeal airway depth and hyoid bone position from childhood to young adulthood. *Angle Orthod.* 2009; (79(3):484-90.