



Dimensiones de la tráquea y su relación con medidas antropométricas en población mexicana

Tracheal dimensions and their relationship with anthropometric measurements in the mexican population

Aldo Manuel Álvarez Morán,* Hugo Torres Rodríguez,† Pablo Alejandro Ávila Sánchez§

Citar como: Álvarez MAM, Torres RH, Ávila SPA. Dimensiones de la tráquea y su relación con medidas antropométricas en población mexicana. Acta Med GA. 2022; 20 (3): 239-244. <https://dx.doi.org/10.35366/105726>

Resumen

Objetivo: Determinar las dimensiones de la tráquea mediante reconstrucciones por tomografía y su correlación con características antropométricas en población mexicana. **Material y métodos:** Estudio prospectivo, observacional y descriptivo en un periodo de un año en un hospital de tercer nivel en México. **Resultados:** Se estudiaron 100 pacientes, 60 masculinos y 40 femeninos. En la población total, la longitud traqueal promedio fue de 11.45. La longitud traqueal promedio fue de 11.33 en masculinos y 11.63 en femeninos. La mayor correlación estadística fue entre la longitud traqueal y el diámetro anteroposterior de la carina de 0.420 ($p = 0.000$), seguido de la longitud traqueal con la talla de 0.347 ($p = 0.000$). En el análisis por sexo, la mayor correlación fue de la longitud traqueal con la talla de 0.367 ($p = 0.004$) y 0.334 ($p = 0.035$) en masculinos y femeninos, respectivamente. **Conclusiones:** Existe una correlación estadísticamente significativa entre la longitud traqueal y la talla en nuestros tres grupos de estudio. Por lo tanto, el conocimiento de estas medidas y su significancia estadística en nuestra población puede ser útil para mejorar la práctica clínica y definir acciones en la patología quirúrgica de la tráquea. Se deben realizar más estudios comparativos para determinar que método de medición tiene menos tasa de error.

Palabras clave: Longitud traqueal, dimensiones traqueales, medidas antropométricas, población mexicana.

Abstract

Objective: Define the dimensions of the trachea through reconstructions by tomography and its correlation with anthropometric characteristics in the mexican population. **Material and methods:** Prospective, observational, and descriptive study in one year in a tertiary hospital in Mexico. **Results:** 100 patients were studied, 60 male and 40 female. In the total population, the mean tracheal length was 11.45. The mean tracheal length was 11.33 in males and 11.63 in females. The highest statistical correlation was between the tracheal length and the anteroposterior diameter of the carina of 0.420 ($p = 0.000$), followed by the tracheal length with the height of 0.347 ($p = 0.000$). In sex analysis, the highest correlation was between tracheal length and height of 0.367 ($p = 0.004$) and 0.334 ($p = 0.035$) in males and females respectively. **Conclusions:** There is a statistically significant correlation between tracheal length and height in our three study groups. Hence, knowledge of these measures and their statistical significance in our population may be useful to improve clinical practice and define actions in surgical pathology of the trachea. More comparative studies should be carried out to determine which measurement method has the lowest error rate.

Keywords: Tracheal length, tracheal dimensions, anthropometric measurements, mexican population.

www.medigraphic.org.mx

* Servicio de Cirugía Cardiorrástica, Hospital Angeles Puebla. Puebla, México.

† Departamento de Radiología, Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca. Estado de México.

§ Escuela de Medicina, Universidad Anáhuac Puebla. Puebla México.

Correspondencia:

Aldo Manuel Álvarez Morán

Correo electrónico: mdald73@hotmail.com

Aceptado: 05-11-2021.

www.medigraphic.com/actamedica



INTRODUCCIÓN

Existe una amplia variación entre las dimensiones de la tráquea en cuanto su longitud, diámetros transverso y anteroposterior, en relación con variaciones antropométricas de diferentes poblaciones. En la actualidad, hay pocos estudios relacionados con las dimensiones de la tráquea, y de éstos la mayoría se han hecho en cadáveres.^{1,2} Estos estudios han demostrado que las dimensiones la tráquea varían de acuerdo a la edad, sexo, grupo étnico, talla y peso. Sin embargo, la mayoría de estos estudios han sido en poblaciones europeas, asiáticas y norteamericanas, cuya estructura física posiblemente es diferente a la población mexicana. El conocimiento de la anatomía de la tráquea con respecto a sus dimensiones es de gran importancia entre anatomistas, clínicos y cirujanos de tórax.³ Por ejemplo, en cirugía de tórax, es de vital importancia el conocimiento exacto de las variaciones anatómicas de la tráquea en patologías que ameritan resecciones y reconstrucciones traqueales; por lo que su conocimiento tendría además implicaciones en estudios posteriores de fisiología pulmonar, anestesiología e ingeniería biomédica, dando información útil para el desarrollo de maniobras de intubación endotraqueal, procedimientos broncoscópicos, creación de prótesis traqueales, entre otros.^{4,5}

De acuerdo a un estudio realizado por la CANAIVE (Cámara Nacional de la Industria del Vestido) en conjunto con el INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), con una muestra validada por el Instituto Nacional de Geografía e Informática, se analizaron 17,364 personas con un rango entre 18 y 65 años, determinando que el mexicano promedio mide y pesa 1.64 m y 75 kg en promedio, respectivamente. En el análisis por sexo, se reportó una talla promedio de 1.58 y 1.64 m, con un peso promedio de 68.7 y 74.8 kg para mujeres y hombres, respectivamente. Es importante resaltar la comparación con otras poblaciones como los estadounidenses, en donde se describe una talla y peso de 1.62 m y 74.7 kg para mujeres y 1.76 m y 88.3 kg para hombres.⁶ También, se ha reportado que en México existe diversidad étnica con diferentes grados de mestizaje (más de 80%), señalando que existe predominio amerindio en regiones del centro y sur y un predominio europeo hacia el norte.⁷ Con esta diversidad de características antropométricas en nuestro país, se infiere que deben existir variaciones de las dimensiones traqueales de acuerdo a diversas variables, por lo que el principal objetivo del presente estudio es determinar las dimensiones traqueales y su correlación estadística con variables antropométricas en nuestra población.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio prospectivo, observacional y descriptivo en un periodo de un año en el Hospital Regional de Alta

Especialidad Ixtapaluca. Se estudió un total de 100 pacientes entre 18 y 70 años de edad de nacionalidad mexicana, siendo 60 masculinos y 40 femeninos. Se registró la edad en años, el sexo en masculino o femenino, el lugar de origen por estado, el peso en kilogramos (kg), la talla en metros (m) e índice de masa corporal (IMC) en kg/m², los cuales fueron recabados directamente del expediente clínico, respetando la confidencialidad de los datos con previa autorización. Se obtuvieron las dimensiones de la tráquea de los pacientes a los que se les había realizado un estudio tomográfico con tomógrafo "GE" de 16 cortes de la región cervicotorácica, tomando como criterio de exclusión a aquellos que tuvieran alguna patología pleuropulmonar y/o cervical. Se aplicó reconstrucción en tercera dimensión de la tráquea desde su origen a nivel cervical hasta su bifurcación a nivel de la carina principal. Se obtuvieron mediciones de la longitud traqueal, del diámetro anteroposterior y transverso del tercio superior, medio, inferior, de la carina principal y del diámetro torácico a nivel de T5 en cm.

El análisis estadístico se realizó con el programa digital IBM SPSS Statistics 22.0. Se obtuvieron pruebas estadísticas de medidas de posición (media) y de dispersión (desviación estándar y rangos) de cada una de las variables previamente mencionadas. Posteriormente, mediante una prueba de correlación de Pearson, se analizó la significancia estadística entre la longitud traqueal con cada una de las variables. Se consideró como una correlación significativa aquellas con un valor de $p < 0.05$.

RESULTADOS

Se estudiaron en total 100 pacientes, 60% masculinos y 40% femeninos. El 33% con un lugar de origen en la Ciudad

Tabla 1: Dimensiones traqueales en la población total (N = 100).

	Media ± desviación estándar
Longitud traqueal (cm)	11.4510 ± 1.26854
Diámetro (cm)	
Transverso tercio proximal	1.4480 ± 0.31574
Anteroposterior tercio proximal	1.3940 ± 0.29123
Transverso tercio medio	1.4490 ± 0.31188
Anteroposterior tercio medio	1.4070 ± 0.26063
Transverso tercio distal	1.3480 ± 0.33166
Anteroposterior tercio distal	1.9080 ± 0.45409
Transverso torácico	5.1430 ± 0.90612
Anteroposterior torácico	15.4290 ± 2.33590
Transverso de la carina	1.0651 ± 0.21468
Anteroposterior de la carina	2.2867 ± 0.19927

Tabla 2: Dimensiones traqueales en la población masculina (N = 60).

	Media ± desviación estándar
Longitud traqueal (cm)	11.3317 ± 1.33156
Diámetro (cm)	
Transverso tercio proximal	1.4483 ± 0.33723
Anteroposterior tercio proximal	1.4183 ± 0.29943
Transverso tercio medio	1.4417 ± 0.31852
Anteroposterior tercio medio	1.3883 ± 0.25979
Transverso tercio distal	1.3033 ± 0.32519
Anteroposterior tercio distal	1.9750 ± 0.46162
Transverso torácico	5.0617 ± 0.95635
Anteroposterior torácico	15.6250 ± 2.22898
Transverso de la carina	1.0218 ± 0.20181
Anteroposterior de la carina	2.2690 ± 0.19084

de México, 37% en el Estado de México y el 30% en otro estado (Michoacán, Puebla, Veracruz, Hidalgo, Oaxaca, Guerrero y Guanajuato). La edad promedio de la población total fue de 47.01 ± 17.76 años (rango 14-91). La talla promedio fue de 1.62 ± 0.09 m (rango 1.39-1.85). El peso promedio fue de 68.96 ± 15.21 kg (rango 33.40-111.60). El IMC promedio fue de 25.92 ± 5.21 kg/m² (rango 14.87-48.22). La longitud traqueal promedio fue de 11.45 ± 1.26 cm (rango 8.70-14.30). Los promedios de los diámetros transversos y anteroposteriores del tercio proximal, medio, distal, de la carina y del tórax están descritos en la *Tabla 1*.

La edad promedio en la población masculina fue de 44.73 ± 19.22 años (rango 14-86). La talla promedio fue de 1.62 ± 0.08 m (rango 1.41-1.85). El peso promedio fue de 66.78 ± 13.06 kg (rango 44-101). El IMC promedio fue de 25.11 ± 4.28 kg/m² (rango 14.87-39.95). La longitud traqueal promedio fue de 11.33 ± 1.33 cm (rango 8.70-14.30). Los promedios de los diámetros transversos y anteroposteriores del tercio proximal, medio, distal, de la carina y del tórax están descritos en la *Tabla 2*.

La edad promedio en la población femenina fue de 50.43 ± 14.91 años (rango 20-91). La talla promedio fue de 1.62 ± 0.10 m (rango 1.39-1.81). El peso promedio fue de 72.23 ± 17.64 kg (33.40-111.60). El IMC promedio fue de 27.14 ± 6.21 kg/m² (rango 17.29-48.22). La longitud traqueal promedio fue de 11.63 ± 1.16 cm (rango 8.70-14.20). Los promedios de los diámetros transversos y anteroposteriores del tercio proximal, medio, distal, de la carina y del tórax están descritos en la *Tabla 3*.

En la población total, la mayor correlación significativa se encontró entre la longitud traqueal y el diámetro anteroposterior de la carina de 0.420 ($p = 0.000$), seguido de la longitud traqueal con la talla de 0.347 ($p = 0.000$) y con

el peso de 0.273 ($p = 0.006$). También hubo correlación significativa de la longitud traqueal con el diámetro transversos y anteroposterior del tercio proximal de la tráquea de 0.223 ($p = 0.026$) y 0.236 ($p = 0.018$), respectivamente, con el diámetro transversos del tercio medio de 0.263 ($p = 0.008$) y con el diámetro transversos del tercio distal de 0.208 ($p = 0.038$). El resto de las variables no tuvieron correlación significativa con la longitud traqueal. En la población masculina igualmente se encontró una correlación significativa de la longitud traqueal con la talla de 0.367 ($p = 0.004$), con el diámetro anteroposterior del tercio proximal de 0.258 ($p = 0.046$), con el diámetro transversos del tercio medio de 0.343 ($p = 0.007$) y con el diámetro anteroposterior de la carina de 0.423 ($p = 0.001$). El resto de las variables no tuvieron correlación significativa con la longitud traqueal. En la población femenina también se encontró una correlación altamente significativa de la longitud traqueal con la talla de 0.334 ($p = 0.035$), con el peso de 0.371 ($p = 0.018$) y con el diámetro anteroposterior de la carina de 0.403 ($p = 0.010$). El resto de las variables no tuvieron correlación significativa con la longitud traqueal.

DISCUSIÓN

La tráquea es un tubo cartilaginosa fibromuscular, de aproximadamente 10-12 cm de longitud de forma general y se extiende desde la sexta vértebra cervical hasta el borde superior de la quinta vértebra torácica.^{1,2} Se ha establecido que la tráquea es un órgano dinámico que varía continuamente en tamaño, forma y tono, respecto a la inspiración y espiración.⁸

Se ha demostrado una variación en las diferentes dimensiones de la tráquea, bronquios principales y ángulo

Tabla 3: Dimensiones traqueales en la población femenina (N = 40).

	Media ± desviación estándar
Longitud traqueal (cm)	11.6300 ± 1.16095
Diámetro (cm)	
Transverso tercio proximal	1.4475 ± 0.28464
Anteroposterior tercio proximal	1.3575 ± 0.27817
Transverso tercio medio	1.4600 ± 0.30534
Anteroposterior tercio medio	1.4350 ± 0.26268
Transverso tercio distal	1.4150 ± 0.33401
Anteroposterior tercio distal	1.8075 ± 0.42871
Transverso torácico	5.2650 ± 0.82168
Anteroposterior torácico	15.1350 ± 2.48736
Transverso de la carina	1.1300 ± 0.21949
Anteroposterior de la carina	2.3133 ± 0.21094

Tabla 4: Tabla comparativa de los dos estudios de mediciones traqueales y relaciones antropométricas en México.

Variable	Munguía-Canales		Álvarez AM	
	Hombres (57%)	Mujeres (43%)	Hombres (60%)	Mujeres (40%)
Edad (años)	36.4 ± 14.4	39.2 ± 13.9	44.73 ± 19.22	50.43 ± 14.91
Talla (cm)	169.8 ± 6.7	161.9 ± 7.4	162.98 ± 8.99	162.92 ± 10.72
Longitud traqueal (cm)	9.1 ± 0.9	8.6 ± 0.5	11.33 ± 1.33	11.63 ± 1.16
Diámetro transversal (cm)*	1.9 ± 0.2	1.7 ± 0.3	1.44 ± 0.33	1.44 ± 0.28
Diámetro anteroposterior (cm)*	1.8 ± 0.3	1.6 ± 0.3	1.41 ± 0.29	1.35 ± 0.27
Diámetro torácico transversal (cm)†	32.7 ± 2.6	33.8 ± 3.6	5.06 ± 0.95	5.26 ± 0.82
Correlación longitud traqueal (talla)	No significativa	No significativa	0.36 (p = 0.004)§	0.33 (p = 0.035)§
	Población total de 0.48 (p = 0.0025)§		Población total de 0.34 (p = 0.000)§	
Correlación longitud traqueal (edad)	0.65 (p = 0.0004)§	0.61 (p = 0.045)§	No significativa	No significativa
	Población total de 0.56 (p = 0.0003)§		Población total no significativa	
Correlación longitud traqueal (peso)	No se midió	No se midió	No significativa	0.37 (p = 0.018)§
	Población total no se midió		Población total de 0.27 (p = 0.006)§	

* Diámetro del tercio superior de la tráquea.
 † Diámetro torácico transversal a nivel de T5 en el estudio de Álvarez AM y colegas. No se menciona nivel de altura en estudio de Munguía-Canales y colaboradores.
 § Valor estadísticamente significativo (p < 0.05).

subcarinal según el sexo. Grillo y su equipo reportan una longitud traqueal promedio en adultos masculinos de 11.8 cm (rango 10-13 cm) con un número de 18-22 anillos cartilagosos.⁸ Kamel y colegas reportaron una longitud traqueal promedio de 10.5 ± 0.9 cm en hombres y 9.8 ± 0.8 cm en mujeres, mencionando una diferencia significativa en su estudio respecto a sexos.⁹ En la población China también se ha reportado una mayor longitud traqueal en hombres que en mujeres. Dicha diferencia entre sexos posiblemente se puede explicar por la diferencia de talla corporal que hay entre cada uno.¹⁰ En nuestro trabajo no se analizó estadísticamente la diferencia de longitud traqueal entre sexos, sin embargo, podemos reportar una longitud traqueal promedio en masculinos de 11.33 ± 1.33 cm, muy similar a la población femenina con un promedio de 11.63 ± 1.16 cm.

También se ha estudiado la longitud traqueal de acuerdo con los grupos de edad en cada población. Los estudios tomográficos por Griscom y colaboradores correlacionan variables entre las dimensiones de la tráquea y edad, encontrando una longitud promedio a los 18 años de 12.2 cm.^{11,12} Nawshin y colegas analizaron la longitud traqueal por grupos de edad en una población de Bangladesh, reportando una tendencia general de incremento de la longitud traqueal respecto al aumento de la edad.¹³ Chunder y colaboradores en un estudio con especímenes cadavéricos de una población de la India, reporta una

longitud traqueal promedio de 9.07 cm, 10.98 cm, 10.76 cm, 10.78 cm y 10.69 cm en hombres y 6.45 cm, 9.86 cm, 9.93 cm, 9.95 cm y 9.53 cm en mujeres; en grupos de edad de 0-15 años, 16-25 años 26-40 años, 41-55 años y > 55 años, respectivamente.⁵ Por lo anterior, se ha mencionado que la longitud de la tráquea se incrementa desde los 0-15 años posiblemente debido a que se encuentran en la etapa de crecimiento; y por lo contrario, puede haber un decremento desde los 41-55 años posiblemente a la mayor contracción de las fibras tisulares en esta edad por el envejecimiento.¹⁴ Sin embargo, en nuestro estudio no se encontró una correlación significativa entre la longitud traqueal y la edad en la población total o cuando se analizó por sexo.

De lo más importante es que la longitud traqueal puede variar con la talla corporal. De los primeros estudios que demostraron una correlación significativa entre estas dos variables, fue realizado por Kamel y su equipo, en donde se reportó en las mujeres una correlación con tendencia positiva de la longitud traqueal con la talla (r = 0.62, r² = 0.38, p = 0.05).⁹ Cinar y colaboradores reportaron que el promedio de longitud traqueal en el pueblo turco es menor que el que se reporta en la literatura mundial, así como también que existe una relación entre la talla y la longitud traqueal en hombres mayores y menores a 17 cm (p < 0.05).¹⁵ En nuestro estudio se demuestra que existe una correlación significativa de la longitud traqueal con la talla

en la población mexicana, tanto en el género femenino y masculino, siendo esta variable la que mayor significancia estadística obtuvo de todas y confirmando los resultados de otras poblaciones.

Munguía-Canales y colaboradores han sido los primeros en reportar el tamaño estimado de longitud traqueal en la población mexicana, mediante un estudio con especímenes cadavéricos, los cuales se encontraban con menos de 8 horas de fallecimiento sin signos de descomposición y en quienes no se utilizaron sustancias enzimáticas ni conservadores y donde reportó una talla promedio de 169.8 ± 6.7 cm en masculinos y 161.9 ± 7.4 cm en femeninos, con una longitud traqueal promedio en masculinos de 9.1 ± 0.9 cm y en femeninos de 8.6 ± 0.5 cm. Dicho estudio demostró que la longitud traqueal se correlaciona significativamente con la longitud esternal, longitud cervicoesternal y talla, no obstante, cuando se analizó por sexo, esta última correlación no fue significativa.¹⁶ También se reportó que la longitud traqueal se correlaciona significativamente con la edad, a diferencia del nuestro donde no hubo correlación significativa. Sin embargo, se concluyó que no existe una correlación significativa de la longitud traqueal y la talla cuando se analizó por género, siendo ésta la principal diferencia con el nuestro, donde demostramos una correlación altamente significativa de la longitud traqueal y la talla en ambos sexos.

Una limitante del estudio presentado por Munguía-Canales y colaboradores es que todas las mediciones fueron recabadas mediante especímenes cadavéricos, lo que puede suponer un error de medición de variabilidad de hasta 2 mm menos. Además, en dicho estudio, a pesar de que se excluyeron aquellos cadáveres con más de 8 horas de defunción o con proceso de descomposición macroscópicamente visible y/o lesiones en la anatomía traqueal evidentes, no hubo control sobre la procedencia y cuidados del cadáver antes de su llegada a las instalaciones, lo que podría haber afectado las mediciones reales de las tráqueas analizadas.¹⁶ Adicionalmente, el hecho de utilizar especímenes de personas ancianas puede afectar la medición *postmortem*, debido a que probablemente los tejidos se vuelven menos elásticos conforme más avanzada la edad.^{9,14} Por lo que una ventaja de nuestro trabajo es que al ser realizado *in vivo* con mediciones obtenidas por tomografía computada, se evita el posible error métrico de cuando las mediciones son por especímenes cadavéricos, debido a la relativa posición activa e inactiva del diafragma en relación al ángulo subcarinal u otras razones como la mismos cambios *postmortem*, la extracción del órgano, su separación de los pulmones y las preparaciones anatomopatológicas de conservación química que pueden distorsionar la morfología, entre otras.¹⁷ En la *Tabla 4* se muestran las variables descriptivas de ambos estudios, sin

embargo, la comparación estadística entre ellos está fuera de los objetivos del presente trabajo.

Las implicaciones clínicas de conocer la longitud traqueal y sus dimensiones son múltiples. Para los cirujanos de tórax, el tener un conocimiento de estas variaciones morfológicas puede ayudar a tomar mejores decisiones al realizar resecciones y reconstrucciones del árbol traqueo-bronquial. Resulta imprescindible conocer las relaciones de la longitud traqueal con las variantes antropométricas como talla y sexo para evitar complicaciones en pacientes a los cuales se les realizará traqueoplastia, por el hecho de que la anastomosis quede a tensión y cause isquemia.^{3,4} En el manejo quirúrgico de la estenosis traqueal, es invaluable saber qué cantidad de tráquea puede ser reseada con seguridad e individualizar el plan de resección traqueal de acuerdo a las características antropométricas como talla, sexo, comorbilidades pulmonares preexistentes y la longitud traqueal de acuerdo a las características de raza de cada población.⁵

CONCLUSIONES

Existen muy pocos estudios de las dimensiones traqueales en las diferentes poblaciones del mundo. En nuestro estudio, la longitud traqueal promedio reportada es de 11.33 ± 1.33 cm en hombres y 11.63 ± 1.16 cm en mujeres. Se demuestra una correlación significativa entre la longitud traqueal con la talla, en la población total y en ambos sexos, a diferencia del primer estudio en población mexicana donde no se encontró dicha correlación. Se deben realizar más estudios que ayuden a determinar qué método de medición tiene menor tasa de error y lograr una adecuada estimación traqueal para conocer si existe una correlación significativa entre la longitud traqueal y otras variables antropométricas como sexo, edad, peso, talla e incluso entre sus mismas dimensiones traqueales, como se hizo en nuestro estudio.

Para concluir, proponemos que se realicen estudios similares a éste en poblaciones mexicanas que abarquen las regiones de sureste, noreste y noroeste de México, con el fin de que se complemente esta información.

REFERENCIAS

1. Standring S, Ellis H, Healy JC, Johnson D, Williams A, Collins P. Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice. 39th ed. Edinburgh: Churchill Livingstone; 2005.
2. Begum T, Naushaba H, Alam J, Paul UK, Alim AJ, Akter J, et al. Cadaveric length of trachea in Bangladeshi adult male. *Bangla J Anat.* 2009; 7 (1): 42-44.
3. Mehta S, Myat HM. The cross-sectional shape and circumference of the human trachea. *Ann R Coll Surg Engl.* 1984; 66 (5): 356-358.
4. MacKenzie CF, McAslan TC, Shin B, Schellinger D, Helrich M. The shape of the human adult trachea. *Anesthesiology.* 1978; 49 (1): 48-50.

5. Chunder R, Nandi S, Guha R, Satyanarayana N. A morphometric study of human trachea and principal bronchi in different age groups in both sexes and its clinical implications. *Nepal Med Coll J.* 2010; 12 (4): 207-214.
6. Cámara Nacional de la Industria del Vestido. ¿Cuánto mide México? El tamaño sí importa. México. CANAIVE. 2012. Disponible en: <https://movimientosalud.wordpress.com/2012/02/08/el-mexicano-promedio-mide-1-64-metros-y-pesa-74-kilos-estudio/>
7. Silva-Zolezzi I, Hidalgo-Miranda A, Estrada-Gil J, Fernandez-Lopez JC, Uribe-Figueroa L, Contreras A et al. Analysis of genomic diversity in mexican mestizo populations to develop genomic medicine in Mexico. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2009; 106 (21): 8611-8616.
8. Grillo HC. Die chirurgie der trachea und bronchien. *Chirurg.* 1987; 58 (8): 511-520.
9. Kamel KS, Lau G, Stringer MD. In vivo and in vitro morphometry of the human trachea. *Clin Anat.* 2009; 22 (5): 571-579.
10. Mi W, Zhang C, Wang H, Cao J, Li C, Yang L et al. Measurement and analysis of the tracheobronchial tree in Chinese population using computed tomography. *PLoS One.* 2015; 10 (4): e0123177.
11. Griscom NT, Wohl ME. Dimensions of the growing trachea related to age and gender. *AJR Am J Roentgenol.* 1986; 146 (2): 233-237.
12. Griscom NT, Wohl ME, Fenton T. Dimensions of the trachea to age 6 years related to height. *Pediatr Pulmonol.* 1989; 6 (3): 186-190.
13. Nawshin N, Mannan S, Begum M, Kamal MF, Khatun S, Faysal AA et al. Variation of length of trachea in different age and sex group of Bangladeshi cadaver. *Mymensingh Med J.* 2016; 25 (4): 607-610.
14. Robert L, Robert AM, Fulop T. Rapid increase in human life expectancy: will it soon be limited by the aging of elastin? *Biogerontology.* 2008; 9 (2): 119-133.
15. Cinar U, Halezeroglu S, Okur E, Akif Inanici M, Kayaoglu S. Tracheal length in adult human: the results of 100 autopsies. *Int J Morphol.* 2016; 34 (1): 232-236.
16. Munguía-Canales DA, Ruiz-Flores J, Vargas-Mendoza GK, Morales-Gómez J, Méndez-Ramírez I, Murata C. Tracheal dimensions in the mexican population. *Cir Cir.* 2011; 79 (6): 505-510.
17. Fearon B, Whalen JS. Tracheal dimensions in the living infant (preliminary report). *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1967; 76 (5): 965-974.

Conflicto de intereses: los autores declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.