

Importancia de las variaciones anatómicas en la formación de los profesionales de la salud

LAURA GARCÍA SARRIA¹, LAURA RESTREPO LÓPEZ², ESTEFANÍA MONTOYA COBO³

Recibido para publicación: 27-11-2023. Versión corregida: 20-05-2024. Aprobado para publicación: 30-07-2024.

Modelo de citación:

García Sarria L., Restrepo López L., Montoya Cobo E. **Importancia de las variaciones anatómicas en la formación de los profesionales de la salud.** Arch Med (Manizales). 2024;24(2). <https://doi.org/10.30554/archmed.24.2.5007.2024>

Resumen

Introducción: las variaciones anatómicas constituyen un área que ha sido poco abordada en los diferentes planes de estudio de carreras como medicina y enfermería, ya que se vinculan exclusivamente a especialidades médico-quirúrgicas; sin embargo, su conocimiento debe estar presente desde la sospecha clínica para mejorar los tiempos de diagnóstico y tratamiento. En todas las cirugías existe un 15% de riesgo de complicación e incluso de muerte asociado al desconocimiento de las diferentes variaciones anatómicas presentes en el humano, dificultando el desempeño profesional. **Materiales y métodos:** se realizó una revisión del tema mediante PubMed, con palabras claves y ecuación de búsqueda avanzada. Se acumularon 83 artículos, de los cuales se descartaron 48 que no cumplían con el objetivo del estudio, revisando, finalmente, 35 documentos. **Resultados:** en los sistemas cardiovascular, nervioso y muscular, se presenta una amplia gama de variaciones anatómicas que poco se conocen o se aplican en la correlación clínica, especialmente cardiovasculares, nerviosas y musculares. **Discusión:** aunque no todos los reportes sobre variaciones anatómicas presentan un alto porcentaje, es menester del profesional en salud conocer y reconocer los riesgos que su presencia puede ocasionar en el paciente. **Conclusiones:** a pesar de los pocos porcentajes de variabilidad reportada en los diferentes sistemas corporales, es fundamental su identificación desde las carreras de pregrados en el área de la salud, a fin de mejorar la correlación diagnóstico-tratamiento y la planeación quirúrgica, con la consecuente disminución de complicaciones asociadas al desconocimiento de la anatomía no convencional.

1 Estudiante de medicina, Pontificia Universidad Javeriana. Cali, Colombia. Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-9818-4646>

2 Estudiante de medicina, Pontificia Universidad Javeriana. Cali, Colombia. Orcid: <https://orcid.org/0009-0003-9748-9788>

3 Fisioterapeuta, magíster en Ciencias Biomédicas, docente del Departamento de Ciencias Básicas de la Salud, Grupo de Investigación en Ciencias Básicas y Clínicas de la Salud, Pontificia Universidad Javeriana. Cali, Colombia. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4182-392X>. Correo: estefania.montoya@javerianacali.edu.co

Palabras clave: *variación anatómica; anatomía; educación médica; aprendizaje; relevancia clínica; salud.*

Importance of anatomical variations in the training of health professionals

Abstract

Introduction: *anatomical variations constitute an area that has been little addressed in the different study plans of careers such as Medicine and Nursing, since they are exclusively associated with medical-surgical specialties, however, their knowledge must be present from clinical suspicion and improve diagnosis and treatment times. In all surgeries there is a 15% risk of complications and even death, associated with ignorance of the different anatomical variations present in humans, making professional performance difficult.* **Materials and methods:** *a review of the topic was carried out using PubMed with keywords and an advanced search equation. 83 articles were returned, of which 48 that did not meet the objective of the study were discarded, finally reviewing 35 documents.* **Results:** *in the cardiovascular, nervous and muscular systems there is a wide range of anatomical variations that are little known or applied in clinical correlation, especially cardiovascular, nervous and muscular.* **Discussion:** *although not all reports on anatomical variations present a high percentage, it is necessary for the health professional to know and recognize the risks that their presence can cause in the patient.* **Conclusions:** *despite the few percentages of variability reported in different body systems, its identification from undergraduate careers in the health area is essential, in order to improve the diagnosis-treatment correlation and surgical planning with a reduction in associated complications. due to lack of knowledge of unconventional anatomy*

Keywords: *anatomic variation; anatomy; medical education; learning; clinical relevance; health.*

A importância das variações anatómicas no treinamento de profissionais de saúde

Resumo

Introdução: *as variações anatómicas são uma área pouco abordada nos diferentes currículos de carreiras como medicina e enfermagem, pois estão exclusivamente ligadas às especialidades médico-cirúrgicas; no entanto, seu conhecimento deve estar presente desde a suspeita clínica para melhorar o diagnóstico e o tempo de tratamento. Em todas as cirurgias, há um risco de 15% de complicações e até mesmo de morte associado à falta de conhecimento das diferentes variações anatómicas presentes no ser humano, o que dificulta o desempenho profissional.* **Materiais e métodos:** *foi realizada uma revisão do assunto utilizando o PubMed, com palavras-chave e equação de busca avançada. Um total de 83 artigos foi acumulado, dos quais 48 foram descartados por não atenderem ao objetivo do estudo, e 35 documentos foram finalmente*

revisados. Resultados: nos sistemas cardiovascular, nervoso e muscular, há uma ampla gama de variações anatómicas que são pouco conhecidas ou aplicadas na correlação clínica, especialmente cardiovascular, nervoso e muscular. Discussão: embora nem todos os relatos de variações anatómicas apresentem um percentual elevado, é dever do profissional de saúde conhecer e reconhecer os riscos que sua presença pode causar no paciente. Conclusões: apesar dos baixos percentuais de variabilidade relatados nos diferentes sistemas corporais, é fundamental identificá-los nos cursos de graduação da área da saúde, a fim de melhorar a correlação diagnóstico-tratamento e o planejamento cirúrgico, com a consequente redução das complicações associadas ao desconhecimento da anatomia não convencional.

Palavras-chave: *variação anatómica; anatomia; educação médica; aprendizado; relevância clínica; saúde.*

Introducción

Hoy en día podemos evidenciar que existen diferentes tipos de variaciones anatómicas, clasificadas en mayores, menores, frecuentes, infrecuentes, simples y complejas; aspectos que se aproximan a lo que representa cada una de ellas con relación a una posible complicación médico-quirúrgica. Según los datos que se encuentran en la literatura, alrededor del 15% de las personas que se someten a un procedimiento quirúrgico tienen un alto riesgo de complicaciones, que pueden ser consecuencia de la complejidad misma del procedimiento quirúrgico, de las comorbilidades asociadas y de la presencia de variaciones anatómicas [1].

Las variaciones anatómicas están consideradas como una presentación normal de la estructura corporal, pero con características morfológicas diferentes a las que se describen en la literatura actual [2]; sin embargo, este concepto es poco conocido en la formación de profesionales de la salud, ya que las facultades de salud priorizan la enseñanza hacia el reconocimiento de la anatomía tradicional o 'normal' y no abordan este tema como parte de su formación académica; en este sentido, Kachlík et al. describen lo normal como 'dentro del rango normal de variación' [3]. Ahora bien, si en situaciones normales las variaciones anatómicas no suelen afectar la función del órgano, clínicamente juegan un rol importante

en el diagnóstico y en los procedimientos terapéuticos, donde usualmente se requieren más atención y detalle específico de su interrelación con los diferentes órganos o sistemas [2].

Se ha establecido que, identificar las variaciones anatómicas por parte de los médicos en formación y los profesionales de la salud en general, desencadena un reflejo positivo en el desenlace clínico, ya que logra disminuir errores en la práctica, originando un beneficio y una mayor seguridad a los pacientes [2].

En primera instancia, se ha identificado que las variaciones anatómicas pueden ser de causa genética, influenciadas por alteraciones cromosómicas o factores ambientales que procuran la expresión de estos cambios [4]. Pueden ser clasificadas en variaciones mayores, que suelen generar incapacidad e incluso la muerte, presentándose entre el 2-3% de la población; y menores, cuando usualmente no generan complicaciones médicas para el paciente, estas últimas presentan un rango entre el 7-41% de los casos [4]. Esto nos muestra la gran importancia que representa para un paciente el tener una variación anatómica que podría complejizar su cuadro clínico e interferir en su tratamiento y pronóstico.

Es indispensable que la educación en salud del siglo XXI acoja estos vacíos académicos como necesidades y los incluya en los planes de estudio de los futuros profesionales, ya que

el conocimiento detallado de la anatomía y sus posibles variaciones promueve procesos de correlación clínica más profundos y mayor seguridad por parte del personal médico durante los eventos clínicos y/o quirúrgicos, que conllevan a procesos de diagnóstico y tratamiento oportunos. Desde 1910 es imperativo asegurar a la sociedad que quien practique la medicina tiene los conocimientos, las habilidades y la actitud necesarias para ejercer como médico [5], a este respecto, Alzate-Mejía et al. insisten en el hecho de que un conocimiento anatómico sólido es esencial para realizar una observación clínica completa [6,7].

Durante el pregrado en las facultades de ciencias de la salud, los planes de estudio incluyen el aprendizaje de diferentes disciplinas para la formación integral de los profesionales en salud, dentro de ellas se destaca la anatomía como la ciencia básica más antigua, definida por Hipócrates como el comienzo de la ciencia médica. Esta área implica un aprendizaje de gran trascendencia para el futuro profesional en salud, que formará la base fundamental para el periodo de la práctica clínica, gracias a los procesos de correlación básico-clínicos, donde se brinda el conocimiento y las herramientas indispensables para realizar una adecuada exploración física y un buen uso e interpretación de los exámenes imagenológicos [6].

Es oportuno resaltar que, para distinguir las variaciones anatómicas se precisa conocer los patrones normales del cuerpo humano, con el fin de poder identificar lo común como parte de sus competencias fundamentales, por lo que se considera que es primordial el aprendizaje detallado de esta durante el pregrado, seguida de sus posibles variantes morfológicas que pueden presentarse durante las prácticas clínicas, al tiempo que producir vacíos académicos que afectan el libre desarrollo del quehacer médico. Es decir, aunque su estudio en profundidad y su capacidad de correlación se deben potenciar en las especialidades médicas, su estudio no debe limitarse a la formación postgradual, ya

que puede derivar en malas prácticas debidas al desconocimiento [8].

Se debe comprender que, en la actualidad, el aprendizaje de la anatomía ha evolucionado como consecuencia de la aparición de nuevas tecnologías, mediante las cuales es posible la visualización por modelos 3D de las diferentes estructuras que componen el cuerpo humano. Este tipo de tecnologías podría ser de gran ayuda para impactar en la generación de nuevos profesionales en salud y brindar mayor acceso y facilidad en la identificación y revisión clínica de las variaciones anatómicas sin necesidad de ser estudiadas únicamente en cuerpos *post mortem*.

Si bien no se ha determinado con precisión de qué manera la práctica clínica se ve afectada por las variaciones anatómicas, es de gran importancia reconocer el alcance positivo que podría llegar a tener el conocimiento de múltiples presentaciones de un órgano o estructura como posible factor protector durante el desempeño clínico y quirúrgico del profesional de la salud [9]. Al mismo tiempo comprender que el desconocimiento de las mismas podría ser un posible factor de riesgo para el paciente que presenta complicaciones. Con la revisión de la literatura que se propone, se busca resaltar un aspecto a trabajar, que consiste en la forma de prevención de futuras enfermedades y complicaciones de las mismas para los pacientes con variaciones anatómicas. Lo expuesto también se debe apoyar en el documento 'Educación para la salud: manual sobre educación sanitaria en atención primaria de salud', de la OMS 1989, que se propone como objetivos: "definir sus propios problemas y necesidades, comprender lo que pueden hacer acerca de esos problemas con sus propios recursos combinados con el apoyo exterior y decidir cuál es la acción más apropiada para fomentar una vida sana y el bienestar de la comunidad" [10]. Por lo tanto, es prioridad y de interés para el profesional de la salud conocer algunas de las variaciones anatómicas que le permitan desenvolverse de manera acertada en su práctica clínica.

Materiales y métodos

En efecto, se realizó una revisión de la literatura científica sobre el estudio e importancia de las variaciones anatómicas en la formación médica; para ello se llevó a cabo una búsqueda avanzada en PubMed con palabras clave como: anatomic variation, anatomy, medical education, clinical relevance, learning and health; al tiempo que se realizaron dos ecuaciones de búsqueda o algoritmos: ((anatomic variation) AND (medical education)) AND (learning) y (((anatomy) AND (clinical relevance)) AND (health)) AND (anatomic variation), los cuales arrojaron 83 artículos en total. Al utilizar los filtros de idioma inglés, español y texto completo, se redujeron 64. A estos resultados se les aplicaron los criterios de inclusión que correspondieron a aquellos documentos que contenían el concepto, los tipos de variaciones, las implicaciones clínicas y su abordaje en la formación médica, eliminando 28 artículos que no cumplían con estas condiciones y, por lo tanto, no aportaban al objetivo de la investigación. Finalmente, 35 artículos fueron incluidos en el estudio. La realización del documento contó con la lista de comprobación de la metodología PRISMA.

Resultados

El cuerpo humano es una compleja y sofisticada unidad formada a partir de las múltiples divisiones celulares dependientes de la unión de dos células principales. Todo este proceso se lleva a cabo durante la gestación y a lo largo de la vida de un individuo. Cualquier cambio en estas divisiones puede dar lugar a la incompatibilidad con la vida y a considerarse como una malformación congénita. No obstante, si estas variaciones no afectan la funcionalidad son conocidas como variaciones anatómicas [3]. Es primordial indicar que cada ser humano tiene variaciones anatómicas y fluctuaciones en órganos que no desarrollan ningún tipo de complicación, estas pueden presentarse en cualquiera de los sistemas que componen el

cuerpo humano, implicando estructuras accesorias, faltantes, permanencia de estructuras anatómicas, entre otras, entendiendo que cuando su presencia no afecta la fisiología humana se conocen como 'variaciones normales' [11]. Los estudios demuestran que las variaciones anatómicas son encontradas, en su mayoría, durante un diagnóstico o una intervención terapéutica, ya que no han generado un estado incapacitante para el día a día del individuo [3]. Se pueden clasificar también dependiendo de la frecuencia de aparición, de esta manera, podemos obtener variaciones anatómicas frecuentes que tienen una incidencia del 100%, infrecuentes entre 1-10% de los casos, y variaciones anatómicas raras, presentes en menos del 1% de los casos. Se consideran esporádicas si el número de casos reportados son menores o iguales a 100 [11]. De acuerdo con lo mencionado anteriormente, es importante reconocer algunas de las variaciones anatómicas reportadas con mayor frecuencia, pero también las variaciones infrecuentes, con el fin de evitar complicaciones en la práctica médico-quirúrgica. Si bien el cuerpo humano está constituido por varios sistemas, en este artículo abordaremos solo tres (sistema cardiovascular, sistema nervioso, sistema muscular) que tocan, directa o indirectamente, las tareas más importantes para el funcionamiento del cuerpo humano, que, en el evento de presentar variaciones anatómicas, las complicaciones pueden ser de mayor riesgo para el paciente.

Sistema cardiovascular

En el sistema cardiovascular podemos encontrar diferentes variaciones anatómicas que, dada la estructura afectada, pueden representar un mayor o menor riesgo para la vida del paciente y un reto para el profesional de la salud en el abordaje diagnóstico y/o terapéutico. Se han evidenciado, en la parte vascular, variaciones en las diferentes arterias y venas que conforman el sistema venoso y arterial del cuerpo humano. De esta manera, se puede identificar que las complicaciones tienen gran relevancia

dada la destacada importancia funcional de estas estructuras en la irrigación o el drenaje de la mayoría de órganos de nuestro cuerpo. De acuerdo con las revisiones de la literatura, dentro de las variaciones más comunes de este sistema se encuentran las relacionadas con la arteria mesentérica superior, una rama que comúnmente tiene su origen en la aorta abdominal. Asimismo, en una revisión de 18 estudios se lograron comprobar variaciones del sitio de origen de dicha arteria [12]. A su vez, se pudieron identificar, en 45 cadáveres, variaciones anatómicas tales como la ausencia de la arteria mesentérica superior, de origen en la arteria hepática derecha o en el tronco celíaco. Estos hallazgos son de suma importancia para los cirujanos que deben realizar procedimientos quirúrgicos con el fin de evitar complicaciones reportadas en la literatura tales como: obstrucción intestinal, complicaciones graves en la ligadura de la arteria mesentérica inferior, en el caso de ausencia de la arteria mesentérica superior. Incluso en niños se han identificado patologías importantes derivadas de estas variaciones anatómicas como estenosis y atresia duodenoyeyunal, hechos que causan gran morbilidad para el paciente [12].

De la misma manera, se identificaron 12 variaciones anatómicas de la vena porta hepática, que normalmente se origina en la confluencia de la vena esplénica y la vena mesentérica superior; sin embargo, hay tres tipos de estas variaciones que presentaron alta frecuencia al estar reportadas en 16 de los 19 artículos revisados [13]. Además, se ha descrito que variaciones anatómicas en el sistema vascular pueden generar complicaciones cardíacas como la fibrilación auricular que da lugar a trombos que pueden ubicarse en cualquier órgano del cuerpo, llegando a causar inclusive la muerte [14]. Todo esto, con el fin de demostrar que existen múltiples variaciones anatómicas en el sistema vascular que tienen estrecha relación con patologías cardíacas y con complicaciones en procedimientos quirúrgicos y diagnósticos de los pacientes, es por ello que los cambios

estructurales en la anatomía vascular son de los más importantes de reconocer [15].

En este sistema se han podido reconocer variaciones anatómicas que comprometen la salud de los pacientes en lo que toca con el sistema nervioso central (SNC), pero que son debidas a variaciones anatómicas del sistema vascular [16]. Se encontró un estudio en el cual se estima una prevalencia del 68% en las variaciones anatómicas en el circuito arterioso más importante del cerebro, también llamado Polígono de Willis. Estos incluyen hipoplasia de algunos segmentos, arterias accesorias o ausencia de algunos segmentos que generan patologías como consecuencia de estos. Las más identificadas han sido el incremento de riesgo que tienen estos pacientes para desarrollar un accidente cerebrovascular (ACV), la ruptura de aneurismas y la migraña. Es sumamente importante conocer si algún paciente con ACV tiene alguna de estas variaciones anatómicas mencionadas anteriormente, debido a la influencia que tienen sobre el desenlace de la terapia de reperfusión [17].

Sistema nervioso

En este sistema se han podido identificar variaciones anatómicas que comprometen la salud de los pacientes. Debemos destacar que las variaciones anatómicas del SNC en muchas ocasiones pueden ser detectadas aun desde temprana edad. Adicionalmente, se ha reconocido que estas variaciones desencadenan síndromes dolorosos que tienen grandes repercusiones en la calidad de vida de los pacientes debido a la dificultad que conlleva el diagnóstico e identificación de estas patologías [18]. En el caso de las variaciones de las estructuras en el cerebro humano, se ha encontrado en la literatura cambios en el *septum pellucidum*, una estructura que sirve como estación de relevo, que contiene fibras que se comunican con el hipotálamo y el hipocampo. La ausencia completa de esta estructura se presenta en 2-3 personas por cada 100.000 y sus variaciones han sido causantes de patologías tales como

la displasia septo-óptica, anomalías del cuerpo calloso, holoprosencefalia, lisencefalia, o malformación de Chiari [19]. Es pertinente aclarar que en la vida intrauterina hay cavidades normales que pueden persistir en la vida adulta y se disponen en sentido rostro-dorsal tales como *cavum septum pellucidum*, el *cavum vergae* y el *cavum velum interpositum*; algunas de estas variaciones se encuentran relacionadas con alteraciones del desarrollo del sistema nervioso y trastornos cognitivo-psiquiátricos [20]. Usualmente involucran entre el séptimo mes de gestación y los dos años de vida. Esto demuestra que desde la vida intrauterina estas variaciones anatómicas de estructuras encefálicas deben identificarse con el fin de evitar diagnósticos confusos de lesiones quísticas interhemisféricas; su reconocimiento en la vida fetal puede ser un predictor en la detección de malformaciones encefálicas o de trastornos en la conducta de los individuos [19].

De igual modo, las variaciones anatómicas del SNC pueden generarse también por otros sistemas que tienen afectación directa a nivel nervioso. Esto es debido a que el SNC tiene estructuras que están en estrecha relación con los huesos, los músculos y los diferentes tipos de tejidos que, al tener cambios, pueden afectar directamente a este sistema.

A nivel de sistema nervioso periférico podemos mencionar variaciones del plexo braquial, que, aunque se ha definido como una estructura anatómica estable, no muestra variaciones en su disposición; estas pueden ser poco numerosas, pero adquieren especial importancia en los avances de la cirugía del plexo. Bianchi reportó un porcentaje del 27%, correspondiente a 32 de 117 plexos. Estas variaciones pueden ser simples cuando afectan los troncos nerviosos, y complejas cuando afectan la forma de división de los troncos y la formación de los fascículos lateral, medial y posterior, además de la cantidad de variaciones que se pueden encontrar. En ocho casos de las 32 variantes se modificó la relación con los músculos escalenos, siendo

la presentación más común cuando el escaleno anterior sirve de sitio de cruce del plexo de forma transmuscular. Si bien la complejidad de estos casos aumentaría hacia distal debido a las modificaciones en las ramas de división al dar origen a las cuerdas nerviosas y a las conexiones accesorias que se generan, aun a pesar de ser frecuencias bajas. Desde una mirada quirúrgica es un llamado a ser cautelosos y realizar exploraciones médicas y diagnósticas exhaustivas [21].

En cuanto al miembro inferior se ha identificado el síndrome del piriforme, una patología que se reconoce como un secuestro del nervio ciático por el músculo piriforme a nivel pélvico [22]. Esta compresión genera uno de los síntomas causantes del 78% de consultas a urgencias: el dolor [23]. Los pacientes usualmente no son diagnosticados fácilmente debido a la dificultad de identificación de los cambios anatómicos. El nervio ciático emerge de la pelvis a través del foramen ciático mayor y se relaciona con el borde inferior del músculo piriforme, esta presentación se encontró en el 75%, es decir, en 30 muestras. Sin embargo, es posible identificar variaciones anatómicas del sitio de origen del nervio que pueden estar relacionadas con este síndrome, causante de síntomas de difícil control en los pacientes; en segundo lugar (15%) se encontró que los nervios tibial y fibular común no se encontraban incluidos en el tejido conectivo del ciático, por lo que salían de manera independiente también en posición infrapiriforme; en un 7,5% se encontró la salida del nervio ciático de manera transpiriforme, es decir, perforando el espesor muscular. Finalmente, la última variación identificada en el estudio fue una combinación donde el nervio fibular común se encontraba de manera transpiriforme y el nervio tibial de manera infrapiriforme, sin formación del nervio ciático como tal [24].

En esta neuropatía es fundamental reconocer que su origen es debido a la variación anatómica que puede ser diferente en cada ser

humano. Debe tenerse en consideración esta opción puesto que es un diagnóstico diferencial importante con relación a la patología discal vertebral con afectación radicular [22].

Sistema muscular

El músculo fibular tercero es un músculo del compartimiento anterior de la pierna en el ser humano, importante debido a la evolución del hombre en cuanto a la bipedestación. En su reporte de caso con revisión sistemática de la literatura, Subramanian et al. encontraron que el 7,03% de personas tiene ausencia de este músculo, 10% de los casos muestra un músculo accesorio o duplicado; en el análisis estadístico, 51 miembros inferiores tenían variaciones en el origen, 230 en el sitio de inserción y 161 otro tipo de variaciones anatómicas. En el mismo reporte se menciona el caso de un cadáver de 64 años en el cual se identificó la variación anatómica de manera bilateral. La presencia de esta variación debe ser de interés para médicos ortopedistas, dado que puede relacionarse con alteraciones de la mecánica de las fracturas por estrés del V metatarsiano, puesto que se usa el tendón como colgajo para la corrección de las mismas. Todo esto demuestra la necesidad de que el profesional identifique y reconozca la importancia funcional de estos casos con el fin de encontrar alternativas o soluciones adecuadas para el paciente y así evitar complicaciones [25].

Por otro lado, las variaciones anatómicas en el miembro superior también son frecuentes. Se ha considerado al músculo bíceps braquial como uno de los músculos que más variaciones anatómicas presenta cuando se habla del número o morfología de sus cabezas, esto según Rodríguez-Niedenführ et al. y Ilayperuma et al.

[26,27]. Dentro de estas variaciones podemos encontrar ausencia total del mismo o de una de sus cabezas, así como su duplicidad. En algunas ocasiones podemos encontrar que ambas cabezas no se fusionaron y permanecieron dos músculos independientes, el glenorradiar y coracorradiar, con un fascículo anatómico entre ambos. También pueden existir variaciones en cuanto a su origen, entonces se presentan tres, cuatro o incluso cinco cabezas con inserción a nivel del proceso coracoides, el tendón del músculo pectoral mayor o del músculo deltoides, o a nivel del húmero. En este hueso los orígenes pueden darse a nivel del tubérculo mayor, del tubérculo menor, del labio externo del surco intertubercular, o del cuerpo [28].

Este tipo de variaciones puede causar confusión al momento de evaluar las imágenes diagnósticas por parte del personal de la salud, o de realizar cambios en el procedimiento quirúrgico por el riesgo de lesionar alguna articulación o paquete vasculonervioso. De acuerdo con lo anterior, Guerrero et al. realizaron un estudio para observar la prevalencia de estas variaciones, poder clasificarlas y prevenir complicaciones en el diagnóstico y tratamiento de los pacientes. Se utilizaron 46 cadáveres en los cuales se encontró que nueve (19,6%) presentaron variación en el músculo bíceps braquial con respecto al patrón considerado normal; de los cuales dos (4,3%) lo hicieron bilateralmente y siete (15,2%) lo hicieron unilateralmente. Del mismo modo, cuatro extremidades (8,7%) fueron derechas y tres (6,5%) izquierdas. Del total de 90 brazos estudiados, en 11 (12,2%), los músculos presentaron cabezas accesorias o supernumerarias [29]. En la Tabla 1 se especifican algunas de las variaciones mencionadas.

Tabla 1. Descripción de algunas de las variaciones anatómicas reportadas en los sistemas vascular, nervioso y muscular.

Sistema	Estructura anatómica	Hallazgo	Muestra	Autores y año
Sistema vascular	Arteria mesentérica superior	Origen desde la arteria hepática derecha (9,6%).	18 documentos revisados	Oliveira da Silva NG, Marques Barbosa AB, De Almeida Silva NA, Neves Araújo, D, Oliveira Assis T. 2020.
		Origen desde el tronco celiaco (11,11%).		
	Vena porta hepática	Formación Tipo I: la vena mesentérica inferior es tributaria de la vena mesentérica superior. La vena porta se forma de las venas esplénica y mesentérica superior (47%). Tipo II: la vena mesentérica inferior es tributaria de la vena esplénica. La vena porta se forma de las venas esplénica y mesentérica superior (18,6%). Tipo III: las venas mesentéricas inferior, mesentérica superior y esplénica forman la vena porta (27,8%).	19 documentos revisados	Prado Neto EV, Petroianu A. 2022.
Sistema nervioso central	Septum pellucidum	Persistencia de cavidades entre los ventrículos laterales Cavum septum pellucidum: permanece el en el 36% de niños a términos y en el 6% en vida extrauterina. Más común en mujeres. Cavum vergae: incidencia del 2,3% de 1032 cerebros examinados. Dilatación y conexión del cavum septum pellucidum con cavum vergae a través de un defecto del fórnix, más prevalente en personas esquizofrénicas. Cavum del velo interposito: incidencia entre el 21-34%, y su persistencia en niños de 1 a 10 años de edad es del 30%.	-	Sartori P, Anaya V, Montenegro Y, Cayo M, Barba G. 2015.
Sistema nervioso periférico	Plexo braquial	27% de variación en la formación del plexo - División de raíz C5 y C6 (81%). - Conexión entre tronco superior y medio (3%). - División de raíz C8 y T1 (19%). 8% relación con los músculos escalenos 1 caso de raíz C5 preescalénico anterior. 2 casos de tronco superior transescalénico anterior. 1 caso de tronco inferior transescalénico posterior. 1 caso de tronco superior preescalénico anterior. 1 caso de tronco superior y medio transescalénico anterior. 1 caso de C5 C6 transescalénico anterior. 1 caso de C5 pre y C6 transescalénico anterior.	117 cadáveres y 17 especímenes fetales	Bianchi, HF. 2022.
	Nervio ciático	Emergencia del nervio - Nervio ciático infrapiriforme (75%). - Nervios tibial y fibular común separados y ubicados infrapiriforme (15%). - Nervio transpiriforme (7,5%). - Nervio fibular común transpiriforme y el nervio tibial infrapiriforme (2,5%).	40 regiones glúteas cadavéricas	Papaianni B, Di I, Chilo M, Alonso J, Enriquez H, Cancelliere Fritzler R. 2016.
Sistema muscular	Músculo bíceps braquial	Cabezas humerales supernumerarias (15,4%) - Cabezas humerales superiores (1,5%). - Cabezas humerales inferomediales (9%). - Cabezas humerales inferolaterales (0,3%).	174 cadáveres	Rodríguez-Niedenführ M, Vázquez T, Choi D, Parkin I, Sañudo JR. 2003.

Discusión

Al considerar la configuración anatómica del cuerpo humano dentro de los grados de variación frecuente, la identificación de variaciones anatómicas con grados de alteración funcional debe ser un ítem fundamental en la formación médica, debido a su relevancia clínica, radiológica y quirúrgica [29]. Su aplicación en la enseñanza de la anatomía procurará a los estudiantes comprender la variabilidad posible en cada sistema, y con ello permitirá un proceso de correlación más idóneo para determinar abordajes quirúrgicos y/o tratamientos médicos adecuados de acuerdo a cada situación [30].

Ballesteros et al. indican que las variaciones musculares y neurovasculares representan un hallazgo frecuente en los miembros superiores, así como pueden ser motivo de síndromes de hombro doloroso o compresivos por afectación vascular o nerviosa, de acuerdo a la modificación de las relaciones anatómicas [31]. Por su parte, Motta-Ramírez et al. identificaron que las variaciones arteriales en este segmento tienen una incidencia del 20% [32]. Se debe tener en cuenta que estos cambios se presentan desde el desarrollo fetal y se mantienen en el adulto, razón por la cual es de interés no solo para anatomistas, sino también para los cirujanos, traumatólogos, enfermeros, entre otros profesionales de la salud que deben realizar procedimientos rutinarios en los miembros superiores [31].

El conocimiento e identificación de los diversos patrones de vascularización hepática son de los factores primordiales para el cirujano y el radiólogo, ya que es necesaria la utilización de medios diagnósticos preoperatorios especializados para la planeación de estrategias intraoperatorias. Es así como el uso actual de la tomografía computarizada multidetectores permite, mediante su aplicación rutinaria, la evaluación del árbol vascular corporal reduciendo el riesgo de lesión, al tiempo que facilita la toma de decisiones de ligadura y/o

anastomosis. Se debe reconocer que el desconocimiento de la anatomía vascular y sus variaciones representa consecuencias graves para el paciente, además de implicaciones médico-legales [32].

El reconocimiento preciso de la anatomía humana en casos típicos, como por ejemplo las cardiopatías congénitas, se ha descrito como esencial y de gran importancia para establecer una planificación quirúrgica óptima. Es por esta razón que las modalidades ya utilizadas en la rutina médica, como el ecocardiograma, la angiografía por cateterismo cardiaco, la tomografía computarizada o la resonancia magnética, inclusive métodos de proyección en 3D y reconstrucción virtual, deben apuntar a mejorar la visualización detallada desde todas las perspectivas posibles antes de someter al paciente a una cirugía, dado el riesgo de morbilidad y prevalencia. Las anomalías congénitas cardiacas constituyen el 30% de todas las anomalías, por ello, estos sistemas y los modelos impresos en 3D se han vuelto indispensables para no tener hallazgos inesperados durante la cirugía, además como herramienta de enseñanza invaluable para los profesionales de la salud en formación para saber cómo proceder y no poner en riesgo la vida de los pacientes [33].

Las variaciones musculares también adquieren importancia en la cirugía plástica, ya que los cirujanos utilizan colgajos musculares, como en el caso del bíceps braquial, para la reconstrucción del área axilar o infraclavicular postmastectomías. Su importancia radica en que, si estas zonas susceptibles a utilizarse como colgajos están atravesadas por paquetes vasculonerviosas relevantes, su uso quirúrgico se limita [34]. Esparragoza et al. mencionan que las variaciones musculares del miembro superior suelen asociarse con frecuencia a variaciones vasculares y nerviosas [35].

Finalmente, es claro que la estructura morfológica del humano está expuesta a variaciones, las cuales pueden ser sintomáticas o

asintomáticas; sin embargo, su presencia debe impulsar, en estudiantes y profesionales de la salud, la necesidad de conocer las complicaciones clínicas asociadas y generar mejores procesos de diagnóstico y tratamiento. En especialidades quirúrgicas se sabe que su abordaje es un tema fundamental para reforzar su correlación y estrategias orientadas a la planeación quirúrgica en cada caso.

Conclusión

Actualmente existen diferentes tipos de variaciones anatómicas en cada sistema que conforma el cuerpo humano, es por ello que es

de gran trascendencia para el profesional del área de la salud tener conocimiento sobre estas con el objetivo de prevenir complicaciones en procedimientos quirúrgicos o terapéuticos de los pacientes. Además, es oportuno advertir que conocer de las variaciones anatómicas más comunes de los sistemas, como el cardiovascular, neurológico y muscular, puede ser de gran ayuda para brindar soluciones sobre patologías difíciles de diagnosticar o de tratar.

Conflicto de intereses: los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Financiación: no se contó con financiación para la realización de este estudio.

Referencias

1. Sánchez García MC. Mortalidad y complicaciones de los pacientes con cirugía de emergencia y utilización de cuidados intensivos [Tesis de grado]. Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de Azuay, Ecuador. 2014. Disponible en: <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/3940/1/10544.pdf>
2. Alraddadi A. Literature review of anatomical variations: clinical significance, identification approach, and teaching strategies. *Cureus*. 2021;13(4):e14451. doi: 10.7759/cureus.14451
3. Kachlik D, Varga I, Báča V, Musil V. Variant anatomy and its terminology. *Med (Kaunas)*. 2020;56(12):273. doi: 10.3390/medicina56120713
4. Sanudo JR, Vázquez R, Puerta J. Meaning and clinical interest of the anatomical variations in the 21 st century. *Eur J Anat*. 2003;7(T1):1-3.
5. Mompeó B, Pérez L. Relevancia de la anatomía humana en el ejercicio de la medicina de asistencia primaria y en el estudio de las asignaturas de segundo ciclo de la licenciatura en medicina. *Educ Méd*. 2003;6(1):47-57.
6. Alzate-Mejía OA, Tamayo-Alzate OE. Metacognición en el aprendizaje de la anatomía. *Int J Morphol*. 2019;37(1):7-11.
7. LaDage LD, Tornello SL, Vallejera JM, Baker EE, Yan Y, Chowdhury A. Variation in behavioral engagement during an active learning activity leads to differential knowledge gains in college students. *Adv Physiol Educ*. 2018;42(1):99-103. doi: 10.1152/advan.00150.2017
8. Padilla Meza J, Godoy Guzmán C. La importancia de la anatomía y su enseñanza en torno al razonamiento clínico en la carrera de medicina: una revisión bibliográfica. *Rev Anacem*. 2021;15(1):80-85.
9. Nzenwa IC, Iqbal HA, Bazira PJ. Exploring the inclusion of anatomical variation in medical education. *Anat Sci Educ*. 2023;16(3):531-546. doi: 10.1002/ase.2254
10. Organización Mundial de la Salud, OMS. Educación para la salud: Manual sobre educación sanitaria en atención primaria en salud [Internet]. OMS. 1989. Disponible en: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/38660/9243542257_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y
11. Arey LB. Developmental anatomy; a textbook and laboratory manual of embryology. 4th ed. London, UK: W.B. Saunders. 1940.
12. Oliveira da Silva NG, Marques Barbosa AB, De Almeida Silva N, Neves Araújo D, Oliveira Assis T. Anatomical variations of the superior mesenteric artery and its clinical and surgical implications in humans. *Arq Bras Cir Dig*. 2020;33(2):e1508. doi: 10.1590/0102-672020190001e1508
13. Prado Neto EV, Petroianu A. Anatomical variations of portal venous system: importance in surgical clinic. *Arq Bras Cir Dig*. 2022;35. doi: 10.1590/0102-672020210002e1666

14. Cheruiyot I, Munguti J, Olabu B, Gichangi P. A meta-analysis of the relationship between anatomical variations of pulmonary veins and atrial fibrillation. *Act Card*. 2020;75(1):1-9. doi: 10.1080/00015385.2018.1544204
15. Spina Juan C. Variantes anatómicas: la importancia de su reconocimiento y reporte en nuestros informes. *Rev Argent Radiol*. 2022;86(4):225-226. doi: 10.24875/rar.m22000038
16. Tsantili AR, Karampelias V, Samolis A, Chrysikos D, Antonopoulos I, Spanidis Y. Anatomical variations of human vertebral and basilar arteries: a current review of the literature. *Morphol*. 2023;107(357):169-175. doi: 10.1016/j.morpho.2022.07.001
17. Ayre JR, Bazira PJ, Abumattar M, Makwana HN, Sanders KA. A new classification system for the anatomical variations of the human circle of Willis: a systematic review. *J Anat*. 2022;240(6):1187-1204. doi: 10.1111/joa.13616
18. Marco C, Miguel-Pérez M, Pérez-Bellmunt A, Ortiz-Sagrístà JC, Martinoli C, Möller I. et al. Anatomical causes of compression of the sciatic nerve in the pelvis. Periform síndrome. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol (Engl Ed)*. 2019;63(6):424-430. doi: 10.1016/j.recot.2019.06.002
19. Sartori P, Anaya V, Montenegro Y, Cayo M, Barba G. Variantes anatómicas del septum pellucidum. *Rev Argent Radiol*. 2015;79(2):80-85. doi: 10.1016/j.rard.2014.11.007
20. Tubbs RS, Krishnamurthy S, Verma K, Shoja MM, Loukas M, Mortazavi MM. et al. Cavum velum interpositum, cavum septum pellucidum, and cavum vergae: a review. *Childs Nerv Syst*. 2011;27(11):1927-1930. doi: 10.1007/s00381-011-1457-2
21. Bianchi HF. Variaciones del plexo braquial. *Rev Argent Neuroc*. 2022; 36(4):171-176.
22. Marco C, Miguel-Pérez M, Pérez-Bellmunt A, Ortiz-Sagrístà JC, Martinoli C, Möller I. et al. Causas anatómicas de compresión del nervio ciático en la pelvis. Síndrome piriforme. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2019;63(6):424-430. doi: 10.1016/j.recot.2019.06.002
23. Abiuso N, Santelices JL, Quezada R. Manejo del dolor agudo en el servicio de urgencia. *Rev Méd Clín Las Condes*. 2017;28(2):248-260. doi: 10.1016/j.rmcl.2017.04.012
24. Barone Papaiani I, Di Paulo M, Chilo JJ, Alonso H, Enriquez R, Cancelliere Fritzler R. Variaciones anatómicas del nervio ciático: su relación con el músculo piriforme. *Rev Arg Anat*. 2016;7(3):125-129. Disponible en: [2016-3-revista-argentina-de-anatomia-online-f.pdf \(revista-anatomia.com.ar\)](https://www.revista-anatomia.com.ar/2016-3-revista-argentina-de-anatomia-online-f.pdf)
25. Subramanian S, Chinnadurai CM, Latiff AA. Anatomical variations of peroneus tertius and its clinical implications: case report with systematic literature review. *Surg Radiol Anat*. 2023;45(11):1525-1533. doi: 10.1007/s00276-023-03244-2
26. Rodríguez-Niedenführ M, Vázquez T, Choi D, Parkin I, Sañudo JR. Supernumerary humeral heads of the biceps brachii muscle revisited. *Clin Anat*. 2003;16(3):197-203. doi: 10.1002/ca.10060
27. Ilayperuma I, Nanayakkara G, Palahepitiya, N. Incidence of humeral head of biceps brachii muscle. *Anatomical insight*. *Int J Morphol*. 2011;29(1):221-225. Disponible en: [art37.pdf \(sciendo.cl\)](https://sciendo.com/doclib/abstract/art37.pdf)
28. Medina Ruíz BA, Ojeda Fiore HA, Cárdenas JG, Bernal M, Izcurdia CE, Ottone NE. Prevalencia de cabeza accesorio (humeral) del músculo bíceps braquial y estudio en una muestra de población colombiana. *Int J Morphol*. 2017;35(3):1095-1101. Disponible en: [d0759fd70082270ab74ab07e6aa398f9a938.pdf \(semanticscholar.org\)](https://www.semanticscholar.org/document/d0759fd70082270ab74ab07e6aa398f9a938.pdf)
29. Guerrero A, Baena-Caldas GP, Peña E, Tovar-Cuevas JR, Corrales LM. Propuesta de clasificación de las variaciones del músculo bíceps braquial y estudio en una muestra de población colombiana. *Int J Morphol*. 2018;36(1):54-58. doi: 10.4067/S0717-95022018000100054
30. Ottone NE, Guzmán D, Bianchi HF, Del Sol M. Variaciones anatómicas de las arterias radial y ulnar en miembros superiores platinados. *Int J Morphol*. 2023; 41(2):548-554. doi: 10.4067/S0717-95022023000200548
31. Ballesteros LE, Quintero ID, Forero PL. Multiple muscle and neurovascular variations in the upper limbs. Case report. *Int J Morphol*. 2012;30(4):1577-1584. doi: 10.4067/S0717-95022012000400049
32. Motta-Ramírez GA, Zagaceta Mata CB. Variantes anatómicas vasculares (VAV) incidentales demostradas por TC multidetector (TCMD) toraco abdomino pélvica. *An Rad Méx*. 2007;6(4):297-312.
33. Cano-Zárate R, Hernández-Barajas EK, Hernández-Barajas HH, Meave-González A, Espínola-Zavaleta N. Efectos de la impresión 3D en la planificación quirúrgica de las cardiopatías congénitas. *Arch Cardiol Mex*. 2021;91(1):1-6. doi: 10.24875/acm.20000395
34. Sawant SP, Shaikh ST, More RM. Variant heads of biceps brachii muscle with clinical importance. *Ind J Basic Appl Med Res*. 2012;1(4):245-250.

García Sarria L., Restrepo López L., Montoya Cobo E.
Importancia de las variaciones anatómicas en la formación de los profesionales de la salud.
Arch Med (Manizales). 2024;24(2).

35. Esparragoza RE, Nava A, Nava M, Nava CC. Variation in the origin and branching pattern of the musculocutaneous nerve and accessory head of the biceps brachii muscle. Int J Anat Var. 2015;8:40-42.

