

# Identificación de una glándula parótida accesoria por disección cadavérica en Colombia, un reporte de caso

Identification of an accessory parotid gland by cadaveric dissection in Colombia: a case report

Nelson Esteban Portuguese-Jaramillo<sup>1</sup>, Frank Prado<sup>2</sup>, Harold Fernando Montero-Muñoz<sup>3</sup>, Jose Luis Piñeros Alvarez<sup>4</sup>, Leonardo Steven García-Martínez<sup>5</sup>

## Resumen

**Introducción.** La glándula salival más grande es la Parótida. A diferencia de las glándulas submandibulares y sublinguales, que secretan saliva hacia la cavidad oral propiamente dicha, la glándula parótida libera su contenido en el vestíbulo oral. La glándula parótida accesoria se define como un tejido glandular adyacente al conducto parotídeo, pero claramente separado de la glándula principal. Su relevancia clínica es significativa, ya que puede presentar tumores o alteraciones en el flujo salival. **Objetivo.** Describir el hallazgo de una glándula parótida accesoria en un cadáver de un adulto mayor en Colombia para fortalecer el conocimiento anatómico regional. **Reporte de caso.** Durante una disección académica en la Universidad Santiago de Cali, se identificó una glándula parótida accesoria en la hemicara derecha de un hombre de entre sesenta y setenta años. La estructura, de diez milímetros de ancho por treinta y dos milímetros de largo, se localizó anterior a la glándula parótida principal y sobre el músculo masetero. Presenta un conducto accesorio de cinco milímetros que desemboca en el conducto parotídeo principal. El análisis histológico confirmó la presencia de parénquima de glándula salival con acinos mixtos, tanto serosos como mucosos. **Conclusión.** El hallazgo coincide con la ubicación anatómica más frecuente reportada en la literatura. El registro de estas variantes es fundamental para la formación médica y la planificación de cirugías faciales, permitiendo minimizar riesgos de parálisis por la proximidad de los ramos del nervio facial.

1 Grupo de Investigación en Salud Integral (GISI), Facultad de Salud, Universidad Santiago de Cali, Colombia.  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-3552-5574>

2 Universidad Santiago de Cali, Facultad Salud, Medicina. Colombia.  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-7354-0625>

3 Universidad Santiago de Cali, Facultad Salud, Medicina. Colombia.  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-1425-6645>

4 Grupo de investigación en Genética, Fisiología y Metabolismo - GEFIME, Universidad Santiago de Cali. UNICOC, Colegio Odontológico Colombiano. Colombia.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7436-0610>

5 Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte, Facultad de Salud y Rehabilitación.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9137-2939>

Correspondencia: [nelson.portuguez@coreounivalle.edu.co](mailto:nelson.portuguez@coreounivalle.edu.co)

**Palabras clave:** glándula parótida accesoria, disección, cadáver, glándula salival, conducto parotideo, estudiantes de medicina.

## Abstract

**Introduction.** The parotid gland is the largest of the salivary glands. Unlike the submandibular and sublingual glands, which secrete saliva into the oral cavity proper, the parotid gland releases its contents into the oral vestibule. An accessory parotid gland is defined as glandular tissue adjacent to the parotid duct but clearly separated from the main gland. Its clinical relevance is significant, as it may present tumors or alterations in salivary flow.

**Objective.** To describe the finding of an accessory parotid gland in an elderly cadaver in Colombia to strengthen regional anatomical knowledge. **Case report.** During an academic dissection at the Universidad Santiago de Cali, an accessory parotid gland was identified on the right side of the face of a man between sixty and seventy years old. The structure, measuring ten millimeters in width by thirty-two millimeters in length, was located anterior to the main parotid gland and over the masseter muscle. It presented a five-millimeter accessory duct that drained into the main parotid duct. Histological analysis confirmed the presence of salivary gland parenchyma with mixed acini, both serous and mucous. **Conclusion.** The finding coincides with the most frequent anatomical location reported in the literature. Recording these variants is fundamental for medical training and the planning of facial surgeries, allowing for the minimization of paralysis risks due to the proximity of the facial nerve branches.

**Keywords:** accessory parotid gland, dissection, cadaver, salivary gland, parotid duct, medical students.

## Introducción

La glándula parótida (GP) es la glándula salival mayor más grande (1), localizada en una celda de tejido conectivo que lleva su mismo nombre y que se ubica en la región parotidomaseeterina (1,2). A diferencia de las glándulas submandibular y sublingual que secretan saliva hacia la cavidad oral propiamente di-

cha, la GP libera su contenido en el vestíbulo oral, mediando el desarrollo de actividades enzimáticas y químicas, siendo especialmente importante en la digestión de carbohidratos y de grasas, además también influye en la inmunidad, la lubricación, la homeostasis de la cavidad oral entre otras (3). Cabe resaltar que la GP es atravesada por el nervio facial y dentro de ella, este nervio da origen a los

ramos faciales que brindan inervación a los músculos de la mímica facial (3,4).

Por su parte, la glándula parótida accesoria (GPA) es un tejido adyacente al conducto parotídeo y separado de la GP (5), clínicamente es llamativa, ya que se relaciona con distintos tipos de tumores (6,7), entre otras condiciones funcionales relacionadas con el flujo salival (3), Lo que ha elevado el interés por conocer sus características morfológicas e implicaciones con el estado de salud. Así, la importancia clínica de la GP la llevó a ser considerada distintivamente en la clasificación dada por la tercera reunión de la Sociedad Europea de Glándulas Salivales (ESGS) para las parotidectomías (8). Son pocos los estudios regionales que hablen acerca de la incidencia de esta glándula en la población, así como sus implicaciones clínicas. Por lo anterior, este reporte tiene como objetivo describir el hallazgo de una APG en un cadáver de un adulto mayor en Colombia, con el propósito de ampliar y fortalecer el conocimiento clínico y anatómico en el sur del continente americano.

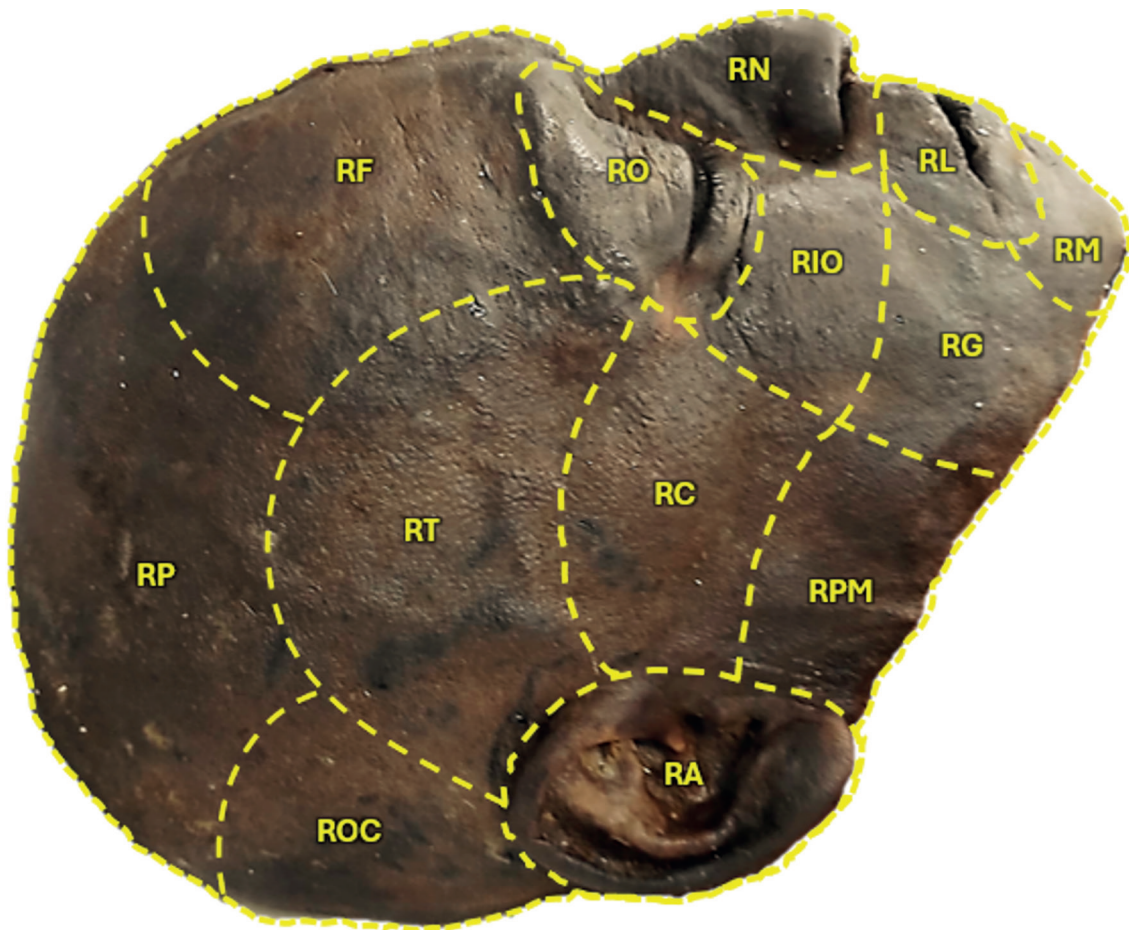
## **Reporte de caso**

En la Universidad Santiago de Cali sede Pampalinda, en la ciudad de Cali, Colombia, se realizó un ejercicio académico para alumnos del programa de Medicina, dentro de las instalaciones del laboratorio de morfología y con la autorización de la coordinación de laboratorios de la Facultad Salud,

se desarrolló la identificación de estructuras viscerales de la cara a través de disección cadavérica.

## **Disección**

En un cadáver de un hombre adulto de entre 60-70 años conservado en formalín al 10% se identificó y delimitó las regiones de la cara (Figura 1), posteriormente, se llevó a cabo la disección empleando tijeras Metzenbaum, pinzas Kelly y hojas de bisturí #20 y #15, de manera ordenada se retiró cuidadosamente: tegumento, tejido celular subcutáneo, fascia y tejido conectivo según regiones.



**Figura 1.** Distribución de las regiones de la cara. RF: Región frontal, RO: Región orbital, RN: Región nasal, RL: Región labial, RM: Región mentoniana, RG: Región geniana, RPM: Región parotido-maseterina, RC: Región cigomática, RA: Región auricular, ROC: Región occipital, RT: Región temporal, RP: Región parietal, RIO: Región infraorbitaria.

Se debridó y disecó tejido en hemicara derecha, a nivel de la región cigomática, región parotidomaseterina y hasta la comisura del músculo masetero y músculo buccinador, allí se identificó una GPA, cuya ubicación es anterior a la GP (Figura 2), separada una de otra por una distancia de 43mm. La ubicación de la APG está delimitada hacia superior por el borde inferior del proceso ci-

gomático del hueso temporal, inferior a ella se encuentra el conducto parotídeo principal (CPP), medial se encuentra el músculo masetero, hacia anterior se encuentra el borde anterior del mismo músculo masetero, por el lado posterior, el borde posterior del músculo masetero, finalmente, lateral se encuentra la fascia de los músculos de la mímica facial.



**Figura 2.** Disección de hemicara derecha e identificación de glándula parótida accesoria y estructuras adyacentes. GPA: Glándula parótida accesoria, GP: Glándula parótida, CP: Conducto parotídeo, MM: Músculo masetero.

Las dimensiones propias de la GPA hacia lo ancho son: 10mm y hacia lo largo: 32mm, También contó con su propio conducto parotídeo accesorio (CPA) cuya longitud fue de 5mm. Cabe resaltar que este conducto se une con el CPP. La distancia

que hay entre la GPA y el músculo buccinador es de 25mm. Por otro lado, el CPP de la GP tuvo una longitud de 68mm, pasa por el frente del músculo masetero y penetra por el músculo buccinador (Tabla 1).

**Tabla 1.** Medidas y distancias de la glándula parótida, glándula parótida accesoria y conductos.

Tejido	Dimensiones	
GPA	Ancho	10 mm
	Largo	32 mm
	Distancia de separación	
GP al GPA	43 mm	
GPA al MB	25 mm	
	Longitud de conductos	
CPP	68 mm	
CPA	5 mm	

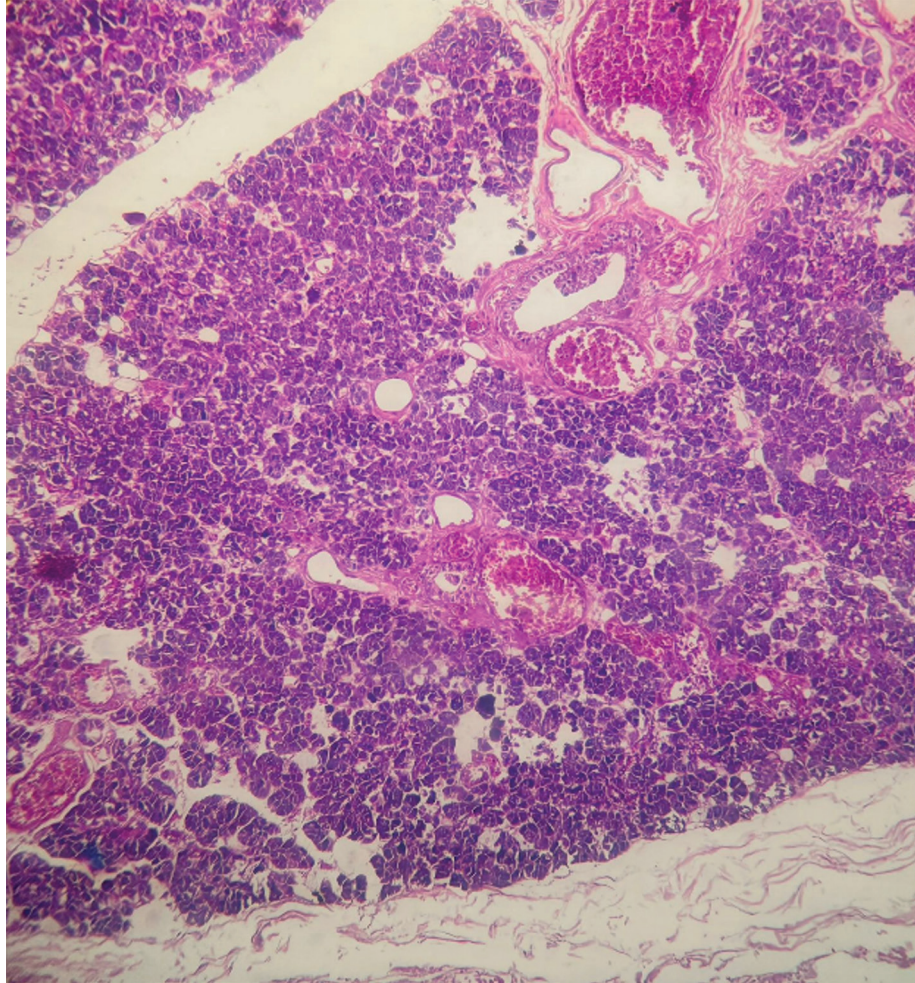
GPA: Glándula parótida accesoria, GP: Glándula parótida, MB: Músculo buccinador, CPP: Conducto parotídeo principal, CPA: Conducto parotídeo accesorio

## ***Análisis histológico***

Se tomaron muestras de la GPA que se conservaron en parafina para análisis histológico por tinción con hematoxilina y eosina. A pesar de que hay defectos de fijación propios del tejido, se reconoce parénquima de glándula salival conformada por lobulillos y estos formados por acinos serosos y mucosos, también se reconocen conductos excretores y haces neurovasculares del estroma interlobulillar, lo que permite confirmar la presencia de glándula salival

mayor (Figura 3). Por características anatómicas que comprometen la disección, no fue posible obtener una muestra adecuada del CPA para un análisis similar.

Cabe resaltar que estos hallazgos únicamente se observaron en hemicara derecha y no en izquierda, así como en el resto del cadáver tampoco hubo ninguna observación adicional correspondiente a variante anatómica.



**Figura 3.** Análisis histológico de la glándula parótida accesoria.

## **Discusión**

La GP es considerada la más grande de todas las glándulas salivares mayores, su secreción viaja a través del conducto parotídeo o “*Stensen*”, que penetra por el músculo buccinador y drena en el vestíbulo de la boca a nivel del segundo molar superior (9,10). El estudio de la incidencia y prevalencia de la GPA surge a partir de la necesidad de conocer la anatomía propia glan-

dular y los tejidos periféricos a ella, ya que posee consideraciones clínicas importantes al momento de la realización de distintos procedimientos o intervenciones quirúrgicas, tales como las cirugías maxilofaciales (11,12).

Frommer (11) en Norte América, estableció que como principal criterio de presencia de GPA es que tuviese una separación total del cuerpo de la GP, posterior al análisis de 96 cadáveres, se reportó la presencia de GPA

en el 20% de los casos. También describió que la ubicación más común fue anterior a la GP, sobre el CPP y al borde lateral del músculo Masetero, quien mantiene esta unión, es la fascia masetérina.

Bajo una metodología similar, en Japón, el estudio de Toh *et al* (13) empleó a 228 cadáveres, 107 masculinos y 121 femeninos, en disección se encontró que el 14% presentó GPA en ambas hemicaras, 23% en hemicara izquierda y 19% en hemicara derecha. En general, la incidencia fue del 56% sin diferencias significativas entre géneros ni hemicaras.

Para Ahn *et al* (14), los estudios de incidencia se han remontado solo a los hallazgos cadavéricos, por lo que su equipo de trabajo analizó por tomografía computarizada a 800 pacientes, encontrando 163 GPA, correspondiente a una incidencia global del 10%, sin diferencias significativas entre género, las edades medias de los pacientes con GPA fue de  $31,8 \pm 21,7$  y sin ella fue de  $40,7 \pm 22,6$ .

En este estudio se describe la presencia de una GPA en la hemicara derecha por hallazgo cadavérico de un hombre adulto en Colombia. Un reporte similar a nuestro caso fue realizado en el año 2014 por Rivera (15), donde se encontró una GPA en el cadáver de un hombre de entre 30-40 años, también en hemicara derecha. Encima del CPP. En él encontró tejido glan-

dular organizado por pequeños lóbulos, a una distancia de 12.59 mm del extremo proximal del CPP.

En torno a las ubicaciones de la GPA, la más común y que coincide con nuestro estudio, es la prolongación facial lateral, sus límites anatómicos son: lateral al ramo de la mandíbula y al músculo masetero, descansando en el extremo más alejado y encima del CPP, casi en el lugar de angulación del conducto, buscando el músculo buccinador (12,16). Pero existen otras distribuciones donde hallarla, por ejemplo, la prolongación inferior, que es inferior a la GP, prolongación superior, encima de la celda parotídea, cerca de los vasos temporales superficiales, la prolongación profunda, cerca de la fosa infra temporal, puede interactuar con la orofaringe, la prolongación cervical medial, ubicada en los espacios del músculo esternocleidomastoideo, vientre posterior del músculo digástrico, el músculo estilogloideo y músculo estiloso, prolongación cervical lateral, en relación con la cara lateral del músculo esternocleidomastoideo y la prolongación facial medial, donde se encuentra posterior y medial al ramo de la mandíbula, hacia al ojal retro condíleo (16).

Respecto al CPP, este emerge del borde anterior de la GP y cruza por delante del músculo masetero y finaliza en el músculo buccinador (1,9,10), su rango de longitud varía entre 15 y 50 mm, con un diámetro de 3 mm aproximadamente (15,16).

Con relación al extremo distal, se ha encontrado que el músculo buccinador influye en la liberación de saliva hacia el vestíbulo de la boca, ya que se han identificado fibras musculares esqueléticas que surgen bajo el epitelio del conducto parotídeo, en distribuciones desordenadas alrededor él. Junto a lo anterior también hay ausencia de músculo liso en esta región, lo que lleva a suponer que posiblemente el músculo buccinador actúa como esfínter (17). También, se han descrito casos de GP con doble conducto parotídeo (18,19) sin embargo, no es clara su relación conjunta con la presencia de una GPA. Respecto al CPA descrito, se mantuvo la variante más común de unirse al CPP antes del buccinador (11).

Por otro lado, en los análisis histológicos, se suele caracterizar adiposidad y tejido conectivo, típico de glándulas salivales mayores, luego entonces el tejido glandular se constituye de muchos acinos conectados a conductos secretores, así la constitución de la saliva secretada por las glándulas salivales contiene agua, grandes cantidades de iones, y también bicarbonato.

Además, dentro de los acinos se encuentran células serosas, que secretan proteínas como la ptilina, un tipo de  $\alpha$ -amilasa que ayuda a la digestión de carbohidratos (20). Algunos acinos se componen de células mucosas que son secretoras de mucina, pero también existen los acinos que son mixtos (21), se dice que la GP es pre-

dominantemente serosa, Por el contrario, en la GPA hallada se observan acinos mixtos, esto también sucedió con el estudio de Toh *et al* (13), donde 8 de 30 muestras histológicas mostraron un patrón mixto. Futuras investigaciones podrían esclarecer la razón por la cual se presentan migraciones celulares diferenciadas que induzcan la formación de este tipo de glándulas.

Identificar una glándula accesoria suele darse de forma incidental, siempre que haya síntomas, o presencia de masas que lleven a la examinación de la región parotido-maseterina. Dentro de las pruebas diagnósticas no invasivas más utilizadas en esta región de la cara, se destaca la tomografía computarizada (22,23), la ultrasonografía (24) y recientemente el uso de PET-SCAN (25). Un impacto clínico llamativo de esta variante anatómica, se observa en el caso de enfermedades como la parotitis, Zhu *et al* (26) encontró que el 71.8% de sus casos estudiados poseían APG, es posible que la glándula adicional y su confluencia morfológicamente distinta en el CPP contribuya con la aparición de sialolitos o también, que interfiera con el flujo salival en el conducto, ya que además, la secreción de la GPA puede tener características de viscosidad que difieren con la GP, lo anterior es quizás, por la composición de sus acinos (26).

Por otra parte, los tumores primarios de GPA representan entre del 1 al 7% de los tumores parotídeos, pero tienen una tasa

de malignidad significativamente más alta que los tumores de la GP (27), por lo general tienden a ser tumores de tipo mucoepidermoide sin embargo no se tiene certeza de si el comportamiento de este tipo de tumor en una GPA sea similar al tumor mucoepidermoide pero en GP (14,25,28). De igual manera, el tumor de características pleomórficas es el tipo más común de tumor benigno en ambas glándulas y es poco común que adquieran características de malignidad (27, 28).

Finalmente, la ubicación atípica de esta glándula puede hacer que se encuentre en cercanías de las ramas cigomáticas y bucal del nervio facial (27, 28,29), en diversos estadios patológicos, es posible optar por intervenciones como la parotidectomía, en donde se deben de tener conocimientos sólidos de la anatomía, para brindar una adecuada atención, minimizando complicaciones como la parálisis facial.

## Conclusiones

Este estudio presenta un caso reciente de una GPA en América del Sur, que contribuye a la apropiación del conocimiento en la región, ya que la disección cadavérica es relevante, la descripción de las relaciones anatómicas como histológicas de esta variante anatómica pueden ser tenidas en cuenta en la educación de los profesionales de la salud. Nuestros hallazgos coinciden

en que la ubicación más común de la GPA es anterior a la GP, descansa sobre el CPP, medial a ella se encuentra el músculo masetero. Esta glándula se compone de acinos mixtos, lo que quizás podría influir en distintas condiciones funcionales y relacionarse con algunas patologías.

## Declaración de ética

Para el desarrollo de este proyecto no fue necesario consentimiento informado, ni requirió aprobación por comité de ética, el cuerpo fue donado por la Universidad Santiago de Cali con fines académicos, se siguieron en todo momento los lineamientos de la ley 2287 del 2023 del *Sistema nacional de Biobancos* con fines de investigación biomédica, biotecnológica y epidemiológica y se guardó anonimidad de los datos relacionados al cadáver.

## Declaración de conflicto de interés

Los autores manifiestan no tener ningún conflicto de interés.

## Referencias

1. Standing, S. (Ed.). (2016). *Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice* (41st ed.). Elsevier.
2. Rouviere, H. & Delmas, A. *Anatomía humana: descriptiva, topográfica y funcional*. 11th ed. Barcelona, Masson, 2005

3. Kochhar, A., Larian, B., & Azizzadeh, B. (2016). Facial Nerve and Parotid Gland Anatomy. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 49(2), 273–284. <https://doi.org/10.1016/j.otc.2015.10.002>
4. Snell, R. S. (2012). *Clinical Anatomy by Regions* (9th ed.). Lippincott Williams & Wilkins
5. Attie JN, Sciubba JJ. Tumors of major and minor salivary glands. *Curr Probl Surg* 1981;18:74-5.
6. Kanekar, S. G., Mannion, K., Zacharia, T., & Showalter, M. (2012). Parotid Space: Anatomic Imaging. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 45(6), 1253–1272. <https://doi.org/10.1016/j.otc.2012.08.011>
7. Wierzbicka, M., Bartkowiak, E., Pietruszewska, W., Stodulski, D., Markowski, J., Burduk, P., *et al.* (2024). Rationale for Increasing Oncological Vigilance in Relation to Clinical Findings in Accessory Parotid Gland—Observations Based on 2192 Cases of the Polish Salivary Network Database. *Cancers*, 16(2). <https://doi.org/10.3390/cancers16020463>
8. Quer, M., Guntinas-Lichius, O., Marchal, F., Vander Poorten, V., Chevalier, D., León, X., *et al.* (2016). Classification of parotidectomies: a proposal of the European Salivary Gland Society. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 273(10), 3307–3312. <https://doi.org/10.1007/s00405-016-3916-6>
9. Moore KL, Dalley AF, Agur AMR. *Anatomía con orientación clínica*. 8ª ed. España: Wolters Kluwer; 2017.
10. Delgado-García A. *Anatomía funcional y clínica*. 2ª ed. Colombia. Universidad del Valle; 2017.
11. Frommer, J. (1977). *The human accessory parotid gland: Its incidence, nature, and significance*. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 43(5), 671–676. doi:10.1016/0030-4220(77)90049-4
12. Batsakis, J. G. (1988). Pathology consultation accessory parotid gland. *Annals of Otolaryngology & Laryngology*, 97(4), 434–435. <https://doi.org/10.1177/000348948809700420>
13. Toh, H., Kodama, J., Fukuda, J., Rittman, B., & Mackenzie, I. (1993). Incidence and histology of human accessory parotid glands. *The Anatomical Record*, 236(3), 586–590. <https://doi.org/10.1002/ar.1092360319>
14. Ahn, D., Yeo, C. K., Han, S. Y., & Kim, J. K. (2017). The accessory parotid gland and facial process of the parotid gland on computed tomography. *PLoS ONE*, 12(9), 1–10. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0184633>
15. Rivera, G. (2014). Accessory parotid gland as an anatomical variation. Case report. *Revista Estomatología*, 22(1), 33–37. <https://doi.org/10.25100/re.v22i1.5772>
16. Latarjet M, Ruiz-Liard A. *Anatomía Humana Tomo 2. Edición 4. Editorial Médica Panamericana. Argentina, 2007.*
17. Amano K, Moriyama H, Shimada K, Matsumura G. Study of human adult parotid duct in the area of penetration through buccinator muscle and their functional relationship as a sphincter. *Ital J Anat Embryol*. 2013;118(1):6-18. PMID: 23898575.
18. Fernandes, A. C. de S., Lima, R. G., Rossi, M. A., & Aguiar, M. C. (2009). Parotid Gland with Double Duct: An Anatomic Variation Description. *International Journal of Morphology*, 27(1), 129–132. <https://doi.org/10.4067/s0717-95022009000100023>
19. Asli Aktan, Z., Bilge, O., Atamaz Pinar, Y., & Ömer İkiz, A. (2001). Duplication of the parotid duct: A previously unreported anomaly. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 23(5), 353–354. <https://doi.org/10.1007/s00276-001-0353-y>
20. Pawlina W. Ross: *Histología, Texto y Atlas, Correlación con Biología Molecular y Celular*. 8ª Edición. Wolters-Kluwer. 2020.
21. Martinez-Madrigal F, Micheau C. Histology of the major salivary glands. *Am J Surg Pathol*. 1989 Oct;13(10):879-99. doi: 10.1097/00000478-198910000-00008. PMID: 2675654.
22. Kanekar, S. G., Mannion, K., Zacharia, T., & Showalter, M. (2012). Parotid Space: Anatomic Imaging. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 45(6), 1253–1272. <https://doi.org/10.1016/j.otc.2012.08.011>
23. Kurabayashi T, Ida M, Yoshino N, Sasaki T, Kishi T, Kusama M. Computed tomography in the diagnosis of buccal space masses. *Dentomaxillofac Radiol*. 1997; 26(6):347-53. <https://doi.org/10.1038/sj.dmf.4600301>

24. Choi, H. J., Lee, Y. M., Kim, J. H., Tark, M. S., & Lee, J. H. (2012). Wide excision of accessory parotid gland with anterior approach. *Journal of Craniofacial Surgery*, 23(1), 165–168. <https://doi.org/10.1097/SCS.0b013e3182413f19>
25. Gühne, F., Drescher, R., Aschenbach, R., Seifert, P., & Freesmeyer, M. (2020). Dedicated verification of an accessory parotid gland via minimal-activity PSMA-PET/CT. *Tomography*, 6(3), 288–289. <https://doi.org/10.18383/jtom.2020.00030>
26. Zhu, W., Hu, F., Liu, X., Guo, S., & Tao, Q. (2016). Role of the accessory parotid gland in the etiology of parotitis: Statistical analysis of Sialographic features. *PLoS ONE*, 11(2), 10–15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0150212>
27. Rosa, M. A., Łazarz, D. P., Pękala, J. R., Skinningsrud, B., Lauritzen, S. S., Solewski, B, *et al.* (2020). The Accessory Parotid Gland and its Clinical Significance. *Journal of Craniofacial Surgery*, 31(3), 856–860. <https://doi.org/10.1097/SCS.0000000000006092>
28. Newberry TR, Kaufmann CR, Miller FR. Review of accessory parotid gland tumors: pathologic incidence and surgical management. *Am J Otolaryngol* 2014;35:48–52
29. Ramachar SM, Hulyyappa HA. Accessory parotid gland tumors. *Ann Maxillofac Surg* 2012;2:90–93

© 2026 – Nelson Esteban Portuguez-Jaramillo, Frank Prado, Harold Fernando Montero-Muñoz, Jose Luis Piñeros Alvarez, Leonardo Steven Garcia-Martinez



This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). Use, distribution, or reproduction in other forums is permitted, provided that the original author and copyright owner are credited and the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution, or reproduction is permitted that does not comply with these terms.