



EMBRIOLOGÍA HUMANA



Práctica 4

DESARROLLO Y ANOMALÍAS CONGÉNITAS DE OÍDO

Autores: Dr. Víctor Rojas Figueroa, MPSS Diego Santiago Jiménez, MPSS Juan Manuel Méndez Miranda, Dra. Verónica Haydée Lugo Martínez **Revisores:** Dr. Antonio Joaquín Ruíz Corona, Dra. Fátima Ysusi Mendoza, Dr. Enrique Pedernera Astegiano.

MARCO TEÓRICO

El desarrollo de la **función auditiva** es fundamental para comunicarnos con otros individuos, desarrollar el lenguaje y relacionarnos con el ambiente. Además, desde la etapa intrauterina el desarrollo del oído juega un papel muy importante en la estimulación temprana del sistema nervioso central (SNC) del feto, el cual es capaz de percibir vibraciones rudimentarias que estimulan sus neuronas y corteza cerebral. La presencia de las diferentes capas histológicas en la corteza auditiva, hacia la semana 25 de gestación, sugiere un aumento en la capacidad cortical para procesar el sonido, es así que el oído se considera el primer sentido en detectar estímulos. (Lehtonen L; White R. 2020).

El sistema auditivo está dividido en tres porciones: oído interno, oído medio y oído externo, estas estructuras tienen diversos orígenes embrionarios y son importantes para la capacidad de equilibrio y estabilidad del individuo, así como para la transmisión del sonido desde el ambiente externo hacia el sistema nervioso central. El **oído interno** se origina, a principios de la cuarta semana, a partir del ectodermo superficial que se localiza a nivel del rombencéfalo, desde donde se desencadena el estímulo para la formación de la **placoda ótica**. Posteriormente, esta se invagina primero para formar la **fosa o fovea ótica**, y después para dar lugar a la **vesícula ótica** u **otocisto** que, se hace evidente en la región dorsal a ambos lados del romboencéfalo. La vesícula ótica da origen a dos estructuras: **el sáculo**, cuya porción principal es el conducto coclear, donde las vibraciones sonoras se transforman en estímulos eléctricos; y **el utrículo**, a partir del cual se desarrollan los conductos semicirculares vinculados a la detección del movimiento y el mantenimiento del equilibrio (Rodríguez K. 2007). Durante el desarrollo embrionario, el oído interno es susceptible a desarrollar lesiones graves como resultado de infecciones maternas o de la ingesta de fármacos con potencial ototóxico, lo cual puede derivar en la interrupción del desarrollo de la función auditiva, generando distintos grados de **hipoacusia**. (Rodríguez K. 2007).

El **oído medio** se desarrolla a finales del segundo mes, cuando la pared de la primera bolsa faríngea, derivada del endodermo, se elonga para formar el revestimiento epitelial de la **caja timpánica**, la porción interna de la **membrana timpánica** y la **tuba**

faringotimpánica. Al interior de esta cavidad, formada por apoptosis del mesénquima derivado del primer y segundo arco faríngeo, se observa el origen de la cadena de huesecillos encargados de transmitir el sonido desde el oído externo hacia el oído interno. El **martillo** y el **yunque** derivan del primer arco faríngeo mientras que el **estribo** lo hace del segundo arco. Estos tres huesecillos permanecen incluidos en el tejido mesenquimatoso circundante hasta el octavo mes de desarrollo, momento en el cual, este entra en apoptosis. El movimiento libre de esta cadena se adquiere en los dos meses posteriores al nacimiento. (Rodríguez K. 2007).

Finalmente, el **oído externo** tiene origen en el mesénquima derivado de las crestas neurales de los arcos faríngeos primero y segundo, este mesénquima se condensa en seis **tubérculos o prominencias auriculares**: tres correspondientes al primer arco y tres al segundo (pabellón auricular) alrededor de la primera hendidura faríngea (conducto auditivo externo) (Jiang H. 2010). El oído es parte de la porción mandibular y se orienta en posición horizontal a cada lado del cuello, conforme la mandíbula crece las estructuras del oído se desplazan hasta alcanzar la posición característica que conocemos. Las malformaciones del oído externo pueden presentarse de manera aislada, como parte de un síndrome congénito o bien por la toxicidad de algunos fármacos teratogénicos, expresándose como alteraciones en el tamaño, la morfología y la permeabilidad de las estructuras finales (trago, antitrago, antihélix, concha, hélix, fosa navicular); estas anomalías se clasifican en los distintos grados de **microtia**.

OBJETIVOS

- Identificar las etapas tempranas del desarrollo del oído.
- Relacionar las alteraciones congénitas con el desarrollo y formación de las estructuras del oído.

ACTIVIDADES

En cada apartado sigue las instrucciones que se presentan, realiza las actividades y contesta lo que se te pide.

ACTIVIDAD 1

a) OBSERVA LOS VIDEOS

Con el objetivo de recordar las estructuras que conforman el oído humano adulto y su funcionamiento, para después poder estudiar el desarrollo embrionario, observa en orden los siguientes videos:

- “¿Cómo funciona el oído? Anatomía del oído”
<https://www.youtube.com/watch?v=yIV7YJF3KZo&pbjreload=101>
- “Fisiología de la audición” <https://www.youtube.com/watch?v=aTVrMP1RIPk>

b) IDENTIFICA LAS ESTRUCTURAS EMBRIOLÓGICAS

La figura 1-A muestra una fotomicrografía electrónica de barrido de un corte de embrión de ratón equivalente a la cuarta semana de desarrollo en el humano, la tercera fotografía corresponde a la cápsula ótica. Identifica los tejidos y estructuras que se señalan con los números. La figura 1-B muestra una fotomicrografía electrónica de barrido de un embrión humano de 4 semanas, nombra las estructuras que se señalan con las flechas (no todas las flechas señalan estructuras relacionadas con el oído, pero que ya debes conocer).

FIGURA 1A

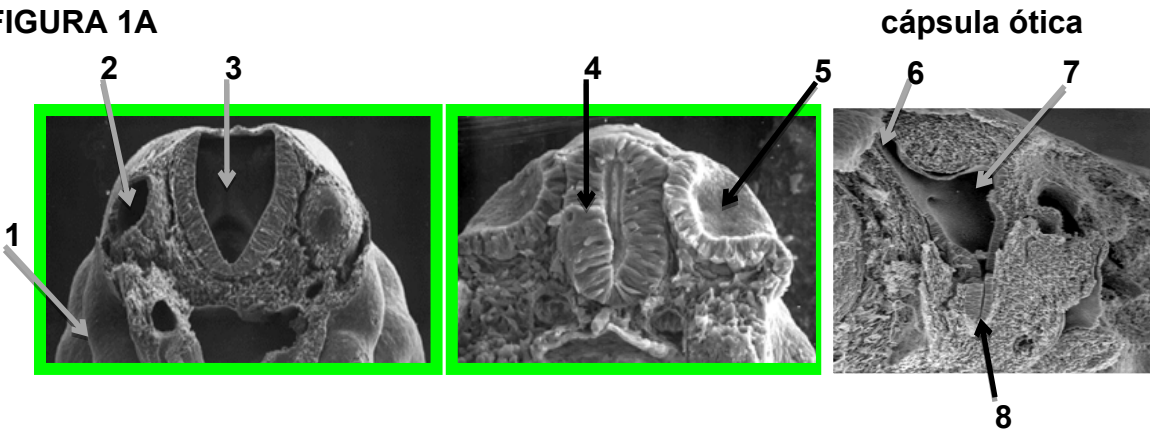
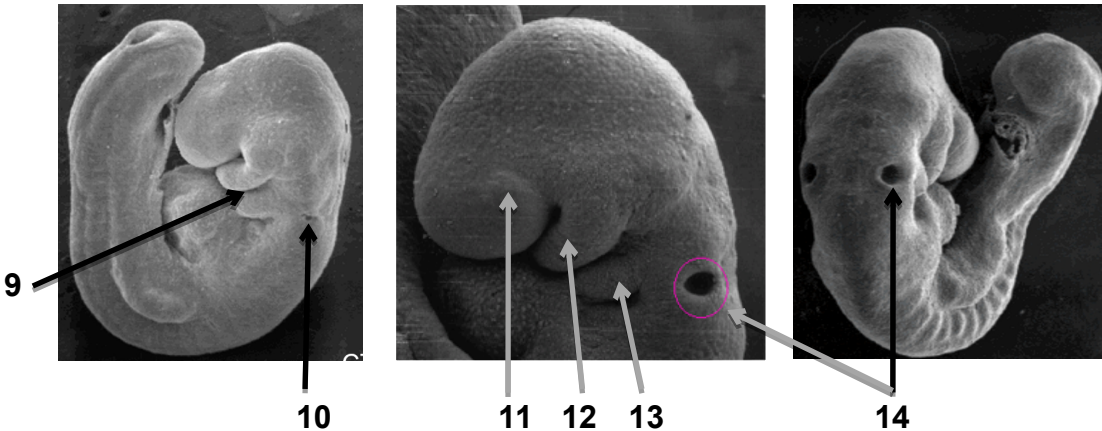


FIGURA 1B



1. _____

8. _____

2. _____

9. _____

3. _____

10. _____

4. _____

11. _____

5. _____

12. _____

6. _____

13. _____

7. _____

14. _____

ACTIVIDAD 2

a) OÍDO INTERNO

Para comprender el desarrollo y la formación del oído interno observa el video realizado por la Dra. Kenya Reyes García "Desarrollo del oído interno" <https://www.youtube.com/watch?v=wFtvD0Nulks>

b) La figura 2 muestra dos fotomicrografías de cortes histológicos de la cóclea a diferentes aumentos. Con ayuda del video anterior, relaciona los números de la figura 2A con los paréntesis y finalmente anota su origen embrionario sobre las líneas. En la figura 2B identifica las estructuras que se repiten de la figura 2A y que están marcadas con los números 8, 9 y 10.

FIGURA 2A

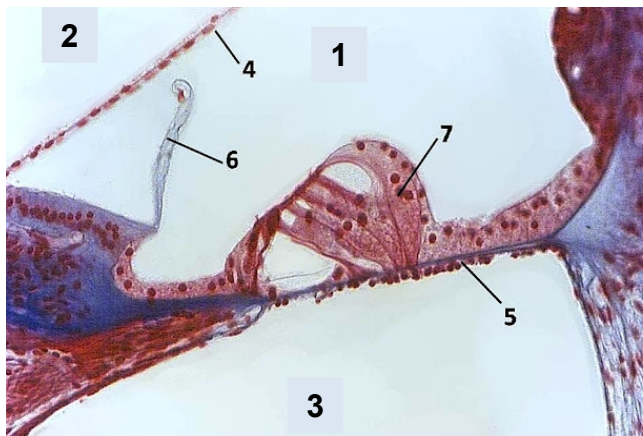
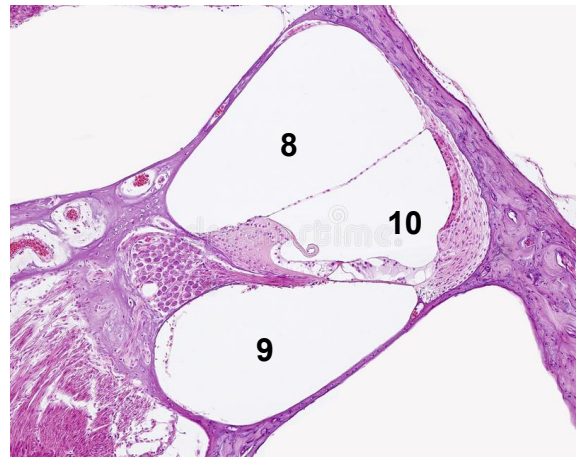


FIGURA 2B



- () Rampa vestibular ... origen embrionario _____
- () Rampa timpánica ... origen embrionario _____
- () Conducto coclear ... origen embrionario _____
- () Órgano de Corti ... origen embrionario _____
- () Membrana basilar ... origen embrionario _____
- () Membrana vestibular ... origen embrionario _____
- () Membrana tectorial ... origen embrionario _____

ACTIVIDAD 3

a) OÍDO MEDIO

Examina detenidamente las imágenes de la figura 3, con ayuda del esquema de la figura 3B, identifica las estructuras que se señalan en la figura 3A y anota el origen embrionario de cada una.

FIGURA 3A

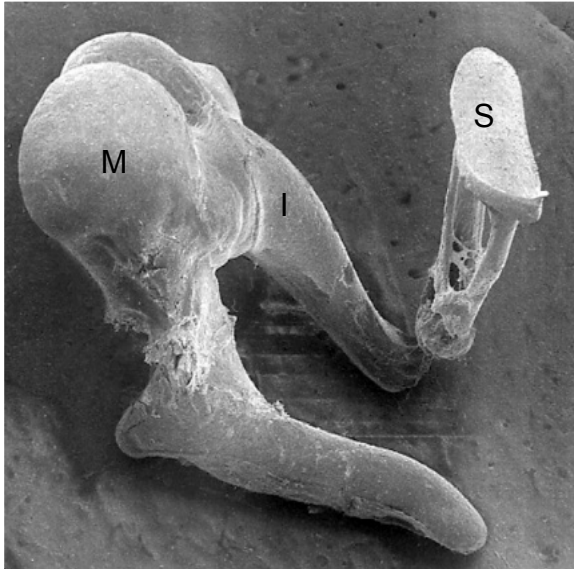
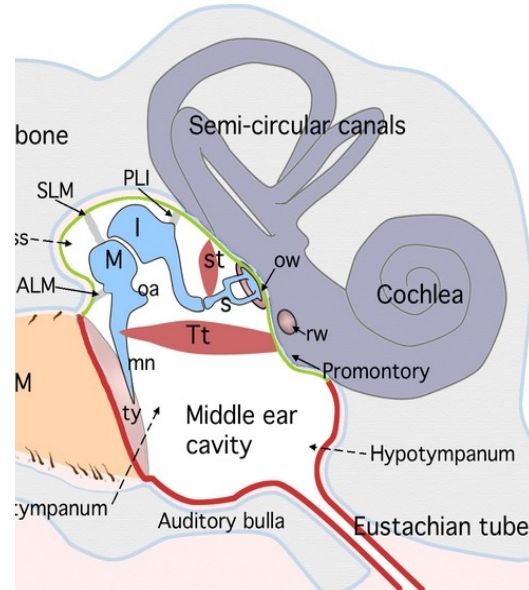


FIGURA 3B



M. Nombre _____ Origen embrionario _____



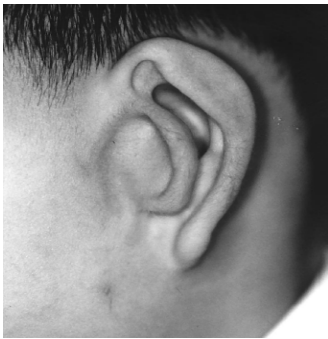

I. Nombre _____ Origen embrionario _____

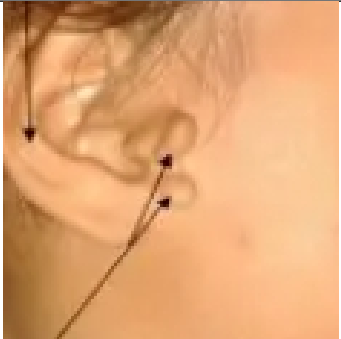


S. Nombre _____ Origen embrionario _____

ACTIVIDAD 4

a) OÍDO EXTERNO.

Completa el siguiente cuadro con la información que se te pide.

PATOLOGÍA	IMAGEN	ETIOLOGÍA	FRECUENCIA	CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS
*Microtia				
*Atresia del conducto auditivo externo				
**Poliotia				
***Fístula preauricular o Senos preauriculares				

<p>*Apéndices preauriculares</p>				
<p>Hipoacusia Neurosensoria I Congénita</p>				
<p>**Otocefalia</p>				

* Peggy E. Kelley, et al. Microtia and Congenital Aural Atresia. Otolaryngol Clin N Am 40 (2007) 61–80

** Peter KM Ku, et al. Polyotia—a rare external ear anomaly. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology. 46 (1998) 117–120

***Franciso Simental L. Fístula preauricular. Dermatología Rev Mex 2010;54(5):279-286

*Gaikwad MR. et al. Isolated Pre-auricular Tags: a matter of concern. International Journal of Current Medical And Pharmaceutical Research, Vol. 4, Issue, 12 (A), pp. 3947-3939, December, 2018

**David Escribano A. et al. Diagnóstico prenatal de otocefalia aislada. Utilidad de la ecografía tridimensional. Ginecol Obstet Mex 2011;79(8):493-496

CONCLUSIÓN

Importancia clínica de los procesos de formación del oído.

Las patologías aditivas congénitas constituyen un amplio grupo de alteraciones de la organogénesis del oído externo, medio e interno que pueden originarse por la acción de agentes genéticos y/o ambientales durante el desarrollo embrionario. Estas malformaciones representan un importante problema de la salud pública debido a su

frecuencia, la discapacidad auditiva que producen y las consecuencias psicológicas que la alteración de la imagen provoca en los pacientes (Quantin L. *et al.*, 2018).

El tamiz auditivo por emisiones otoacústicas es un estudio rápido, económico y seguro que permite detectar disminución de la audición o sordera. De acuerdo al decreto del Diario Oficial de la Federación (2013), el tamiz auditivo es de carácter obligatorio y debe realizarse al nacimiento y hasta los 3 meses de edad. La detección oportuna de la disminución o pérdida de la audición tiene un impacto muy importante debido a que, el diagnóstico temprano de las patologías auditivas permite llevar a cabo procedimientos quirúrgicos, tratamientos, así como el uso inmediato de procesadores auditivos de conducción ósea, que se tornan esenciales para desarrollo del habla, el lenguaje y las destrezas de comunicación de los pacientes pediátricos (González-González, 2012).

Es importante que una vez que se confirma clínica o genéticamente la sospecha de un síndrome en los niños con anomalías auriculares, se realice una evaluación completa para determinar otras posibles malformaciones no detectadas clínicamente, el grado en la discapacidad intelectual, así como recomendar el asesoramiento genético. En la mayoría de las ocasiones es necesario que los tratamientos sean multidisciplinarios y que en ellos participen pediatras, genetistas, otorrinolaringólogos, audiólogos, psicólogos, neurólogos, cirujanos plásticos, etc. para proponer a los padres un programa terapéutico adecuado (Quantin L. *et al.*, 2018).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Artículos

- Lehtonen. White. Faranoff and Martin's Neonatal-Perinatal Medicine. Elsevier. (2020) Peggy E.
- Rodríguez K, *et al.* Anomalies of the middle ear and inner ear. *Otolaryngologic Clinics of North America*. (2007) 40:81-96
- Jiang H. Surgical Management of Polyotia. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*. (2010) 63:1283-1288
- Kelley, *et al.* Microtia and Congenital Aural Atresia. *Otolaryngol Clin N Am*. (2007) 40:61–80
- Peter KM Ku, *et al.* Polyotia a rare external ear anomaly. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. (1998) 46:117–120
- Francisco Simental L. Fístula preauricular. *Dermatología Rev Mex*. (2010), 54(5):279-286
- Gaikwad MR. *et al.* Isolated Pre-auricular Tags: a matter of concern. *International Journal of Current Medical And Pharmaceutical Research*. (2018), 4(12A):3947-3939
- David Escribano A. *et al.* Diagnóstico prenatal de otocefalia aislada. Utilidad de la ecografía tridimensional. *Ginecol Obstet Mex* 2011;79(8):493-496
- Atlas Digital de Histología del Departamento de Biología Celular y Tisular de la Facultad de Medicina de la UNAM
- Quantin L, Bernáldez P, Morales G, González Macchi ME, Draghi S, Sommerfleck P, De Bagge M, Silva MA, Breuning S, Prieto ME. Malformaciones del oído externo y medio en Pediatría: Características clínico audiológicas y tratamiento. *Medicina Infantil*. (2018), XXIV: 78 - 87.
- González-González L.O. *et al.*, Clínica de tamiz auditivo en el Instituto Nacional de Pediatría. *Acta Pediatr Mex*. (2012), 33(1):20-25
- Diario Oficial de la Federación, viernes 25 de enero de 2013. Decreto por el cual se reforma el artículo 61 de la Ley General de Salud.