

EMBRIOLOGIA DEL NICHO DE LA VENTANA REDONDA

Para poder entender mejor la anatomía del nicho de la ventana redonda (NVR) es importante conocer su desarrollo embriológico

A partir de la 16 semana de gestación comienza el desarrollo del NVR.

Lo primero en aparecer son sus paredes anterior, superior y posterior, faltando completamente la inferior. (Fig. 1)

Fig.1

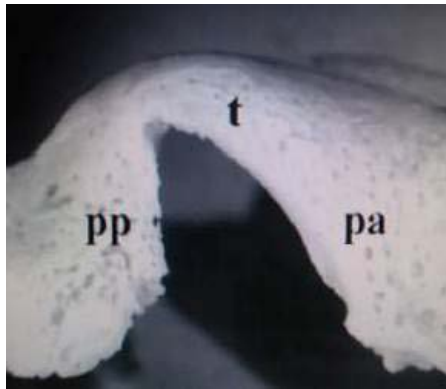
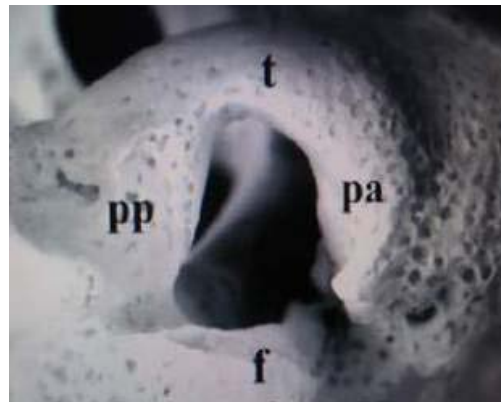


Fig.2



pa: pared anterior- pp: pared posterior

f: fustis

Recién en la semana 23 comienza a crecer una estructura ósea denominada fustis, que dará origen a la pared inferior. (Fig. 2 y 3)

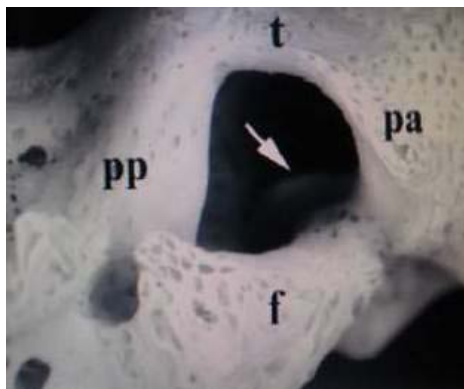


Fig.3

pp pared posterior
t pared superior
pa pared anterior
f fustis

(Fotos Miklós Tóth y otros)

A fines de la semana 20 se produce un crecimiento acelerado de todas las paredes, especialmente la anterior por donde transcurren la arteria timpánica inferior y el nervio timpánico.

En la semana 23 el tímpano secundario está plenamente desarrollado y el tejido mesenquimatoso que ocupaba el NVR, comienza a desaparecer siendo reemplazado por la mucosa tubotimpanal.

Poco después del nacimiento dicha mucosa alcanza todo el tímpano secundario y la cavidad del NVR queda totalmente neumatizada.

Además la mucosa alcanza las paredes de la ventana redonda formando una pseudomembrana que a veces se osifica .

CÓCLEA: LOCALIZACIÓN NORMAL

La cóclea ósea presenta un cono central o columela el cual esta rodeado por un tubo espiralado (lamina de los contornos) con mayor sección en la base que en el ápex.



Columela
Lámina de los
contornos
Lámina
espiral



Cóclea



Corte de la cóclea

(Esquemas de L.Testut y A. Latarjet)

Respecto al eje longitudinal de los conductos auditivos interno y externo, la cóclea forma un ángulo de 45 grados en dirección externa, anterior y levemente superior.

La base de la cóclea, que corresponde exactamente a la base del modiolo o columela, se relaciona con el CAI en su polo anteroinferior, (a superior encontraríamos al VII par) mientras que el vértice, que correspondería al

helicotrema, se proyectaría en la cara interna de la caja a 1.5 mm anteriormente a la apófisis cocleariforme.

La lamina de los contornos formadora de las espiras, puede ser representada como un conducto enrollado sobre un eje central y el diámetro de dicho conducto se va haciendo menor desde la base al ápex (helicotrema).

La diferencia en el diámetro de las espiras, el ángulo de ubicación y el techo del tímpano, hacen que la rampa basal cubra a la media y ésta en gran parte a la superior, dejando libre solamente el área del helicotrema para su relación con la caja.

La cóclea puede ser dividida en tres espiras y la relación de las mismas con la cara interna o laberíntica es:

a) Espira Basal

- Segmento inferior:

Desde la ventana oval (VO) y VR hasta el conducto carotídeo ascendente.

- Segmento ascendente:

Desde el punto mas próximo entre la coclea y el conducto carotídeo hasta el borde superior del músculo del martillo.

- Segmento superior:

Anteriormente desde el borde superior del músculo del martillo hasta el primer codo del facial a posterior.

- Segmento descendente:

Desde el primer codo hasta la línea media que separa ambas ventanas

b) Espira Media

- Segmento lateral externo:

Desde la línea media que separa ambas ventanas y el músculo del martillo

- Segmento medial interno:

Desde el borde inferior del músculo del martillo hasta el arribo al mismo punto, una vez realizada la curvatura.

c) Espira Superior (helicotrema)

- La podemos ubicar a 1.5mm de la apófisis cocleariforme.

Por lo mencionado, podemos tener una idea topográfica de cuales son los segmentos cocleares pasibles de ser alcanzados por la cara timpánica de la cóclea:

- Espira basal:

Segmento inferior
ascendente
parte inferior del descendente.

- Espira media:
segmento lateral externo.

- Helicotrema.

VENTANA REDONDA: LOCALIZACIÓN NORMAL

Normalmente la ventana redonda está orientada hacia abajo, atrás y afuera. Tiene un contorno sensiblemente circular, curvado hacia fuera en su parte superior y marcado por detrás por una cresta vertical, antes de llegar al borde adherente de la lámina espiral principal.

Siguiendo este último por fuera hasta su origen, este contorno se dirige en seguida hacia delante y abajo, por debajo de la lámina espiral secundaria, que abandona para curvarse hacia atrás y reunirse a la cresta posterior.

En estado fresco la ventana redonda, en la rampa timpánica, está obturada por una membrana curva de concavidad externa, el tímpano secundario. La ventana redonda generalmente no es visible por la caja del tímpano, pues ocupa el fondo de una cavidad, el nicho de la ventana redonda, cuyo orificio de entrada es el único que se observa desde la caja timpánica.

Este orificio parece pequeño cuando se examina la rampa timpánica hacia la caja del tambor, porque el reborde inferior de la ventana redonda y el reborde superior del orificio del nicho están en puntos muy próximos.

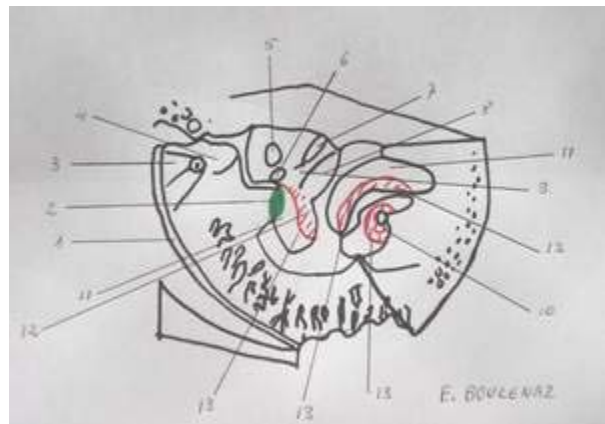
Cóclea y piso de vestíbulo

En este esquema podemos ver la relación entre el piso del vestíbulo a nivel de la cresta vestibular, fosita coclear, fosita semiovoidea y fosita semiesférica) y la cóclea a la altura de la ventana redonda.(Fig.4)

Fig.4

- 1- Sulcus tympanicus
- 2- Ventana redonda
- 3- Pirámide
- 4- Sinus tympanicus
- 5- Canal semicircular posterior
- 6- Fosita coclear
- 7- Fosita semiovoidea
- 8- Fosita semiesférica

- 9- Cresta vestibular
- 11-Rampa timpánica
- 13-Lámina espiral



MEDIDAS DE LA REGIÓN DE LA VENTANA REDONDA

Diagrama esquemático de la sección horizontal a nivel del nicho de la ventana redonda.(Fig.5)

- A:** eje transversal del eje del nicho de la ventana redonda.
- B:** eje transversal de la membrana de la ventana redonda.
- C:** profundidad del nicho de la ventana redonda.
- Menor distancia entre la línea A y la membrana de la ventana redonda.
- D:** ancho del nicho de la ventana redonda
- E:** membrana de la ventana redonda medida a lo largo de la línea B.

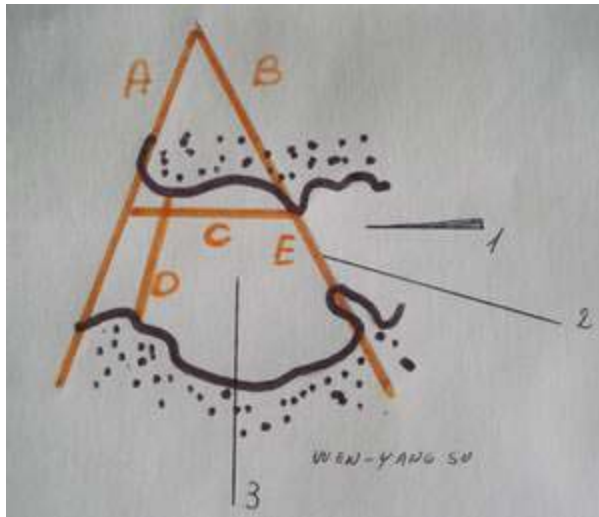


Fig.5

1: Rampa timpánica **2:** Membrana de la ventana redonda **3:** NVR

Diámetro transverso de la Membrana de la ventana redonda:

1.65mm (rango 0.96 mm a 2.28 mm)

Ancho del nicho de la Ventana redonda:

1.66 mm (rango 0.48 mm a 2.76 mm)

Profundidad del nicho de La ventana redonda:

1.34 mm (rango 0.69 mm a 2.22 mm)

VARIACIONES ANATÓMICAS DE LA CÓCLEA

El valor medio del número de espiras cocleares:

2.6 mm con un rango desde 2.2 a 2.9 mm

El promedio de la altura (diámetro) de la cóclea:

3.9 mm con un rango de 3.3 a 4.8 mm

La longitud de la pared externa:

38.6 a 45.6 mm con una longitud media de 42.0 mm

El promedio de la longitud de la primera espira:

22.6 mm con un rango de 20.3 a 24.3 mm representando el 53 % de la longitud total.

La media de la longitud de la segunda espira:

12.4 mm con un rango de 10.7 a 13.3 mm representando aproximadamente el 30 % de la longitud coclear total.

La longitud de la tercer espira:

6.1 mm con un rango de 1.5 a 8.2 mm representando el 17 % de la longitud coclear total.

El diámetro interno de la primer espira varía ampliamente:

1.6 – 2.6 mm

El ancho medio de la primer espira:

6.8 mm con un rango de 5.6 a 8.2 mm

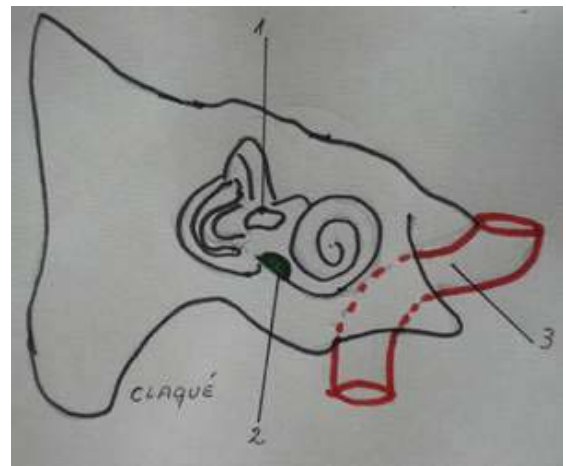
La forma de la primera espira coclear parece estar influenciada por un patrón de enrollamiento. La parte basal de la primera espira es a veces mas recto y comienza a enrollarse mas distalmente, esto resulta en un aumento de la longitud de la primera mitad de la espira basal. Algunas comienzan a enrollarse mas proximalmente y esto resulta en una disminución de la longitud de la primera mitad de la espira basal (cóclea mas comprimida). Estas condiciones afectan las distancias entre el borde anterior de la ventana oval y la segunda porción de la espira basal.

Fig.6

También existen diferentes posiciones o disalineamientos del eje central coclear.

El máximo radio de la VR (la mitad del diámetro) es estimado en 1.1 mm con un rango de 0.3 a 1.6

También encontramos una abrupta curvatura de la cóclea cerca del área de la carótida. A veces la carótida choca con la pared anterior de la cóclea (Fig.6).



1: Ventana oval **2:** Ventana redonda **3:** Arteria carótida interna

También se presentan variaciones con inusuales estrechamientos del primer segmento de la escala timpánica (hook área). En este caso al trabajar en el NVR se podría dañar la pared lateral y el ligamento espiral causando una hipoacusia sensorial que puede llegar a la sordera.

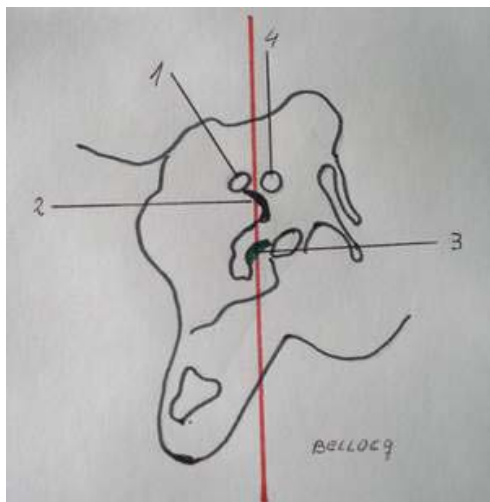
Las cócleas que tienen una porción basal larga en la primera espira frecuentemente tienen una abrupta curvatura.

Es importante conocer la pequeña distancia entre la parte más proximal de la primera espira coclear y la primera porción (laberíntica) del canal del nervio facial.

VARIACIONES ANATÓMICAS (POSICIONALES) DE LA MEMBRANA DE LA VENTANA REDONDA

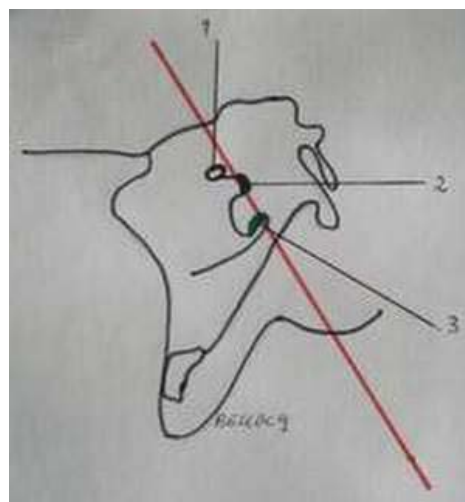
Como mencionamos anteriormente, la cóclea tiene variaciones en su eje central que va desde una dirección oblicua hacia abajo y adelante hasta una dirección horizontal. Esto determina que el vestíbulo tenga básicamente dos posiciones, una recta (Fig.7) y otra oblicua (Fig.8), lo cual genera distintas posiciones de la membrana de la ventana redonda. Para demostrar esto tomamos como punto de referencia a la ventana oval, localizada en el vestíbulo y la ventana redonda localizada por debajo del mismo.

Fig.7



Posición recta

Fig.8



Posición oblicua

- 1- Acueducto de Falopio
- 2- Ventana oval
- 3- Ventana redonda
- 4- Orificio ampollar del C.S.E.

- 1- Acueducto de Falopio
- 2- Ventana oval
- 3- Ventana redonda

VARIACIONES ANATÓMICAS DEL NICHOS DE LA VENTANA REDONDA

El crecimiento de las paredes de la VR no es armónico. Las que más crecen son la anterior y superior. Esto hace que exista una gran cantidad de variaciones anatómicas.

Clasificamos éstas variedades de acuerdo al ángulo de apertura entre las paredes anterior y posterior de la región de la ventana redonda en:

- ABIERTAS
- SEMIABIERTAS
- CERRADAS
- OCULTA (Por patología del oído medio)
- AGENÉSICAS

Presentamos variedades anatómicas en orden de dificultad quirúrgica progresiva, comenzando por la más sencilla y terminando por la falta de la misma.



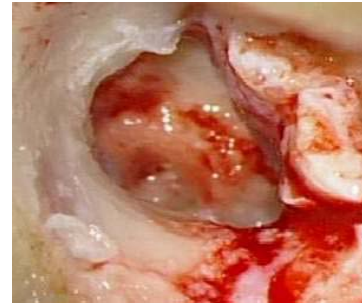
a



b



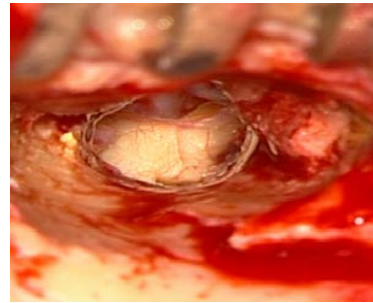
c



d



e



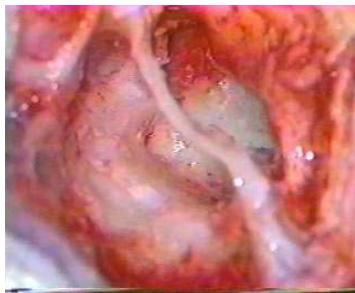
f



g



h



a y b: Abiertas. **c:** Semiabierta. **d:** Semiabierta con cierre mucoso. **e:** Semiabierta con cierre óseo. **f:** Semicerradas. **g:** Oculta (VII par) **h:** Oculta golfo yugular) **i:** Agenesia.

EXPOSICIÓN DEL TÍMPANO SECUNDARIO

La vía de abordaje del NVR para la colocación VSB dependerá de la patología: oído medio poco alterado, malformaciones mayores y menores, cavidades abiertas o con microcajas.

De no ser posible la colocación del FMT en ventana redonda, se procederá a la realización de otras técnicas como ser la colocación del FMT sobre la crura del estribo, abordando la ventana oval con o sin interposición protésica o realizar una "la tercer ventana coclear" técnicas propuestas por el Dr. Santiago Luis Arauz.



Fig.9

En la figura 10 vemos ubicado el FMT en ventana redonda según técnica del Dr. Colletti