

بیماری‌های گوش و حلق و بینی

و جراحی سر و گردن

بیماری‌های گوش و حلق و بینی

و جراحی سر و گردن

رفرنس معرفی شده از سوی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

تألیف

هانس بهربوم

اولیور کاسکه

تادیوس ناوکا

اندرو سویفت

ترجمه

افسانه آموزگار

دکتر عبدالحسین ستوده‌نیا

گلرخ داوران پورفرد

زیر نظر

دکتر محسن نراقی

رئیس انجمن تحقیقات راینولوژی

عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی تهران



عنوان و نام پدیدآور: بیماری‌های گوش و حلق و بینی و جراحی سر و گردن / تألیف هانس بهریوم... [و دیگران]: ترجمه افسانه آموزگار، عبدالحسین ستوده‌نیا، گلرخ داوران‌پورفرد.
 مشخصات نشر: تهران: کتاب ارجمند، ارجمند، نسل‌فردا، ۱۳۹۲.
 مشخصات ظاهری: ۵۲۸ ص، قطع: وزیری
 شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۲۰۰-۳۶۲-۱
 وضعیت فهرست‌نویسی: فیپا
 عنوان اصلی: Ear, nose, and throat diseases: with head and neck surgery, 3rd ed, c2009.
 یادداشت: کتاب حاضر در سال ۱۳۹۲ با عنوان «بیماری‌های گوش، حلق و بینی (به همراه جراحی سر و گردن) رفرنس معرفی شده از سوی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی»
 موضوع: گوش و حلق و بینی -- دستنامه‌ها، سر - جراحی، گردن -- جراحی.
 شناسه افزوده: بهریوم، هانس، .Behrbohm, Hans.
 آموزگار، افسانه، ۱۳۶۷ -، مترجم، ستوده‌نیا، عبدالحسین، ۱۳۵۳ -، مترجم، داوران‌پورفرد، گلرخ، مترجم
 رده‌بندی کنگره: الف ۱۳۹۲ ب ۹ / RF۵۶
 رده‌بندی دیویی: ۶۱۷/۵۱
 شماره کتابشناسی ملی: ۳۳۷۲۱۴۷

هانس بهریوم، اولیور کاسکه، تادیوس ناوکا
 اندرو سوئیفت

بیماری‌های گوش و حلق و بینی
 و جراحی سر و گردن

فروست: ۸۶۹

ترجمه: افسانه آموزگار، دکتر عبدالحسین ستوده‌نیا
 گلرخ داوران‌پورفرد

زیرنظر: دکتر محسن نراقی

ناشر: انتشارات کتاب ارجمند

(با همکاری انتشارات ارجمند و نسل‌فردا)

صفحه‌آرا و طراح: متن: پرستو قدیم‌خانی

طراح جلد: احسان ارجمند

چاپ: سامان، صحافی: افشین

چاپ اول، اسفند ۱۳۹۲، ۱۶۵۰ نسخه

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۲۰۰-۳۶۲-۱

www.arjmandpub.com

این اثر، مشمول قانون حمایت از مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است، هر کس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه مؤلف (ناشر) نشر یا پخش یا عرضه کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

مرکز پخش: انتشارات ارجمند

- دفتر مرکزی: تهران بلوار کشاورز، بین خیابان کارگر و ۱۶ آذر، پلاک ۲۹۲، تلفن ۸۸۹۸۲۰۴۰
 شعبه اصفهان: دروازه شیراز، خیابان چهارباغ بالا، پاساژ هزارجریب تلفن ۶۲۸۱۵۷۴-۰۳۱۱
 شعبه مشهد: ابتدای احمدآباد، پاساژ امیر، طبقه پایین، انتشارات مجد دانش تلفن: ۸۴۴۱۰۱۶-۰۵۱۱
 شعبه بابل: خیابان گنج‌افروز، پاساژ گنج‌افروز تلفن ۲۲۲۷۷۶۴-۰۱۱۱
 شعبه رشت: خیابان نامجو، روبروی ورزشگاه عضدی تلفن ۳۲۳۲۸۷۶-۰۱۳۱
 شعبه ساری: بیمارستان امام، روبروی ریاست تلفن: ۰۹۱۱۸۰۲۰۰۹۰
 شعبه کرمانشاه: خ مدرس، پشت پاساژ سعید، کتابفروشی دانشمند، تلفن ۷۲۸۴۸۳۸-۰۸۳۱

بها: ۳۲۰۰۰ تومان

با ارسال پیامک به شماره ۰۵۹۹ ۰۵۹۹ ۰۰۰ ۰۰۰ در جریان تازه‌های نشر ما قرار بگیرید:

ارسال عدد ۱:	دریافت تازه‌های نشر پزشکی به صورت پیامک
ارسال عدد ۲:	دریافت تازه‌های نشر روان‌شناسی به صورت پیامک
ارسال ایمیل:	دریافت خبرنامه الکترونیکی انتشارات ارجمند به صورت ایمیل

فهرست

۷.....	مقدمه
۸.....	پیش‌گفتار
۹.....	مقدمه مؤلفان
۱۱.....	فصل اول گوش
۱۱.....	آناتومی و فیزیولوژی کاربردی
۲۲.....	ارتباطات مرکزی عضو کُرتی
۲۲.....	ارتباطات مرکزی سیستم حفظ تعادل
۳۳.....	روش‌های بررسی گوش
۵۱.....	تکنیک آزمون
۶۵.....	جنبه‌های بالینی بیماری‌های گوش خارجی
۷۶.....	جنبه‌های بالینی بیماری‌های گوش میانی و گوش داخلی
۱۱۸.....	ناهنجاری‌های مادرزادی گوش داخلی
۱۱۹.....	جنبه‌های بالینی اختلالات وستیبولوکولئار
۱۲۹.....	جنبه‌های بالینی اختلالات شنوایی مرکزی
۱۳۱.....	بازتوانی اختلالات شنوایی با استفاده از سمعک
۱۳۳.....	اختلالات شنوایی کودکان
۱۳۳.....	طبقه‌بندی و اثرات اختلالات شنوایی بسته به شدت اختلال
۱۳۶.....	جنبه‌های بالینی اختلالات عصب صورتی
۱۴۰.....	خلاصه‌ای از علایم مربوط به گوش
۱۴۲.....	فصل دوم بینی، سینوس‌های بینی و صورت
۱۴۲.....	آناتومی و فیزیولوژی کاربردی
۱۵۷.....	روش‌های معاینه بینی، سینوس‌های پارانازال و صورت
۱۶۹.....	اصول درماتولوژیک ضروری برای متخصص گوش و حلق و بینی
۱۷۲.....	جوانب بالینی بیماری‌های بینی، سینوس و صورت
۲۶۴.....	فصل سوم دهان و حلق
۲۶۴.....	آناتومی و فیزیولوژی کاربردی
۲۷۵.....	روش‌های بررسی
۲۸۰.....	جوانب بالینی بیماری‌های دهان و حلق
۳۳۵.....	فصل چهارم حنجره و هیپوفارنکس
۳۳۵.....	حنجره - آناتومی و فیزیولوژی کاربردی

۳۳۹	روش های معاینه
۳۴۳	جوانب بالینی
۳۷۰	هیپوفارنکس
۳۷۳	فصل پنجم صدا، گفتار و زبان
۳۷۳	صدا
۳۸۰	گفتار
۳۸۴	زبان
۳۸۹	فصل ششم درخت تنفسی
۳۸۹	آناتومی سطحی و فیزیولوژی
۳۹۰	روش های بررسی
۳۹۲	جنبه های بالینی
۴۰۷	فصل هفتم مری
۴۰۷	آناتومی سطحی
۴۰۸	فیزیولوژی و پاتوفیزیولوژی
۴۰۸	روش های بررسی
۴۱۰	جنبه های بالینی
۴۲۳	فصل هشتم گردن (و غده تیروئید)
۴۲۳	آناتومی سطحی و فیزیولوژی
۴۳۳	روش های بررسی
۴۳۵	جنبه های بالینی
۴۶۴	فصل نهم غدد بزاقی
۴۶۴	جنین شناسی، ساختار و آنومالی های مادرزادی
۴۶۵	آناتومی و فیزیولوژی غدد بزاقی اصلی و فرعی
۴۶۶	تولید و عملکرد بزاق
۴۶۷	روش های بررسی
۴۷۱	جنبه های بالینی
۴۹۱	ضمیمه
۴۹۶	منابع
۴۹۸	نمایه

مقدمه

شاید اکنون کمتر کسی را بتوان یافت که بر تحولات بنیادین در علوم پزشکی صحنه نگذارد. سرعت و حجم تحولات آنچنان بوده که بسیاری از رشته‌های تخصصی و فوق تخصصی پزشکی را به لحاظ محتوا و روش دگرگون نموده است. دانش اتوراینولارینگولوژی از جمله رشته‌های تخصصی و فوق تخصصی است که با ابداع شیوه‌های جدید و بدیع در تشخیص و درمان، نگاهی دیگر را به خود سبب شده است. از این رو، بازخوانی پایه‌ای این دانش به زبان امروز و ملاحظه تأثیر تحولات صورت پذیرفته بر آن در سالیان اخیر، ضرورتی اجتناب‌ناپذیر به شمار می‌رود.

در این کتاب، که به مقدمه پروفیسور اشتامبرگر بنیانگذار راینولوژی نوین و استاد اینجانب در دوره فوق تخصصی راینولوژی مزین شده، سعی شده است تا مفاهیم اساسی و مبانی تشخیصی و درمانی بیماری‌های گوش، گلو و بینی و سر و گردن، به زبانی ساده برای علاقه‌مندان که نوعاً از میان دانشجویان ارجمند پزشکی و در آغاز راه فراگیری پایه‌های نوین آن هستند ارائه شود. همچنین پزشکان عمومی، دستیاران تخصصی و متخصصان گرانمایه می‌توانند با مرور این کتاب دانسته‌های خود را در این حیطه به روز کنند. در خاتمه از تلاش مُجدّانه مترجمان محترم سپاسگزاری می‌نمایم.

دکتر محسن نراقی

رئیس انجمن تحقیقات راینولوژی

عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی تهران

پیش‌گفتار

پس از دو دهه افزایش روزافزون رشته‌های فوق تخصصی، مشاهده اینکه رشته گوش و حلق و بینی و جراحی سر و گردن هنوز بصورت یک رشته تخصصی وجود دارد، بسیار امیدبخش و خرسندکننده است. برای تهیه ویراست جدید این کتاب جالب، پروفیسور هانس بهربوم و همکارانش با مساعدت مؤلفانی مانند پروفیسور والتر بکر، پروفیسور هانس هاینتز ناومان، و پروفیسور کارل رادولف فالتز تمام شواهد آناتومیک، فیزیولوژیک، تشخیصی و درمانی لازم را فراهم آوردند.

این کتاب مفصل و درخشان هم‌چنین می‌تواند برای پزشکان و دانشجویان پزشکی در سالهای آخر تحصیل نیز مفید باشد و مروری کامل بر پیچیدگی‌های این رشته جذاب ارائه نماید. بدین ترتیب، این کتاب می‌تواند به‌عنوان مرجعی در یادگیری و آموزش به‌کار رود و می‌تواند دانش کنونی ما درباره جنبه‌های مختلف رشته گوش و حلق و بینی و جراحی سر و گردن را به‌صورت خلاصه ارائه کند.

مطلب دیگری که بر ارزش و زیبایی این کتاب می‌افزاید، این است که ارتباطات و وابستگی‌های رشته‌های فوق تخصصی مختلف در آن به وضوح نشان داده شده و روابط این رشته تخصصی با سایر رشته‌های تخصصی نزدیک نیز شرح داده شده است مثلاً ارتباط با رشته جراحی اعصاب و داخلی مغز و اعصاب برای بیماری‌های قاعده جمجمه و ساختمان‌های داخل جمجمه، و رابطه این رشته با تخصص‌های مربوط به قفسه سینه برای اختلالات نای و ریه یا ارتباط با متخصص بیماری‌های گوارش برای اختلالات قسمت فوقانی دستگاه گوارش. به انتشارات Thieme برای تهیه تصاویر آناتومیک و شماتیک به‌صورت جالب و رنگی و ارائه عکس‌های کافی در این کتاب باید تبریک گفت. این کتاب واقعاً یک کتاب مرجع بین‌المللی است که می‌تواند برای تمام خوانندگان بسیار مفید باشد!

دکتر ه استم‌برگر

پروفیسور و رئیس دپارتمان گوش و حلق و بینی عمومی

جراحی سر و گردن

دانشگاه پزشکی گراز

گراز، اتریش

مقدمه مؤلفان

اولین ویراست کتاب **بیماری‌های گوش، بینی و گلو** توسط پروفیسور والتر بکر (۱۹۹۰-۱۹۲۰)، پروفیسور هانس هاینتز ناومان (۲۰۰۱-۱۹۱۹) و پروفیسور کارل ر. فالتز (۲۰۰۳ - ۱۹۲۲) در سال ۱۹۸۸ منتشر گردید. از آن زمان تاکنون، چندین ویراست این کتاب به زبان‌های انگلیسی و آلمانی به ارائه دانش ضروری رشته گوش، حلق و بینی و جراحی سر و گردن در قالبی خلاصه و قابل استفاده پرداخته‌اند. به‌علاوه، این کتاب به ارائه اطلاعات پیشرفته در جهت تسهیل درک بهتر موارد تشخیصی و درمانی و چالش‌های موجود بر سر راه آنها در این رشته اقدام کرده است. موضوعات مطرح شده در این کتاب و آموزشی بودن نحوه ارائه این مطالب باعث شده است این کتاب مورد توجه و علاقه دانشجویان پزشکی، رزیدنت‌ها، پزشکان عمومی و تخصصی قرار گیرد و از آن به‌عنوان یک کتاب مرجع استفاده شود. با توجه به تداوم موفقیت این کتاب، ویراست جدید کتاب **بیماری‌های گوش و بینی و گلو**، بسیار محبوبیت یافته و ما سپاسگزار انتشارات Thieme برای فراهم آوردن چنین فرصتی برای انتشار ویراست جدید این کتاب هستیم.

ما نسبت به این واقعیت که این کتاب در مقیاس بین‌المللی کتابی مهم می‌باشد، توجه داشتیم و سعی کرده‌ایم با تشخیص اینکه بیماری‌های موجود در کشورهای مختلف و روش درمان آنها متفاوت هستند، این وضعیت را حفظ نماییم. رشته گوش و حلق و بینی - جراحی سر و گردن به‌عنوان یک تخصص جراحی، در زمینه تشخیص و درمان و افزایش شناخت اصول پاتوفیزیولوژی بیماری‌ها، پیشرفتی سریع را تجربه کرده است. بنابراین لازم دانستیم بعضی بخش‌های این کتاب را کاملاً تجدید ساختار دهیم و برای به روز ساختن سایر فصول و ارائه اطلاعات تکنیکی و علمی استاندارد کنونی در این رشته نیز اقدام نماییم.

مانند ویراست‌های قبلی این کتاب، اطلاعات پایه با تایپ نرمال و اطلاعات ضمیمه‌ای و پیشرفته با تایپ کوچکتر مشخص شده‌اند.

به اشکال موجود در کتاب توجه ویژه‌ای مبذول شده است زیرا این اشکال مهم بوده، نقش کلیدی در فهم مطالب کتاب دارند. چندین طرح جدید برای این ویراست تهیه شده است؛ تمامی طرح‌های قبلی بصورت کاملاً رنگی در این کتاب ارائه شده‌اند و در موارد لزوم، مورد بازنگری قرار گرفته‌اند. یافته‌های بصری غالباً نقش کلیدی در تشخیص اختلالات گوش، حلق و بینی دارند بنابراین تمامی عکس‌های بالینی قبلی با عکس‌های جدید جایگزین شده‌اند و تعداد عکس‌ها نیز بطور قابل توجهی در این ویراست افزایش یافته است.

ویراستار پزشکی ما، خانم دکتر کاتجا دالکوفسکی مشارکت گسترده‌ای در طراحی ظاهر این کتاب داشته‌اند و ما تشکر و قدردانی خود را از همکاری و مساعدت ارزشمند ایشان در انتشار این کتاب اعلام می‌داریم. ارتباط مستمر ما با آقای استفان کانری، ویراستار ما در انتشارات پزشکی Thieme و ویراستاری دقیق مطالب مفصل این کتاب توسط ایشان نیز نقش مفید و به‌ویژه ارزشمندی در انتشار این کتاب داشته است.

چاپ و انتشار این کتاب با حمایت دکتر ه. ک. مالت. سیبیل استورز انجام شد و بدینوسیله ما تشکر خود را از مساعی ایشان اعلام می‌داریم. ما هم‌چنین از بیمارانی تشکر می‌کنیم که اجازه دادند عکس‌های مربوط به بیماری‌های جدی‌شان برای آموزش علم پزشکی به دانشجویان منتشر گردد.

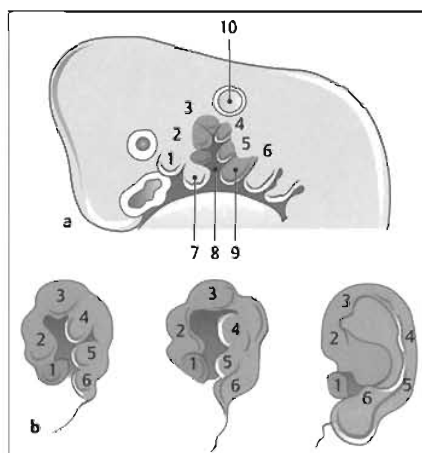
ما امیدواریم انتشار ویراست جدید این کتاب، راهنمای علمی ارزشمندی برای خوانندگان آن (دانشجویان پزشکی و دندانپزشکی، هم‌چنین پزشکان و جراحانی که در حال طبابت یا آموزش در حوزه‌های مختلف تخصصی پزشکی هستند) در حوزه وسیع تخصص گوش، حلق و بینی و جراحی سر و گردن باشد.

هانس بهربوم
اولیور کاسکه
تادیوس ناوکا
اندرو سوئفت

ما هم‌چنین تشکر صمیمانه خود از رئیس سابق دپارتمان و استاد و پروفیسور افتخاری کنونی دپارتمان گوش و حلق و بینی در بیمارستان خیریه برلین، H-J. Gerhardt (که کرسی استادی آنرا از سال ۱۹۷۳ تا ۱۹۹۴ به عهده داشت) جهت تهیه عکس‌های بیماری‌های نادر از آرشیو شخصی خود اعلام می‌داریم. **کارگاه‌های تشخیصی برلین**، محرک مهمی برای تهیه این کتاب بود. ما به مدت بیشتر از ۱۰ سال در کار تهیه و ارزیابی یافته‌های صوتی و تصویری برای تهیه این کتاب بودیم و در این مدت فرصت داشتیم این یافته‌ها را با پزشکان متعددی مطرح ساخته، از نظرات آنها استفاده نماییم.

هانس بهربوم
اولیور کاسکه
تادیوس ناوکا

۱ گوش



شکل ۱-۱. تکوین گوش خارجی. ۱. نمای بیرونی گوش خارجی. ۲. نمای داخلی گوش خارجی. ۳. نمای بیرونی گوش داخلی. ۴. نمای داخلی گوش داخلی. ۵. نمای بیرونی گوش داخلی. ۶. نمای داخلی گوش داخلی. ۷. نمای بیرونی گوش داخلی. ۸. شکاف برانکیال. ۹. فوس برانکیال دوم. ۱۰. صفحه اوریکولار.

نیازمند اصلاح به وجود آورند (اصلاح این بدشکلی‌ها به دلایل زیبایی شناختی و فیزیولوژیک لازم است) (اشکال ۱-۱ و ۱-۲).

■ آناتومی پایه

دستگاه‌های شنوایی و حفظ تعادل از مجموعه گیرنده‌های محیطی (یعنی گوش)، مسیرهای عصبی، و مراکز در سیستم عصبی مرکزی تشکیل یافته‌اند. بنابراین می‌توان این دستگاه‌ها را به دو مجموعه تقسیم نمود:

- | | |
|-----------------------|----------------|
| 1. otic placode | 2. malleus |
| 3. incus | 4. Meckel |
| 5. epitympanic recess | 6. stapes |
| 7. deformity | 8. development |

■ آناتومی و فیزیولوژی کاربردی

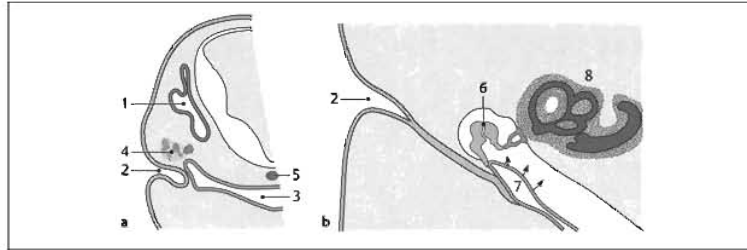
■ جنین‌شناسی

گوش داخلی. اعضای حسی برای شنوایی و حفظ تعادل از اکتودرم تکوین می‌یابند. لابیرنت غشایی از پلاکود شنوایی^۱ اکتودرمی تکوین می‌یابد. بافت مزانشیمی رویانی اطراف لابیرنت غشایی به غضروف تبدیل می‌شود و هم‌چنین طی روند واکوتولیزاسیون، شبکه ظریف رتیکولری را به وجود می‌آورد که لایه درونی فضای پری‌لفاتیک را تشکیل می‌دهد. لایه خارجی غضروف، کپسول لابیرنت را به وجود می‌آورد.

گوش میانی. شیپور استاش و مخاط گوش میانی از دیورتیکولی از کیسه حلقی اول (آندودرم) منشأ می‌گیرند. استخوان‌های چکشی^۲ و سندانی^۳ از غضروف یکل^۴ تکوین می‌یابند که از قوس برانکیال اول منشأ می‌گیرد و توسط عصب سه قلو عصب‌دهی می‌شود. استخوان رکابی^۵ از قوس برانکیال دوم تکوین می‌یابد و توسط عصب صورتی عصب‌دهی می‌شود.

بافت همبندی میکسوماتوز رویانی بین زوائد رشدیافته اکتودرم و آندودرم قرار دارد و حفره گوش میانی را به وجود می‌آورد. اگر این بافت میکسوماتوز بدرستی پس از تولد تکوین نیابد، شیپور ای‌تمپانیک^۶ به صورت یک شکاف باریک باقی می‌ماند. این شکاف باریک به راحتی در اثر التهاب مسدود می‌گردد و زمینه برای ایجاد بیماری مزمن گوش فراهم می‌شود.

گوش خارجی. مجرای گوش خارجی و پرده صماخ از دیورتیکول اکتودرمی بین قوس‌های برانکیال اول و دوم به وجود می‌آیند. بنابراین، اختلالات تکوینی^۷ می‌توانند باعث بروز بدشکلی‌های گوش خارجی و گوش میانی شوند. ضایعات دوطرفه از این نوع می‌توانند کم‌شنوایی انتقالی شدید یا بدشکلی غیرقابل قبول از لحاظ ظاهری و



شکل ۱-۲. مراحل تکون مجرای گوش خارجی، گوش میانی و لایرنته. حفره مجرای ای-تالی شنوایی و صمغ صماخی از طریق نکروز ای-تالی (آپتوز) در ماه هفتم جنینی باز می‌شود. مزانشیم استخوان وکایی از قوس احشایی دوم تکون می‌یابد؛ سایر ساختارهای گوش میانی از قوس احشایی نخست منشأ می‌گیرند. **هـ**. تقریباً هفته هشتم جنینی. ۱. وزیکول شنوایی؛ ۲. مجرای شنوایی اولیه؛ ۳. شکاف نوبوتوماتیک؛ ۴. تراکم مزانشیم؛ ۵. گانگلیون **acousticofacial**. **ب**. تقریباً هفته هفتم جنینی. ۲. مجرای شنوایی اولیه؛ ۶. منشأ اولیه استخوانچه‌های شنوایی؛ ۷. حفره تمپتیک؛ ۸. منشأ اولیه لایرنته.

می‌کنند. با این حال، از لحاظ عملکرد، نورون‌های محیطی در مراکز مغزی اولیه پایان می‌یابند.

■ گوش خارجی

لاله گوش^۱ از شبکه‌ای از غضروف ارتجاعی تشکیل یافته و توسط پوست پوشیده شده است (شکل ۱-۳). در قدام این ناحیه، مفصل بین استخوان گیجگاهی و فک تحتانی و در پشت آن، زائده ماستویید قرار دارد. پوست به صورت محکم به پری‌کندریوم بر سطح قدامی چسبیده است اما اتصال آن در عقب، سست‌تر است. به همین دلیل، آسیب‌های سطح قدامی گوش غالباً باعث جدا شدن پوست از لایه پری‌کندریال و تشکیل هماتوم می‌شود. مجرای گوش خارجی تقریباً ۳ سانتیمتر طول دارد و از یک قسمت غضروفی خارجی و یک قسمت استخوانی داخلی تشکیل یافته است. قسمت غضروفی خمیده بوده، با زاویه‌ای نسبت به قسمت استخوانی قرار گرفته است. بنابراین پرده صماخ و گوش میانی در پشت آن، در برابر آسیب مستقیم محافظت می‌شوند.

توجه: برای وارد ساختن صحیح اتوسکوپ باید قسمت غضروفی، خمیده و متحرک مجرای گوش خارجی را به سمت بالا و عقب کشید تا در راستای قسمت استخوانی قرار گیرد.

1. auricle



شکل ۱-۳. شناخت ساختارهای گوش خارجی. ۱. هلیکس؛ ۲. آنتی‌هلیکس (ه: ستون تحتانی، b: ستون فوقانی)؛ ۳. حفره اسکافیوم؛ ۴. سیماکونکا؛ ۵. حفره کونکا؛ ۶. تراگوس؛ ۷. آنتی‌تراگوس؛ ۸. حفره منثی؛ ۹. نرمة گوش.

قسمت محیطی:

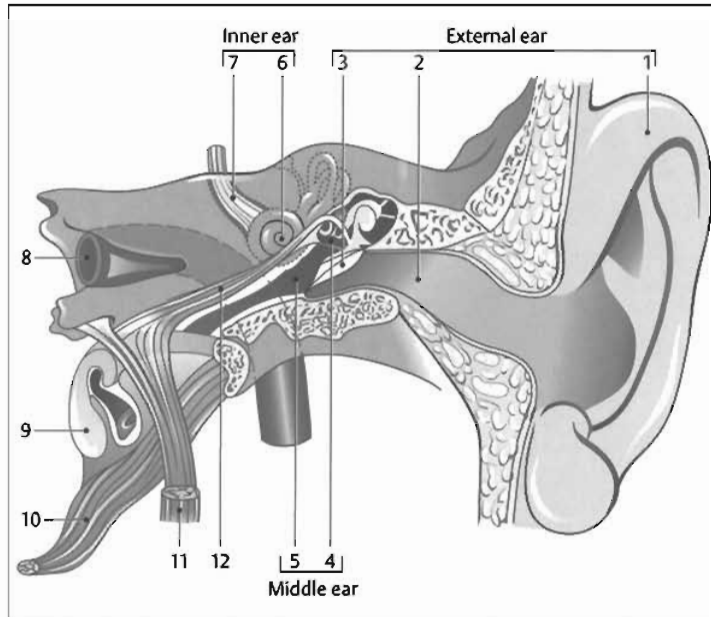
● گوش داخلی، گوش میانی و گوش خارجی.

● عصب شنوایی - تعادلی با دو قسمت آن یعنی شاخه‌های کوکلئار و وستیبولی.

قسمت مرکزی:

- مسیرهای عصبی شنوایی مرکزی.
- مراکز مغزی شنوایی در قشر مغز و نواحی زیر قشر مغز.
- مکانیسم حفظ تعادل مرکزی.

مرز آناتومیک بین قسمت‌های محیطی و مرکزی، نقطه ورود عصب جمجمه‌ای هشتم به ساقه مغز (زاویه بین منخچه و پونز) است. در این نقطه، قسمت محیطی عصب حلزونی - وستیبولی به صورت قسمت مرکزی ادامه می‌یابد و سلول‌های گلیال این دو قسمت را به هم متصل



شکل ۱-۴. مروری بر سه قسمت گوش. گوش خارجی: ۱. لاله گوش؛ ۲. مجرای گوش خارجی؛ ۳. پرده صماخ؛ گوش میانی: ۴. حفره تیمپنیک؛ ۵. شیپور استاش؛ گوش داخلی: ۶ و ۷. لایرنت با مجرای گوش داخلی و عصب وستیبولوکولنار؛ ۸. شریان کاروتید داخلی؛ ۹. غضروف شیپور استاش؛ ۱۰. عضله levator veli palatini؛ ۱۱. عضله tensor veli palati؛ ۱۲. عضله tensor tympani (عضله). (Toynbee).

رترواوریکولار، اینفرااوریکولار، و گره‌های لنفاوی فوقانی - عمقی کردن تخلیه می‌گردد. بنابراین عفونت‌های مجرای گوش خارجی با لنفادنیت ناحیه‌ای باعث تورم وسیع این نواحی می‌شوند.

عصب‌دهی حسی این ناحیه توسط اعصاب تری‌ژمینال، اوریکولار بزرگ، واگ و شاخه‌های حسی عصب صورتی انجام می‌شود. تحریک دیواره خلفی مجرای گوش خارجی باعث تحریک عصب واگ و ایجاد رفلکس سرفه می‌شود. کاهش حس قسمت خلفی فوقانی دیواره مجرای گوش خارجی به علت درگیری عصب صورتی در یک شوانوم وستیبولر رخ می‌دهد (به بحث درباره نشانه Hitzelberger مراجعه نمایید؛ جدول ۱۳-۱).

مجاورت‌ها (شکل ۱-۴): مجرای غضروفی گوش خارجی در جلو با غده پاروتید مجاور است و می‌تواند عفونت‌ها یا تومورهای بدخیم آن به این غده گسترش یابد. دیواره خلفی فوقانی مجرای استخوانی گوش خارجی، قسمتی از دیواره جانبی آتیک^۳ (دیواره بین مجرای گوش خارجی و آتیک)، آنتروم ماستویید، و

قسمت غضروفی به سختی به لبه مجرای استخوانی گوش خارجی به وسیله بافت همبند متصل شده است. مجرای استخوانی به وسیله لایه نازکی از پوست پوشیده شده که به پرپوست چسبیده است. برخلاف پوست پوشاننده قسمت غضروفی که حاوی تعداد زیادی فولیکول مو و غدد تولیدکننده سرومن است، پوست پوشاننده قسمت استخوانی فاقد هرگونه ساختارهای ثانویه می‌باشد. غدد تولیدکننده سرومن، وکس^۱ گوش را تولید می‌کنند (پوسته‌های اپیدرمی، ماده چربی، رنگدانه). مجرای گوش خارجی در سمت داخل تنگ‌تر است. بنابراین اجسام خارجی ممکن است در محل اتصال مجرای استخوانی و غضروفی گوش خارجی گیر بيفتند. مجرای غضروفی گوش خارجی یک لوله بسته نیست بلکه در بالا به وسیله بافت فیبرو مسدود می‌شود. غضروف حاوی چندین شیار است (شیارهای سانتورینی^۲) که این شیارها، مسیری برای انتشار عفونت‌های میکروبی به حفره پاروتید، حفره اینفراتمپورال و قاعده جمجمه به وجود می‌آورند.

لاله گوش و مجرای غضروفی گوش خارجی، درناژ لنفاوی بسیار زیادی دارند و لنف آنها به شبکه لنفاوی ناحیه‌ای وسیعی شامل گره‌های لنفاوی پاروتید،

1. wax 2. santorini 3. lateral attic

سیستم پنوماتیک مجاور زائده ماستویید را تشکیل می‌دهد. بنابراین عفونت گوش میانی می‌تواند به مجرای گوش خارجی گسترش یابد و از آن طریق باعث تورم دیواره خلفی - فوقانی یا ایجاد فیستول و ماستوییدیت حاد شود. تخریب دیواره جانبی آتیک توسط کلسنتاتوم^۱ نیز می‌تواند ارتباطی باز بین مجرای گوش خارجی و آتیک یا آنتروم ماستویید به وجود آورد. دیواره قدامی مجرای استخوانی گوش خارجی، قسمتی از مفصل بین استخوان فک تحتانی و استخوان تمپورال را تشکیل می‌دهد. بنابراین ضربه به زیر چانه می‌تواند باعث بروز شکستگی در این ناحیه شود.

■ گوش میانی و سیستم پنوماتیک

حفره گوش میانی از سیستم وسیع پنوماتیک تشکیل شده که از طریق شیپور استاش هوادهی می‌شود. اجزاء این قسمت عبارتند از:

- شیپور استاش.
- حفره تمپانیک.
- آنتروم ماستویید.

شیپور استاش از یک قسمت غضروفی و متحرک (دو سوم آن) که از قاعده جمجمه آویزان است و از یک قسمت استخوانی (یک سوم آن) تشکیل یافته است. قسمت استخوانی به همراه عضله tensor tympani، مجرای عضله‌ای - لوله‌ای را در استخوان تمپورال به وجود می‌آورد.

این مجرا در مجاورت شریان کاروتید داخلی قرار دارد. سوراخ حلقی و شیپور مانند قسمت غضروفی لوله (torus tubarius) در نازوفارنکس قرار دارد. انتهای استخوانی لوله در گوش میانی باز می‌شود.

محل اتصال دو قسمت شیپور استاش، بسیار باریک است. این ایسموس^۲، محل مستعد ایجاد تنگی التهابی در این لوله است. این لوله، فشار بین نازوفارنکس و گوش میانی را متعادل می‌سازد و بنابراین فشار بین دو سمت پرده صماخ را برابر می‌کند. افزایش فشار در حفره تمپانیک معمولاً به صورت غیرفعال از طریق شیپور استاش به نازوفارنکس منتقل می‌شود اما کاهش فشار حفره تمپانیک معمولاً نیازمند تهویه فعال هوا از نازوفارنکس از طریق شیپور استاش به حفره گوش میانی است. شیپور استاش

در پاسخ به حرکات عضلات مجاورش، باز و بسته می‌شود. همچنین تفاوت فشار هوا بین نازوفارنکس و حفره گوش میانی نیز باعث باز و بسته شدن این لوله و متعادل شدن فشار به‌طور خودبخودی بین این دو فضا می‌شود. مکانیسم پایه بسته شدن شیپور استاش، خاصیت ارتجاعی غضروف لوله و اثر دریچه‌ای سوراخ حلقی لوله می‌باشد. شیپور استاش با انقباض عضلات tensor palati و levator palati باز می‌شود. این مکانیسم تا حدودی تحت کنترل عضلات ارادی است اما حرکات رفلکسی هنگام خمیازه کشیدن و بلع و تون عضلات تحت کنترل اتونومیک هستند. نیروی مقابله‌کننده با عضلات بازکننده شیپور استاش از خاصیت ارتجاعی غضروف شیپور استاش و فشار بافت‌های اطراف لوله استاش تأمین می‌گردد (بافت‌های اطراف لوله عبارتند از: عضلات پتریگوییید، اجسام چربی ostmann، شبکه وریدی و لنفاوی مخاط لوله، و شبکه وریدی پتریگوییید).

حفره گوش میانی، فضایی حاوی هوا بین گوش خارجی و گوش داخلی است. این حفره به سه قسمت تقسیم می‌گردد (شکل ۵-۱):

- شکاف اپی‌تمپانیک یا آتیک.
- مزوتمپانیوم.
- شکاف هیپوتمپانیک.

دو ناحیه تنگ در حفره گوش میانی وجود دارد. نخست، تنگی آناتومیک بین اپی‌تمپانیوم و مزوتمپانیوم که می‌تواند به احتباس ترشحات در التهاب گوش میانی و کاهش هوادهی آتیک منجر گردد. این تنگی قابل توجه به دلیل قرار داشتن سر استخوانچه چکشی، بدنه استخوانچه سندان، چندین لیگامان و اعصاب (کوردا تمپانی)، و وجود چند چین مخاطی در این ناحیه است. این موضوع، یکی از علل ایجاد التهاب مزمن اپی‌تمپانیوم (اپی‌تمپانیت مزمن) است که یکی از علل ایجاد کلسنتاتوم اپی‌تمپانیک می‌باشد. دومین ناحیه تنگی در محل اتصال آتیک و آنتروم ماستویید می‌باشد (the aditus ad antrum). این ناحیه می‌تواند به وسیله بافت گرانولاسیون در التهاب مزمن مسدود گردد و هوادهی یا درناژ سیستم سلول‌های ماستویید مختل شود.

هیپوتمپانیوم در مجاورت نزدیک برجستگی ورید

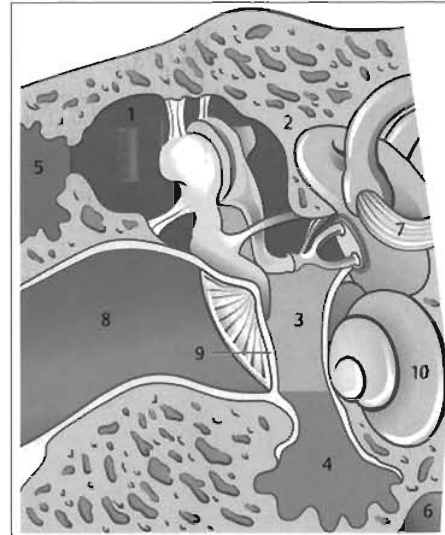
1. cholesteatoma

2. isthmus

اپسی تلیوم سنگفرشی کراتینیزه از طریق مهاجرت اپیدرم از مرکز پرده صماخ به سمت لبه‌های محیطی، ترمیم می‌شود (برخلاف جدا شدن لایه‌های سنگفرشی سطحی در پوست طبیعی). مهاجرت لایه اپیدرمی خارجی، بخش مهمی از مکانیسم خود پاکسازی مجرای گوش خارجی را تشکیل می‌دهد؛ این موضوع را از لحاظ بالینی می‌توان در حرکت لخته خون از پرده صماخ به سمت مجرای گوش خارجی مشاهده نمود.

لامینا پروپریا دارای یک لایه شعاعی خارجی و یک لایه حلقوی داخلی است؛ این ساختار در میرنگوتومی^۵ آشکار است. حلقه فیبرو باعث ایجاد لبه ضخیمی در لبه پرده صماخ می‌شود و به وسیله هر دو لایه لامینا پروپریا تشکیل می‌گردد. لامینا پروپریا را در قسمت شل پرده صماخ نیز می‌توان مشاهده نمود اما در این قسمت از پرده، لامینا پروپریا فاقد ساختار شعاعی و حلقوی فوق است. برای عملکرد قسمت سفت پرده صماخ این ساختار لامینا پروپریا ضروری می‌باشد.

در گوش میانی، یا حفره تمپانیک بجز هوا چیزی وجود ندارد. تنها شکاف اپی‌تمپانیک حاوی ساختارهای سخت است - زنجیره استخوانچه‌ها و عصب کوردا تمپانی. زنجیره استخوانچه‌ها از سه استخوان مجزا تشکیل یافته است که دیواره خلفی و خارجی گوش میانی را به هم متصل می‌سازند. دیواره داخلی گوش میانی، دیواره خارجی کپسول لایبرنت را نیز تشکیل می‌دهد. خارجی‌ترین استخوانچه در این زنجیره، استخوانچه چکشی^۶ است. قسمت تحتانی استخوانچه چکشی یا دسته^۷، در پرده صماخ قرار گرفته است اما قسمت فوقانی استخوانچه چکشی یا سر^۸، در قسمت قدامی آتیک قرار دارد. استخوانچه سندانی^۹ به وسیله یک مفصل حقیقی به استخوانچه چکشی متصل است و دور این مفصل را کپسول مفصلی فرا گرفته است. زائده بلند استخوانچه

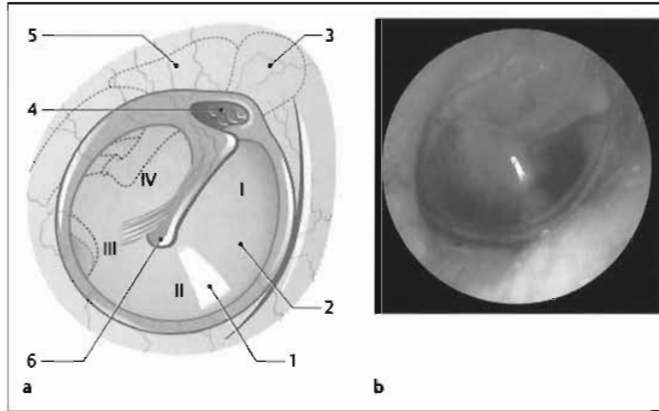


شکل ۵-۱. آناتومی حفره گوش میانی. ۱ و ۲، اپی‌تمپانوم؛ ۳، مزوتمپانوم؛ ۴، هیپوتمپانوم؛ ۵، آتروم ماستویید؛ ۶، ورید ژوگولر داخلی؛ قسمت تحتانی آتیک (۷) به‌طور قابل توجهی به علت وجود عصب صورتی (۷) و کانال نیمه‌دایره‌ای افقی در این محل، تنگ می‌باشد. ۸، مجرای گوش خارجی؛ ۹، پرده صماخ؛ ۱۰، حلزون ژوگولر داخلی قرار دارد.

پرده صماخ^۱: دیواره جانبی حفره گوش میانی به وسیله پرده صماخ ایجاد می‌شود. پرده صماخ از دو قسمت سفت^۲ و شل^۳ تشکیل یافته است. قسمت سفت پرده صماخ، سطح مرتعش و سفت پرده صماخ را به وجود می‌آورد و به حلقه فیبرو (anulus fibrosus) متصل است. این حلقه فیبری در شیار تمپانیک از بخش تمپانیک استخوان تمپورال قرار دارد. قسمت شل پرده صماخ، قسمت فوقانی پرده صماخ را در تورفتگی تمپانیک (rinvinus notch) تشکیل می‌دهد (این تورفتگی محل خاتمه حلقه فیبرو است) (شکل ۱-۶a,b).

نمای میکروسکوپی مقطع عرضی پرده صماخ در شکل ۷-۱ دیده می‌شود. لایه اپی‌تلیال یا کوتیکولر (stratum corneum) ساختاری مشابه پوست مجرای گوش خارجی دارد. در نزدیک حلقه تمپانیک، ناحیه مارژینال پرده صماخ قرار دارد. در این مقطع، تکثیر بسیار فعال سلول‌ها به علت رشد زوائد پاپیلری به سمت لایه زایا^۴ دیده می‌شود. این عامل نیز در تشکیل کلستاتوم اهمیت دارد.

- | | |
|-------------------------|----------------|
| 1. tympanic membrane | 2. pars tensa |
| 3. pars flaccida | |
| 4. stratum germinativum | 5. myringotomy |
| 6. malleus | 7. handle |
| 9. incus | 8. head |



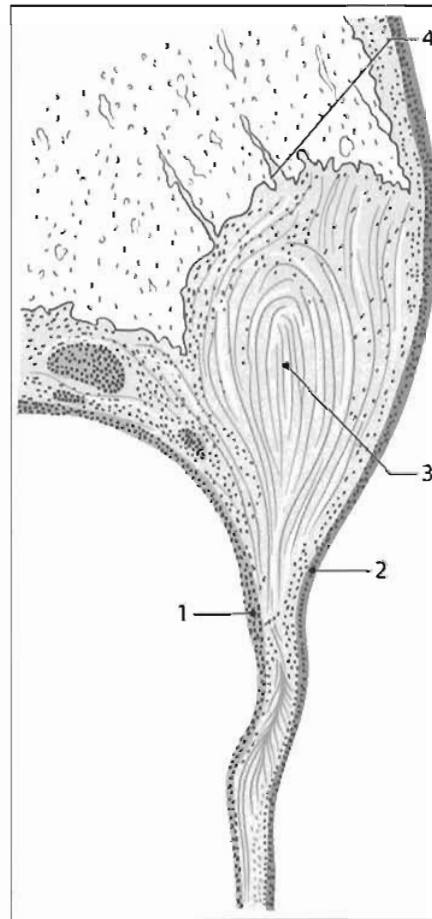
شکل ۶-۱. ه. نمای ماکروسکوپی پرده صماخ گوش راست. ۱. رفلکس تور؛ ۲. قسمت سفید پرده صماخ؛ ۳. سر استخوانچه چکشی؛ ۴. قسمت سفید پرده صماخ؛ ۵. استخوانچه سندانی؛ ۶. ناف؛ ۷. حلقه فیروز. قسمت قابل مشاهده سطح پرده صماخ به ۳ ربع تقسیم می‌شود. I. ربع قدامی فوقانی؛ II. ربع قدامی - تحتانی؛ III. ربع خلفی تحتانی؛ IV. ربع خلفی - فوقانی؛ ۱. نمای آناتومیک پرده صماخ شفاف و طبیعی. حلقه تمپانیک، دسته استخوانچه چکشی، و زائده کوچک استخوانچه چکشی قابل مشاهده هستند. رفلکس تور در وضعیت معمولش دیده می‌شود. - از ناف پرده صماخ آغاز شده به سمت ربع قدامی - تحتانی ادامه می‌یابد.

شکل ۷-۱. نمای میکروسکوپی مقطع ساژیتال از ربع خلفی - فوقانی پرده صماخ. ۱. لایه اپیدرم، مشابه پوست مجرای گوش خارجی در لبه‌های پرده صماخ؛ ۲. مخاط گوش سانی؛ ۳. حلقه فیروز؛ ۴. شماره استخوانی حلقه فیبری غضروفی.

سندانی در زائده لنتیکولر^۱ پایان می‌پذیرد. زائده لنتیکولر در سمت داخل یا سر استخوان رکابی^۲ مفصل تشکیل می‌دهد. زائده لنتیکولر به وسیله غضروفی پوشیده شده که مفصل بین دو استخوانچه رکابی و سندانی را تشکیل می‌دهد (شکل‌های ۸-۱ و ۹-۱).

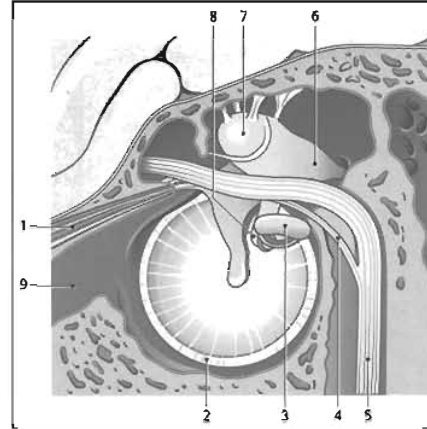
مخاط پوشاننده فضای گوش میانی از اپی‌تلیوم مکعبی مطبق تشکیل شده که در اطراف دهانه لوله استاش به اپی‌تلیوم مژه‌دار مطبق کاذب تبدیل می‌شود. تعداد کمی سلول گابلت و غدد زیرمخاطی نیز به‌طور طبیعی در این اپی‌تلیوم وجود دارند. لایه زیرمخاطی بسیار نازک است به‌طوری که لایه مخاطی مستقیماً بر پرپوست قرار گرفته و یک واحد با اتصال محکم به نام *mucoperiosteum* را تشکیل می‌دهد. در شرایط بیماری مانند انسداد شیپور استاش یا اوتییت مدیای مزمن، ساختار مخاط به طرز قابل توجهی تغییر می‌یابد به‌طوری که هیپرپلازی غدد، تکثیر سلول‌های گابلت، ادم زیرمخاطی، ایجاد جوامه‌های عروقی و تغییر اپی‌تلیوم مکعبی مسطح به اپی‌تلیوم استوانه‌ای مشاهده می‌شود.

مخاط گوش میانی، چندین چین و حفره (فضای Prussak، حفره Tröltzsch) را به وجود می‌آورد که محل اتصال بین آتیک و مابقی گوش میانی و بین آتیک و آنتروم را تنگ می‌سازند. شکاف‌هایی تمپانیوم ممکن



1. lenticular 2. stapes

توجه: علت آنکه درد در بیماری‌های دندان و آرورده‌ها، و حلق و حنجره به گوش انتشار می‌یابد، مشترک بودن عصب‌دهی حسی گوش و مجاری تنفسی فوقانی است.



شکل ۸-۱. نمای داخلی گوش میانی، زنجیره استخوانچه‌ها و عصب صورتی. (۱) عضله *tensor tympani*، قسمت سخت پرده صماخ به وسیله حلقه قیرو، (۲) در شمار استخوانی حلقه میانیک قلاب می‌شود، (۳) صفحه پای استخوانچه رکابی، دسته و زائده کوتاه استخوانچه چکشی در سمت خارجی صص کوردا تمیانی قرار دارند؛ (۴) که شاخه‌ای از عصب صورتی است؛ (۵) زائده بلند استخوانچه سندان، مفصلی را به وجود می‌آورد؛ (۸) یعنی زائده انتیکولر آن با سر استخوانچه رکابی مفصل تشکیل می‌دهد. ته استخوانچه سندان (۶) سطح مفصلی برای اتصال به سر استخوانچه چکشی را به وجود می‌آورد (۷) استخوانچه‌های چکشی و سندان به صورت یک واحد در میانه محدوده طیف صوتی به ارتعاش در می‌آیند. حفره گوش میانی به وسیله شیپور استاش هواده می‌شود (۹).

است در هنگام تکوین به صورت یک شیاریار یک باشد و اگر پس از بروز یک عفونت، هیپریلازی التهابی روی دهد، "مرئشیم" می‌تواند اپی‌تمپانیوم را کاملاً مسدود سازد. سپس هوادهی و درناژ آتیک به وسیله توده ضخیم بافت التهابی مختل می‌گردد (علیرغم طبیعی بودن عملکرد لوله استاش). کمبود هوادهی و درناژ این فضای کوچک موجب می‌شود شرایط برای ایجاد اپی‌تمپانیت مزمن فراهم گردد و این وضعیت، نقش قابل توجهی در بیماری‌زایی اوتیت مدیای مزمن و بویژه کلساتوم آتیک ایفا می‌کند.

خون‌رسانی شریانی از شریان بازیلو (شریان لابیروتی)، شریان ماسگزیلاری (شریان‌های مننژیال میانی و تمپانیک) و شریان استیلوماستویید صورت می‌گیرد. تخلیه وریدی از طریق وریدهای مننژیال میانی، شبکه وریدی اطراف شریان کاروتید داخلی و حلق، و ارتباطات وریدی با برجستگی ورید ژوگولر داخلی انجام می‌شود.

عصب‌دهی مخاط از دو منبع انجام می‌شود: شاخه تمپانیک عصب گلاوسوفالینژیل (عصب جمجمه‌ای IX)، و شاخه‌هاوریکولوتمپورال از عصب تری‌ژمینال (عصب V مغزی).

سیستم پنوماتیک استخوان تمپورال

سلول‌های حاوی هوای زائده ماستویید با هوای موجود در گوش میانی ارتباط دارند. این فضاها متعدد و مرتبط از آنتروم ماستویید منشأ می‌گیرند و میزان پنوماتیزه شدن آنها به شدت متغیر می‌باشد. از یک سو، پنوماتیزاسیون^۱ ممکن است تا استخوان‌های تمپورال و پس‌سری و ابتدای قوس زیگوماتیک گسترش یابد. عفونت‌های حاد ماستویید می‌توانند باعث تورم التهابی این نواحی شوند. در سوی دیگر، در موارد با پنوماتیزاسیون اندک ماستویید، زائده ماستویید ممکن است کاملاً از استخوان متراکم تشکیل شده باشد و سلول‌های پنوماتیزه در مجاورت نزدیک آنتروم دیده می‌شوند.

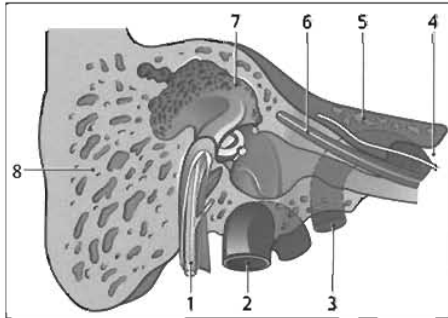
تکوین زائده ماستویید پس از تولد به صورت یک برجستگی کوچک آغاز می‌شود. این برجستگی کوچک، همزمان با رشد آنتروم ماستویید، پنوماتیزه می‌شود. در نخستین سال زندگی، این زائده از استخوان اسفنجی تشکیل یافته و بدین علت، ماستوییدیت واقعی نمی‌تواند رخ دهد. بین سنین ۲ تا ۵ سال، پنوماتیزاسیون ادامه می‌یابد و این زائده مخلوطی از استخوان اسفنجی و پنوماتیک است. پنوماتیزاسیون بین سال‌های ۶ تا ۱۲ زندگی کامل می‌شود (شکل‌های ۱-۱۰ و ۱-۱۱).

اصول پنوماتیزاسیون (مفهوم سلامت بیولوژیک مخاطی)

استخوان طی یک روند آنزیمی استوکلاستیک و لاکونار، تخریب می‌شود. فضاهای استخوانی حاصله، به وسیله لایه مداوم مخاط - پرپوست رشد یافته از آنتروم، پوشیده شده است. یک مجموعه از فضاهای توخالی به وجود می‌آید که حاوی فضاهای متعدد پوشیده شده از مخاط و مرتبط با یکدیگر هستند.

عملکرد طبیعی شیپور استاش برای تشکیل مخاط سالم و از نظر بیولوژیک فعال در گوش میانی و در نتیجه، برای انجام طبیعی روند پنوماتیزاسیون لازم است. روند پنوماتیزاسیون را می‌توان به سلامت

1. pneumatization

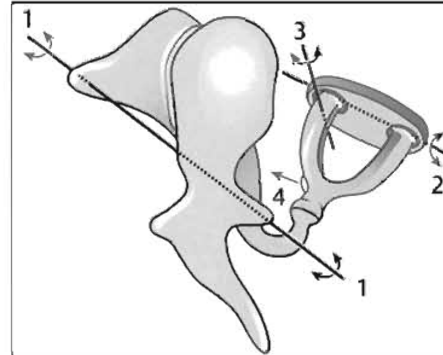


شکل ۱۱-۱. ارتباطات فضایی در حفره گوش میانی. ۱. عصب صورتی - التهاب و تروما غالباً بر قسمت ماستویید آن اثر می‌گذارد؛ ۲. برجستگی ورید ژوگولر داخلی، که محل مستعد گسترش تومور گلوبوس به حفره گوش میانی است؛ ۳. شریان کاروتید داخلی - در پیروزیته، التهاب می‌تواند به شبکه وریدی اطراف شریان کاروتید گسترش یابد و ترومبوز سینوس کارونو ایجاد گردد؛ ۴. سینوس کارونو؛ ۵. سلول‌های رأسی - عفونت چرکی این سلول‌ها در پیروزیته باعث سندرم gradenigo می‌شود؛ ۶. عضله tensor tympani؛ ۷. tegmen tympani که محل مستعد گسترش ماستویدیت به حفره میانی جمجمه است؛ ۸. سیستم پنوماتیک زائده ماستویید - عفونت چرکی این سلول‌ها باعث ایجاد آبسه زیر پیوست و فرومپوز سینوس سیگمویید می‌شود.

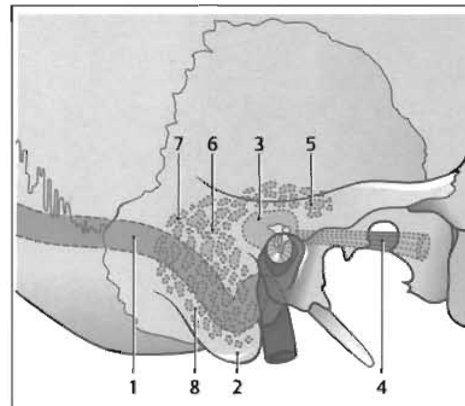
است. دو مکانیسم احتمالی می‌توانند باعث عدم سلامت بیولوژیک مخاط گوش میانی شوند؛ اشکال در سیستم آنژیمی که باعث اختلال در پنوماتیواسیون طبیعی می‌شود، و/یا اشکال در سیستم ایمنی موضعی در مخاط تنفسی و مخاط - پیوست گوش میانی که شرایط را برای ایجاد اوتیت مدیای مزمن یا راجعه فراهم می‌سازد.

توجه: به‌طور اختصاصی، پنوماتیواسیون استخوان تمپورال در اوتیت مدیای مزمن دیده نمی‌شود یا به صورت محدود انجام می‌شود.

هرچه پنوماتیواسیون استخوان تمپورال بهتر انجام شده باشد، نفوذ عفونت‌ها از میان استخوان قشری نازک، آسان‌تر خواهد بود. در شرایط پنوماتیواسیون محدود (که زائده ماستویید خطرناک نامیده می‌شود)، روند التهابی ممکن است در عمق استخوان مخفی گردد و به بروز عوارض غیرقابل پیش‌بینی منجر شود.



شکل ۹-۱. محور حرکت زنجیره استخوانچه‌ها، متصل بین استخوانچه‌های چکشی و سندانی می‌تواند با زاویه ۹۰° نسبت به محل قرارگیری صفحه پای حرکت کند (۱). صفحه پای می‌تواند به سمت قدام و خلف (۲) و در جهت چانی حرکت کند (۳). متصل بین استخوانچه‌های سندانی و رکابی (۴)، تنها می‌تواند اندکی به دو طرف خم شود.



شکل ۱۰-۱. سیستم پنوماتیک استخوان تمپورال. ۱. سینوس عرضی؛ ۲. زائده ماستویید با سلول‌های رأسی آن؛ ۳. آتروم ماستویید؛ ۴. شیور استاش؛ ۵. سلول‌های زیگوماتیک؛ ۶. سلول‌های بخش سطح استخوان تمپورال؛ ۷. زاویه سینودرال؛ ۸. سلول‌های رتروسینوس.

بیولوژیک مخاط گوش میانی مرتبط دانست. مخاط گوش میانی را می‌توان براساس درجه پنوماتیواسیون به صورت طبیعی یا پایین‌تر از طبیعی توصیف نمود. خوب بودن پنوماتیواسیون به معنای سلامت بیولوژیک مخاط گوش میانی است در حالی که محدودیت پنوماتیواسیون نشان‌دهنده عدم سلامت بیولوژیک مخاط گوش میانی

و حسی وستیبولر است. در مورد منشأ پری لنف اتفاق نظر وجود ندارد: برخی معتقدند پری لنف از فیلتراسیون خون مویرگی پری لنفاتیک و/یا از طریق انتشار مایع مغزی - نخاعی تولید می‌شود.

اندولنف از فیلتراسیون پری لنف به وجود می‌آید و غلظت سدیم و پتاسیم آن کاملاً با پری لنف متفاوت است. غلظت سدیم و پتاسیم در اندولنف به وسیله اپی تیلیوم *stria vascularis* به صورت ثابت حفظ می‌شود (شکل ۱-۱۸a). ترکیب الکترولیتی اندولنف، حجم مایع در گردش در سیستم اندولنفاتیک را تنظیم می‌کند. اساس سیستم تبادل الکترولیتی که غلظت یون‌ها را به صورت ثابت حفظ می‌کند، پمپ سلولی تبادل سدیم - پتاسیم است که در *stria vascularis*، اوتریکل^۵ و ساکول^۶ یافت می‌شود. هم‌چنین انتشار غیرفعال بین فضاهای اندولنفاتیک و پری لنفاتیک و تبادل یون‌های سدیم - پتاسیم در کیسه اندولنفاتیک نیز وجود دارد. اختلالات عملکردی در این سیستم تنظیم الکترولیت‌ها منجر به بروز اختلالی در گوش میانی به نام بیماری منیر^۷ می‌شود.

سیستم وستیبولر - مجاری نیم‌دایره

ساختارهای آناتومیک ظریف سیستم حفظ تعادل در شکل‌های ۱-۱۳a، ۱-۱۴ و ۱-۱۵ دیده می‌شوند. این سیستم از اوتریکل و ساکول تشکیل یافته است که ماکولای استاتیک (حاوی اعضای نهایی گیرنده تحریکات شتاب خطی) را در خود جای داده‌اند. این اعضای نهایی از سلول‌های پشتیبان و سلول‌های مودار^۸ تشکیل یافته‌اند که دارای مژه‌هایی هستند که در توده ژلاتینی متشکل از سولفوموکوپلی ساکاریدها قرار گرفته‌اند. در سطح این مژه‌ها اتولیت^۹ها (یا استاتوکونیا^۱) قرار دارند که از بلورهای لوزی شکل کریبات کلسیم تشکیل شده‌اند (شکل ۱-۱۳b). شتاب خطی موجب تغییر فشار اتولیت و خم شدن مژه‌ها می‌شود. این پدیده باعث تغییر پتانسیل استراحت سلول‌های حسی و تحریک این سلول‌ها می‌شود.

- | | |
|--------------------|----------------------|
| 1. cochlea | 2. remodelling |
| 3. endolymph | 4. cochlear aqueduct |
| 5. utricle | 6. saccule |
| 7. Ménière disease | 8. hair cells |
| 9. otolith | 10. statoconia |

■ گوش داخلی، اعضای حس شنوایی محیطی و حس تعادل

گوش داخلی یا لایبرنت، درون استخوان تمپورال قرار گرفته است و به دو مکانیسم گیرنده‌ای مجزا از نظر عملکرد تقسیم می‌شود:

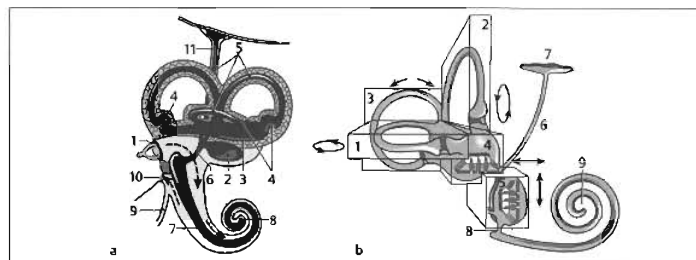
- وستیبول و مجاری نیم‌دایره (اعضای انتهایی وستیبولر).
 - کولکلا^۱ (اعضای انتهایی شنوایی).
- لایبرنت را نیز می‌توان از لحاظ ظاهری به قسمت‌های استخوانی و غشایی تقسیم نمود.

لایبرنت استخوانی. این قسمت به وسیله کیسول لایبرنتی به وجود می‌آید که از طریق استخوان‌سازی پروستی و داخل غضروفی تکوین می‌یابد. در بیماری‌های سیستمیک استخوانی (مانند بیماری پژه و استئودیستروفی) و در بیماری‌های استخوانی موضعی (مانند استئواسکلروز)، اختلالات بافت شناختی و شیمیایی خاصی در لایبرنت استخوانی مشاهده می‌شود. در این اختلالات، بازآرایی^۲ استخوانی به‌طور مداوم انجام می‌شود.

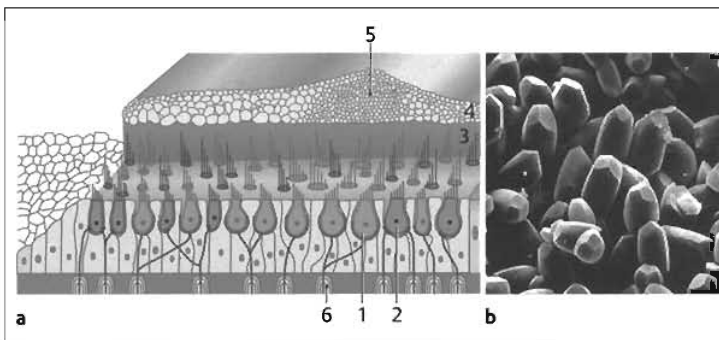
دریچه‌های بیضی و گرد، دریچه‌های استخوانی و غشایی را از لایبرنت به حفره گوش میانی به وجود می‌آورند و بترتیب توسط زائده پایی استخوانچه رکابی و غشای دریچه گرد، بسته می‌شوند.

لایبرنت غشایی و مایعات گوش داخلی (شکل ۱-۱۲a,b). لایبرنت غشایی از پلاکود شنوایی اکتودرمی تکوین می‌یابد. این لایبرنت یک سیستم توخالی بسته و پر از اندولنف^۳ را به وجود می‌آورد. این سیستم از طریق مجرای اندولنفاتیک به یک کیسه بسته به نام کیسه اندولنفاتیک در حفره خلفی مجمله اتصال می‌یابد. این کیسه در فضای اپیدورال در سطح خلفی هرم استخوان پتروس، در نزدیکی سینوس سیگموئید قرار دارد.

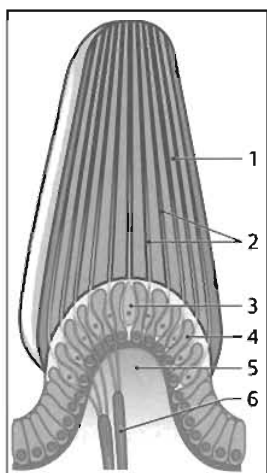
سیستم پری لنفاتیک یک فضای توخالی متشکل از *scala tympani* و *scala vestibuli* را به وجود می‌آورد. این سیستم مستقیماً با فضای زیر آراکنوئید در حفره ژوگولر، از طریق مجرای کولکلا^۴ مرتبط است. پری لنف، لایبرنت غشایی را از لایه داخلی کیسول لایبرنتی جدا می‌کند. پری لنف سوسترای تولید سلول‌های حسی کولکلا



شکل ۱۲-۱. ده گوش داخلی. ۱. درجه یبسی واستخوانچه رکابی؛ ۲. ساکول؛ ۳. اوتریکل؛ ۴. آمبول مجاری نیم‌دایره و کاپولا؛ ۵. مجاری نیم‌دایره ششایی (القی، قدامی و خلفی)؛ ۶. ductus reuniens؛ ۷. مجرای کوکلتار؛ ۸. حلیکوترما؛ ۹. مجرای پری‌ئنفاتیک که به مجرای کوکلتار متصل می‌شود؛ ۱۰. دریچه گرد؛ ۱۱. کیسه اندولنفاتیک بر سطح خلفی هرم.
 ب. دستگاه وستیبولی. ۱. مجرای نیم‌دایره جانبی؛ ۲. مجرای نیم‌دایره عمودی؛ ۳. مجرای نیم‌دایره خلفی؛ ۴. اوتریکل؛ ۵. ساکول؛ ۶. مجرای اندولنفاتیک؛ ۷. کیسه اندولنفاتیک؛ ۸. ductus reuniens؛ ۹. کوکلتا؛ جهت نیروهای شتاب‌دهنده به وسیله پیکان‌ها نشان داده شده است.



شکل ۱۳-۱. ده ماکولای استاتیک تغییر در فلیت سلول‌های مودار در زیر استریولا رخ می‌دهد. ۱. سلول‌های مودار تیپ I؛ ۲. سلول‌های مودار تیپ II؛ ۳. لایه ژلاتینی؛ ۴. غشای استاتولیت؛ ۵. استاتولیت‌ها؛ ۶. رشته‌های عصب آوران. ب. تصویر میکروسکوپ الکترونی اسکن‌کننده از کیستال‌های کریستات کلیم در لایه ژلاتینی اوتریکل - اتولیت‌ها.



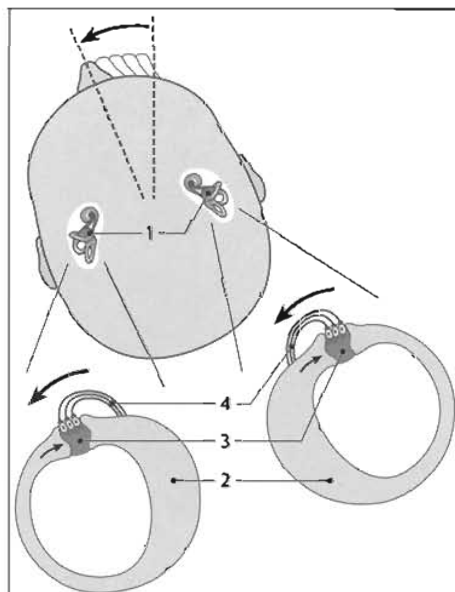
شکل ۱۴-۱. یک گیرنده در مجرای نیم‌دایره‌ای. ۱. کاپولا؛ ۲. مژه؛ ۳. سلول‌های حسی؛ ۴. سلول‌های پشتیبان؛ ۵. ستیغ آمپولری؛ ۶. رشته‌های عصبی آوران.

سه مجرای نیم‌دایره از اوتریکل منشأ می‌گیرند، یک برجستگی گلایی شکل در یک انتهای آن‌ها وجود دارد (به نام pars ampullaris) که حاوی سلول‌های حسی است که با شتاب زاویه‌ای تحریک می‌شوند (شکل ۱۶-۱). اعضای حسی از یک ستیغ آمپولری (crista ampullaris) تشکیل شده‌اند که بر روی آن سلول‌های حسی مودار به گونه‌ای آرایش یافته‌اند که مژه‌های آنها با کویپولا^۱ تماس دارد (کویپولا تا پوشش آمپول ادامه می‌یابد). کویپولا به عنوان یک قسمت متحرک عمل می‌کند که ستیغ آمپولری را مسدود می‌کند و آن را نسبت به اندولنف نسبتاً غیرقابل نفوذ می‌سازد (شکل ۱۵-۱).

توجه: سلول‌های مودار ماکول و ستیغ‌های آمپولری اساساً ساختار مشابهی دارند. آنها گیرنده‌های مکانیکی هستند که نسبت به خم شدن زاویه‌ای مژه‌ها پاسخ می‌دهند.

1. ampullary crest

2. cupula

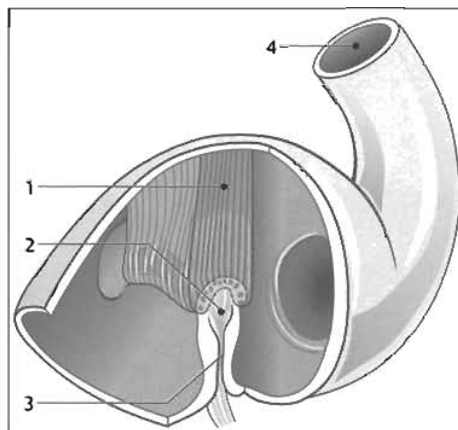


شکل ۱۶-۱. ارتعاش کوپولا. هنگام چرخش سر (پیکان)، مجاری نیم‌دایره‌ای نیز می‌چرخند. اتدولنتف به علت ویسکولته‌ای که دارد، در آنها حرکت نمی‌کند و در جهت مخالف در کوپولا به حرکت در می‌آید. این حرکت باعث خم شدن مژه‌ها می‌شود. ۱، لایرنرت؛ ۲، مجرای غشایی مربوط به مجاری نیم‌دایره‌ای؛ ۳، کوپولا؛ ۴، عصب وستیبولر.

مودار، سلول‌های حسگر ثانویه هستند و زوائد مربوط به سلول‌های عصبی را ندارند. این سلول‌ها، رشته‌هایی از گانگلیون ماریچی^۳ دریافت می‌کنند. تقریباً ۹۰٪ از رشته‌های عصبی از سلول‌های مودار داخلی داخلی منشأ می‌گیرند و هر سلول مودار داخلی به چندین رشته آوران متصل می‌گردد (هر یک از این رشته‌های آوران بدون انشعاب به یک سلول مودار متصل می‌شوند). ده درصد باقیمانده از این رشته‌های عصبی، به شلخت منشعب و دندریتیک بوده، به سلول‌های مودار خارجی اتصال می‌یابند. تقریباً ۳۰,۰۰۰ تا ۴۰,۰۰۰ آکسون از گانگلیون ماریچی خارج می‌شوند و عصب وستیبولو کوکلنار را تشکیل می‌دهند (شکل ۱-۱۹).

1. organ of Corti
3. spiral ganglion

2. tip links



شکل ۱۵-۱. قسمت آمبول از مجرای نیم‌دایره‌ای. ۱، کوپولا؛ ۲، سنج آمبولی؛ ۳، رشته‌های عصبی آوران؛ ۴، مجرای نیم‌دایره‌ای غشایی.

کوکلنا (عضو نهایی شنوایی)

ساختار میکروسکوپی و ماکروسکوپی حلزون غشایی و استخوانی در شکل‌های ۱-۱۷a,b و ۱-۱۸a-c مشاهده می‌شوند.

ساختار عملکردی عضو گرتی^۱

غشای بازیلر از دستگاه حسگر عضو کرتی حمایت می‌کند. این عضو از لامینای ماریچی استخوانی تا دیواره جانبی کوکلنا امتداد یافته و مرز اسکالا تمپانی را تشکیل می‌دهد. عضو کرتی از دو نوع سلول پشتیبان و دو نوع سلول گیرنده تشکیل یافته است: یک ردیف داخلی و سه ردیف خارجی از سلول‌های مودار که مجموعاً تقریباً ۱۶,۰۰۰ سلول حسگر می‌باشند. سلول‌های مودار مژه‌های ظریفی به سطح آزادشان دارند (تقریباً ۸۰ میکرون بر هر سلول). از نوک این مژک‌های کوتاه، زوایدی با ضخامت تقریبی ۱۰ میکرومتر به نام رابط‌های رأسی^۲ به صورت رشته‌های پروتئینی بلندتر و بسیار ظریف امتداد می‌یابند. در محل اتصال رابط‌های رأسی به مژه‌ها، کانال‌های یونی وجود دارند که مکانیسم اساسی تبدیل تحریک امواج صوتی به پتانسیل الکتریکی در گیرنده را تشکیل می‌دهند. بر بالای عضو گرتی، غشای تکتوریال زلاتینی قرار دارد. مژه‌های سلول‌های مودار خارجی در زیر غشای تکتوریال قرار دارند اما مژه‌های سلول‌های مودار داخلی در داخل غشای تکتوریال قرار ندارند. سلول‌های

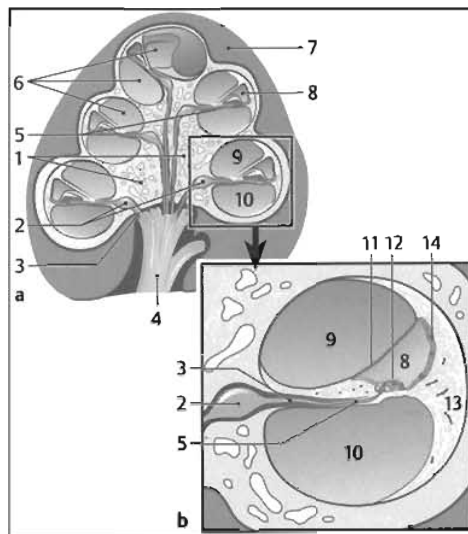
توجه: طیف کامل فرکانس‌های صوتی از ۱۸ تا ۲۰,۰۰۰ هرتز به وسیله سلول‌های مودار بر عضو کرتی روی غشای بازیلر نمایش داده می‌شود. قسمت قاعده‌ای کوکلتا مربوط به بالاترین فرکانس‌ها و قسمت *Helicotrema* در رأس کوکلتا مربوط به پایین‌ترین فرکانس‌های صوتی می‌باشد. این آرایش گیرنده‌ها اساس آرایش "تونوتوپیک"^۲ حلزون را تشکیل می‌دهد یعنی بین گیرنده‌های امواج صوتی و نوروهای مرکزی پاسخ‌دهنده به سیگنال‌ها در دستگاه شنوایی، ارتباط و تناظر نقطه به نقطه وجود دارد.

ارتباطات مرکزی عضو کرتی

شاخه کوکلتار از عصب هشتم مجموعه‌ای (*pars cochlearis*) به وسیله نوروهای دو قطبی گانگلیون ماریچی کوکلتار به وجود می‌آید. این شاخه از مجرای شنوایی داخلی، به شاخه وستیبولر می‌پیوندد و سپس از زاویه بین منخرجه و پونز عبور نموده، در لبه تحتانی پونز به ساقه مغز وارد می‌شود. در محل ورود این عصب به ساقه مغز، مسیر شنوایی مرکزی آغاز می‌شود (شکل ۲۰-۱). مسیر تشعشع شنوایی^۳ مرکزی مانند قشر مغزی شنوایی دارای آرایش تونوتوپیک متمایزی است بنابراین به نظر می‌رسد ماریچ کوکلتار از قسمت قاعده‌ای تا هلیکوتروما باز شده است. قشر مغزی شنوایی به‌طور قابل توجهی از ناحیه *Hechl's transverse striation* وسیع‌تر است زیرا این نواحی، تنها ناحیه شنوایی اولیه (AI) هستند که تشعشع شنوایی به آنها خاتمه می‌یابد. در ناحیه شنوایی ثانویه (AII) و شیار اکتوسیلوین خلفی^۴، همانند قشر مغزی بینایی، نواحی ثانویه و تلفیق‌کننده اطلاعات عصبی، مانند مرکز تکلم و ریزیکه وجود دارند. چند سیستم اتصالی از طریق پیوندگاه‌های دو نیمکره مغزی نیز تبادل فیبرهای عصبی بین دو نیمکره مغزی را امکان‌پذیر می‌سازند. این اتصالات برای تعیین جهت شنوایی اهمیت ویژه‌ای دارند.

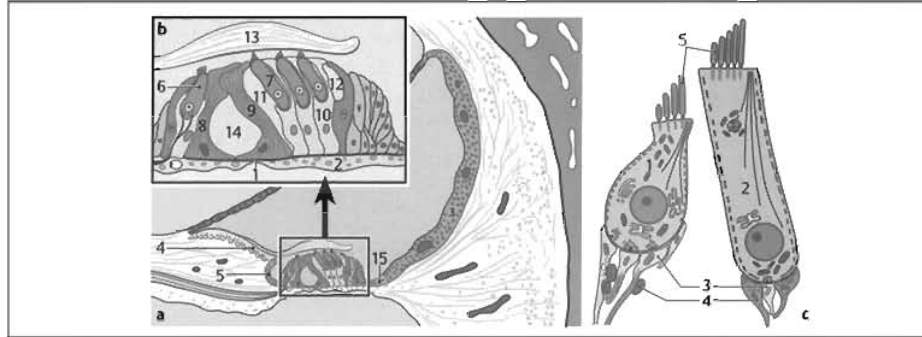
ارتباطات مرکزی سیستم حفظ تعادل

زوائد محیطی نوروهای دو قطبی مربوط به گانگلیون وستیبولر به صورت دو دسته عصبی خارج می‌شوند: یک دسته فوقانی از سلول‌های حسگر در ماکول‌های اوتریکل،

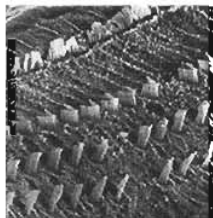


شکل ۱۷-۱. مقطع عرضی قسمت حلزونی (b) و کانال کوکلتار (کانال ماریچی) (b). بخش حلزونی به صورت ماریچی (با دو و نیم دور) به دور مدیولوس^۱ مرکزی (۱)، پیچیده و به صورت اقی قرار گرفته است. قاعده حلزون در برابر انتهای خارجی مجرای گوش داخلی قرار گرفته و رأس آن در جهت قدامی - خارجی، به سمت دیواره داخلی گوش میانی قرار دارد. گانگلیون ماریچی (یعنی گانگلیون عصب کوکلتار) (۲)، درون مدیولوس قرار دارد و رشته‌های عصبی آن (۳) به هم می‌پیوندند تا عصب کوکلتار - قسمت کوکلتار از عصب وستیبولر کوکلتار (۴) را به وجود آورند. لامینای استخوانی ماریچی یا صفحه ماریچی (۵)، صفحه‌ای استخوانی است که از قاعده تا رأس حلزون به صورت مارپیچ امدهاده یافته است (۷). رشته‌های عصبی از مجاری لامینای ماریچی به سمت اعضای کرتی ماریچی امدهاده می‌یابند (۱۲). مجرای کوکلتار (اسکالا سدیا) (a, b)، حاوی اندولف است و بین اسکالا وستیبولی (۹)، دو بالا و اسکالا تمپانی (۱۰)، در پایین قرار گرفته است. اسکالا وستیبولی و اسکالا تمپانی حاوی پری لنف (۶) هستند. لامینای ماریچی استخوانی (۵)، غشای بازیلر، دیواره جداکننده بین اسکالا تمپانی از یکسو و اسکالا وستیبولی و مجرای کوکلتار را از سوی دیگر ایجاد می‌کنند. غشای رایستر (۱۱)، اسکالا وستیبولی را از مجرای کوکلتار جدا می‌سازد. غشای تکوریال (۱۲)، بر سلول‌های حسگر عضو کرتی قرار گرفته است. اسکالا وستیبولی و اسکولاریس (۱۴)، دیواره جانبی مجرای کوکلتار را به وجود می‌آورد و حاوی عروق متعدد است. این لایه بافت فیبری - عروقی، محل تولید اندولف است. این لایه در سمت خارج، در مجاورت لیگامان ماریچی بخش حلزونی (۱۳) قرار دارد. فضاهای پری لنفاتیکی کوکلتار، اسکالا تمپانی و اسکالا وستیبولی در رأس بخش حلزونی (۷، ۸) و در هلیکوتروما (شکل ۸، ۱۲۸-۱) با هم ارتباط برقرار می‌کنند. همچنین این فضاها با فضای پری لنفاتیکی لایرنر غشایی وستیبولر که حاوی اوتریکل و ساکول است (شکل ۲ و ۳ و ۱۲۸-۱)، مرتبط می‌باشند.

1. modiolum 2. cipotonot
3. auditory radiation
4. posterior ectosylvian gyrus



شکل ۱۸-۱۹. a, b. مجرای کوکلنار (a) و عضو کُرنی ماریچی (b). عضو کُرنی ماریچی (b) روی غشای بازپلر (۱، ۲) در مجرای کُرنی قرار دارد. در سمت داخل عضو کُرنی، بر لبه آزاد لامینای ماریچی استخوانی، لبه لامینای ماریچی (۳) قرار دارد و دو لبه آن، هیار ماریچی داخلی را دربرمی‌گیرند (۵). ناحیه کاملاً پرعروق استریا واسکولایس (۳) به همراه مویرگ‌های داخل‌ای‌تالیی در سمت خارج قرار گرفته‌اند. عضو کُرنی ماریچی (b) از سلول‌های مودار داخلی (۶) و سلول‌های مودار خارجی (۷) تشکیل یافته است که توسط سلول‌های pillar (۸، ۹) پشتیبانی می‌شوند. سلول‌های pillar، محدوده تونل داخلی (پری‌لنف یا کورتی‌لنف، ۱۲) را مشخص می‌سازند. بین سلول‌های پیلار خارجی (۹) و سلول‌های انگشتی خارجی دیترز^۱ که به عنوان سلول‌های پشتیبان برای عضو کُرنی ماریچی عمل می‌کنند، فضای تونل^۲ (۱۱) قرار دارد که معنوی پری‌لنف است. در خارجی‌ترین بخش، تونل خارجی (۱۲) قرار دارد که هیار ماریچی خارجی (۱۵) و استریا واسکولایس (۳) به ترتیب مرزهای آن را مشخص می‌سازند. غشای نکتوریل (۱۳) یک توده ولانینی است که از لبه لامینای ماریچی (۲) به بیرون امتداد یافته و بر روی سلول‌های مودار (داخلی و خارجی، ۶ و ۷) قرار دارد. فضاهای بین سلول‌های عضو ماریچی (۱۱، ۱۲، ۱۴) حاوی پری‌لنف هستند که کُرنی‌لنف^۳ نیز نامیده می‌شود. c. ساختار میکروسکوپی سلول‌های مودار داخلی و خارجی (۱) سلول‌های مودار داخلی، (۲) سلول‌های مودار خارجی، (۳) پایانه‌های عصبی آوران، (۴) پایانه‌های عصبی وایران، (۵) موده‌های سلولی.



شکل ۱۹-۱۰. تصویر میکروسکوپی الکترونی اسکن‌کننده از عضو کُرنی ماریچی با تمایلی از سطح غشای بازپلر. سه ردیف از سلول‌های مودار خارجی در قسمت پایینی تصویر و یک ردیف از سلول‌های مودار داخلی در کناره چپ و خارجی تصویر دیده می‌شوند.

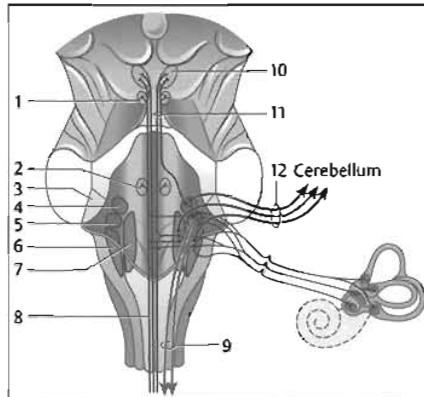
شبکه‌ای (مرکز تلفیق اطلاعات چند حسی) و مراکز کنترل عضلات چشم (محل تنظیم فعالیت عضلات تحت کنترل عصب اکولوموتور) از طریق دسته عصبی طولی داخلی^۴ ارسال می‌شوند.

ارتباط وستیبولوکورتیکال از طریق تالاموس انجام می‌شود. تحریکات وستیبولر به ناحیه کوچکی در ناحیه قشر حسی سوماتیک ventral postcentral در نزدیکی قشر مغزی مربوط به بینایی ارسال می‌شوند. این ناحیه، ناحیه قشر مغزی وستیبولر است.

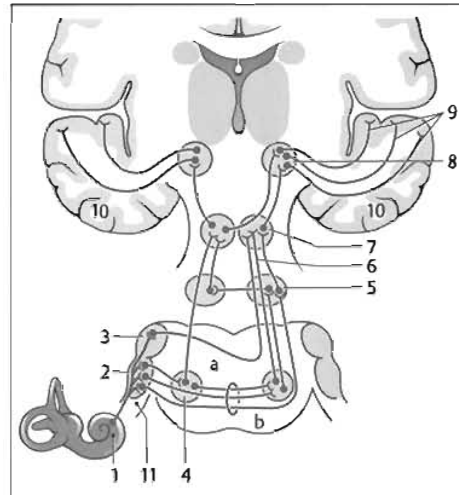
1. external phalangeal cells of Deiters
2. nuel space
3. cortilymph
4. medial longitudinal bundle

مجاری نیم‌دایره فوقانی و خارجی؛ و یک دسته تحتانی از مجرای نیم‌دایره تحتانی و ماکول‌های ساکول (شکل ۲۱-۱).

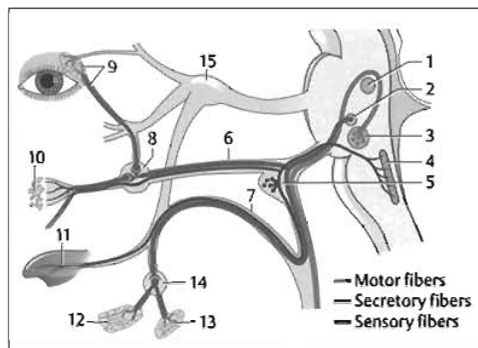
زوائد مرکزی این نورون‌ها به هم می‌پیوندند تا شاخه وستیبولر از عصب هشتم جمع‌های را به وجود آورند. این شاخه در مجرای شنوایی داخلی به شاخه کوکلنار پیوسته، عصب وستیبولوکوکلنار را درون یک غلاف عصبی مشترک تشکیل می‌دهد. شاخه وستیبولر پس از ورود به بصل‌النخاع، شاخه‌هایی را به مراکز تعادلی می‌فرستد. مسیر وستیبولر ثانویه به وسیله مسیر عصبی وستیبولواسپینال با طناب نخاعی ارتباط دارد. رشته‌های عصبی مسیر عصبی وستیبولواسپینال بر نورون‌های بینابینی نخاعی ختم می‌شوند و نورون‌های حرکتی آلفا و گاما مربوط به عضلات اکستنسور را فعال می‌سازند. بنابراین این مسیر عصبی، آنتاگونیست مسیر عصبی هرمی بوده، عمدتاً باعث مهار عضلات فلکسور و فعال‌سازی عضلات اکستنسور می‌شود. این مسیرهای عصبی، قسمتی از یک سیستم مقابله با جاذبه است که از نظر تکاملی، قدیمی می‌باشد. هم‌چنین، از این سیستم تعادلی، مسیرهای عصبی آوران مهمی به منخچه، تشکیلات



شکل ۲۱-۱. ارتباطات وستیبولر مرکزی در ساقه مغز. ۱. هسته پروکلنار، ۲. هسته اپیدوستا، ۳. پایک مطبوعه‌ای تحتانی، ۴. هسته وستیبولر فوقانی (هسته Bekhterev)، ۵. هسته وستیبولر جانبی (هسته Deiters)، ۶. هسته وستیبولر تحتانی، ۷. هسته وستیبولر داخلی، ۸. دسته عصبی طولی داخلی، ۹. مسیر عصبی وستیبولر اسپینال جانبی، ۱۰. هسته آکولوموتور، ۱۲. رشته‌های عصب وستیبولوکلنار.



شکل ۲۰-۱. مسیرهای شنوایی آوران. برای ساده‌تر شدن شکل، این مسیرها تنها برای حلزون شنوایی ترسیم شده‌اند. ۵. مسیر شنوایی مستقیم، ۱۱. مسیر شنوایی غیرمستقیم، ۱. حلزون شنوایی، ۲. هسته کوکلنار وتریال، ۳. هسته کوکلنار پستی، ۴. هسته اولیوری فرقاتی، ۵. هسته‌های لمتیسکوس جانبی، ۶. لمتیسکوس جانبی، ۷. کولیکولوس تحتانی، ۸. جسم زنجیر، ۹. تشمع شنوایی، ۱۰. قشر مغزی شنوایی، ۱۱. عصب وستیبولوکلنار.



شکل ۲۲-۱. مسیر رشته‌های عصب صورتی. ۱. هسته اپیدوستا، ۲. هسته ترفعی عصب اینترمدیوس، ۳. هسته‌های حرکتی عصب صورتی، ۴. هسته مسیر سولیتری، ۵. گانگلیون زنجیر، ۶. عصب پتروزال سطحی بزرگ، ۷. کوردا تیمانی، ۸. گانگلیون پیش‌گویالاین با آناسوموزهای لای‌مال، ۹. غدد اشکی با عصب پتروزال سطحی بزرگ، ۱۰. غدد مخاط بینی، ۱۱. شاخه‌های عصبی چشایی مربوط به دو سوم قدامی زبان، ۱۲. غدد بزاقی لورزیانی، ۱۳. غدد بزاقی تحت فکی، ۱۴. گانگلیون ساب مندیبولر، ۱۵. گانگلیون تری‌ژمینال.

Hitzelberger (شکل ۲۲-۱).

رشته‌های عصبی حرکتی از هسته حرکتی عصب صورتی در سقف بطن چهارم مغزی منشأ می‌گیرند و پس

توجه: ارتباطات بین مراکز وستیبولر، مراکز تنظیم حرکات عضلات چشم، عضلات گردن و منحنه، اساس مورفولوژیک تنظیم بسیار دقیق سه سیستم عملکردی را فراهم می‌سازند. تنظیم همزمان عملکرد عضلات چشم و گردن توسط دستگاه وستیبولر از طریق نورون‌های گاما باعث می‌شود حتی هنگامی که سر در حال حرکت است، اشیاء در میدان بینایی محل ثابتی داشته باشند.

عصب صورتی

هفتمین عصب مجموعه‌ای حاوی رشته‌های عصبی حرکتی برای عضلات تغییر چهره، رشته‌های آوران حس چشایی، و نورون‌های وابران ترشحاتی احشایی در یک غلاف عصبی جداگانه (عصب اینترمدیوس) است. این عصب هم‌چنین حاوی رشته‌های عصبی حسی تأمین‌کننده حس دیواره خلفی مجرای گوش خارجی است. به همین دلیل، کاهش حس این ناحیه از پوست در بیماران مبتلا به شوانوم وستیبولر مشاهده می‌شود (شانه