الأذن Ear

مناطق الأذن :

أولاً : الأذن الخارجية outer ear :

- تشمل الأذن الخارجية صوان الأذن pinna والقناة السمعية الخارجية ear canal .
- الأذن الخارجية مبطنة بطلائية حرشفية مصففة مقرنة .
- هذه الطبقة تختلف عن الجلد في تواجد غدد خاصة تسمى ceruminous (الشمع أو الصملاخ) .

ثانيا : الأذن الوسطى middle ear :

- هى تجويف عظمى مبطن بغشاء مخاطى رقيق .
- تتصل بالبلعوم عن طريق قناة أستاكيوس Eustachian tube .
- بها ثلاثة أنسجة ، طلائية حرشفية مصففة مقرنة يواجه الأذن الخارجية ، طلائية حرشفية مصففة غير قرنية تواجه الأذن الوسطى وطبقة رقيقة للغاية من نسيج ضام بين الطبقتين .
- يوجد في تجويف الأذن الوسطى ثلاثة عظيمات هى بالترتيب من الخارج إلى الداخل المطرقة Malleus والسندان Ichus والركاب stapes .

ثالثا : الأذن الداخلية inner ear

نظرة عامة : أهم مكونات الأذن الداخلية :

- ☒ التيه العظمى Bony labyrinth و التيه الغشائى Membranous labyrinth .
- ☒ الخلايا الشعرية Hair cells .
- ☒ الكيس Saccule الفقاعة Utricle .
- ☒ القنوات الهلالية Semicircular canals .
- ☒ القوقعة Cochlea .

☒ عضو كورتى Organ of Corti .

☒ اللمف الداخلى Endolymph .

☒ اللمف الخارجى perilymph .

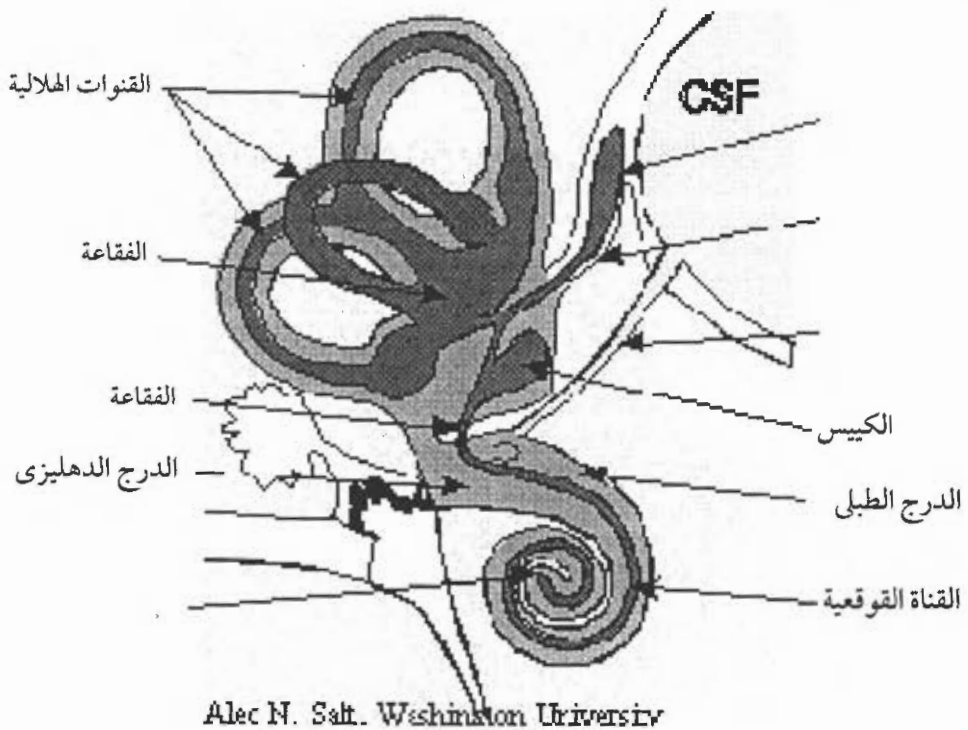
الأذن الداخلية ذات بناء معقد . المفاهيم التالية تقدم تفسيرا لهذا البناء المعقد :

- تقع الأذن الداخلية في التيه العظمى Bony labyrinth ، تحتوى على أعضاء حسية تستخدم فى السمع والتوازن .
  - وضع الرأس : حساسة بتأثير البللورات الكلسية otoliths التى توجد في الكيس saccule والفقاعة utricle .
  - دوار الرأس حساسة بتأثير العرف الإنتفاخى Crista ampullaris للقنوات الهلالية semicircular canals .
  - السمع : حساسة بتأثير عضو كورتى organ of Corti .
- كل هذه الحواس للأذن الداخلية تستخدم خلايا حساسة مزودة بنتوءات على سطحها ولذلك تسمى الخلايا الشعرية hair cells .
- الخلايا الشعرية تستقر في نظام متقن يسمى التيه الغشائى membranous labyrinth .
- التيه الغشائى مملوء بسائل فريد يسمى السائل اللمفى الداخلى endolymph تفرزه خلايا الخط الوعائى stria vascularis و السائل اللمفى الداخلى يختلف عن جميع سوائل الجسم ويهيىء بيئة خاصة للخلايا الشعرية .
- يشمل التيه الغشائى عدة تشابكات مع القوقعة cochlea والكيس saccule والفقاعة utricle .
- يستقر التيه الغشائى في التيه العظمى bony labyrinth .
- اللمف الخارجى يملأ المساحة من التيه العظمى حول التيه الغشائى .

التيه العظمى والتيه الغشائى Bony labyrinth & membranous labyrinth :

- تشكل الكوة البيضاوية oval window فتحة من الأذن الوسطى إلى التيه العظمى .
  - ركاب stapes الأذن الوسطى يسد هذه الفتحة ولكن .
  - اتصال الركاب يكون مرنا ويهتز لنقل ضغط الموجات إلى السائل الذى يملأ التيه العظمى (ينتقل الصوت من طبلة الأذن عبر الأذن الوسطى من خلال ثلاثة عظيمات تنتهى بالركاب عند الكوة البيضاوية) .

يوجد معلقا بالتيه العظمى (ومشابها له في الشكل تقريبا) غشاء يسمى التيه الغشائى membranous labyrinth .



- في الرسم المرفق المساحة الحمراء تمثل التيه العظمى بينما الزرقاء تمثل التيه الغشائى .

- لفظ التيه يعبر عن التركيب المعقد لهذه الغرف والممرات .
  - الدهليز vestibule كما هو واضح من الأسم هو غرفة الدخول إلى الممرات العميقة .
    - يحتوى دهليز التيه العظمى على الكييس saccule والفقاعة utricle للتيه الغشائى .
  - ثلاثة قنوات هلالية تكون شكل عروة تخرج من وتعود إلى الدهليز .
- كل قناة هلالية من التيه العظمى هى قناة هلالية للتيه الغشائى .
  - القوقعة .
  - الأنبوبة الملتفة الواحدة من حسم التيه تقسم إلى ثلاثة مستويات بواسطة غشاء من التيه الغشائى تسمى الدرج .
- يوجد بداخل التيه الغشائى سائل فريد في نوعه يسمى اللمف الداخلى endolymph .
- يحيط التيه الغشائى (يملأ المساحة الباقية من التيه العظمى) سائل يسمى اللمف الخارجى perilymf .

الخلايا الشعرية hair cells :

- يوجد صفان من الخلايا الشعرية :

- صف داخلى سمكه خلية واحدة(I) خلايا كمثرية الشكل يوجد على قمتها حوالى من 50 – 60 هدبا غير متحركة.
- صف داخلى سمكه ثلاثة خلايا (II) وهى خلايا أسطوانية يوجد على سطحها عدد أكبر من الأهداب غير المتحركة يصل إلى 100.

الكييس والفقاعة (saccule & utricle) otolith organs :

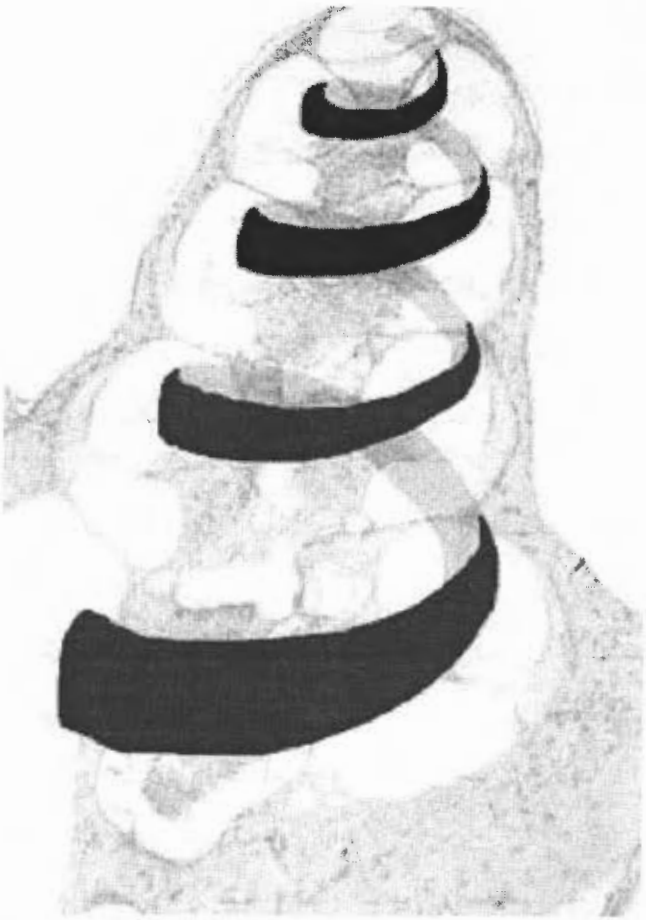
يحتوى الكييس والفقاعة على بقع من الخلايا الشعرية تسمى البقعة الفقاعية macula .

- توجد طبقة جيلاتينية على قمة الخلايا الشعرية للبقعة الفقاعية تحتوى على بللورات كلسية otoliths .
- تنحرف الخلايا الشعرية للبقعة الفقاعية بتأثير الوزن أو القصور الذاتى . يعمل زوج الـ otoliths (واحدة في كل أذن) على حفظ التوازن .
- يتكون النسيج الطلائى الحساس من نوعين من الخلايا : الأول حساس sensory والثانى للتدعيم supporting .
- تؤدى حركة المادة الجيلاتينية وكذا السائل اللمفى الموجود في القنوات الهلالية إلى الإحساس بالتوازن الذى ينتقل عبر الخلايا الحسية إلى نهايات عصبية حسية تحيط بقواعد الخلايا الحسية ، تتجمع الألياف العصبية من جهة التوازن لتكون العصب الدهليزى vestibular nerve .

القنوات الهلالية semicircular canals :

- كل قناة هلالية في التيه العظمى عبارة عن عروة لممر مجوف يخرج من ويعود إلى الدهليز .
- طلائية القنوات الهلالية على شكل عرف موجود في انتفاخ عند بدء كل قناة ويسمى العرف الانتفاخى crista ampuilaris .

القوقعة Cochlea :



تستقر القوقعة في ترتيب متناسق للتيه الغشائى والخلايا الشعرية يسمى عضو كورتى organ of Corti .

القناة الحلزونية (الزرقاء في الرسم المرفق) القوقعة للتيه العظمى وهى مقسمة إلى ثلاثة قنوات محددة بأجزاء من التيه الغشائى المعلق بحواف عظمية . كل واحدة من هذه القنوات تسمى الدرج scala .

- **الدرج الدهليزى scala vestibuli** :
  - يصعد من الدهليز إلى قمة القوقعة .
  - يحتوى الدرج الدهليزى على اللمف الخارجى .

- **الدرج الطبلى scala typani :**
  - تنزل من قمة القوقعة إلى الكوة المستديرة round window يسمى الطبلة tympani .
  - الدرج الطبلى والدهليزى يحتويان اللمف الخارجى .
  - عند قمة القوقعة يتصل الدرج الدهليزى مع الدرج الطبلى وتسمى نقطة الاتصال helicotrema .

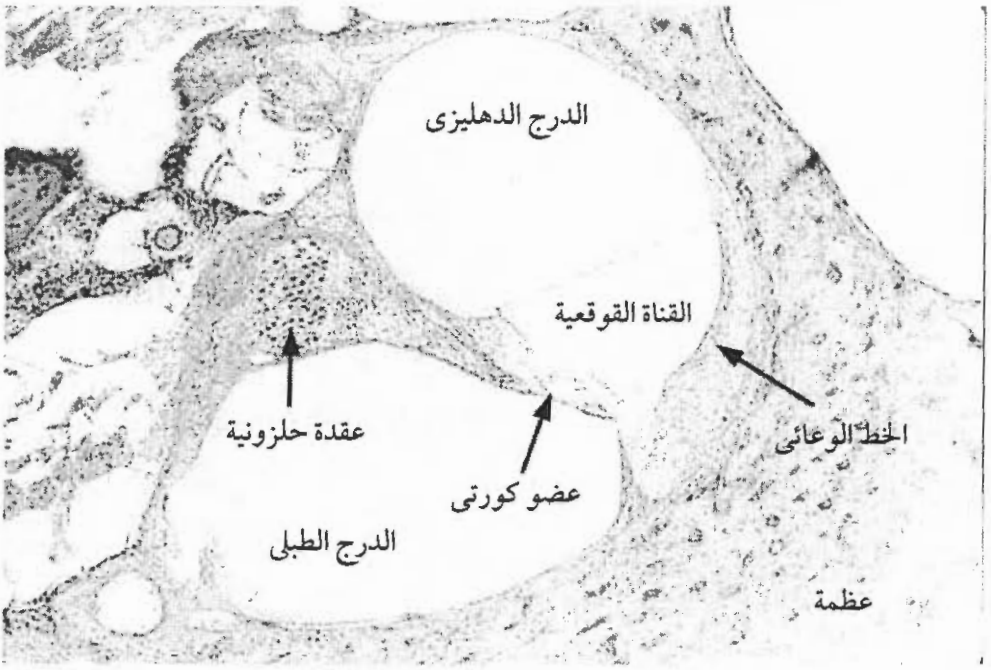
- **القناة القوقعية cochlear duct :**
  - تقع في مكان متوسط بين الدرج الدهليزى والدرج الطبلى .
  - تحتوى القناة القوقعية على اللمف الداخلى .
  - عضو كورتى organ of Corti يقع داخل القناة القوقعية .
  - تنفصل القناة القوقعية عن الدرج الدهليزى بغشاء رقيق للغاية Reissner's membrane .
  - تنفصل القناة القوقعية عن الدرج الطبلى بالغشاء القاعدى basilar membrane .

عضو كورتى organ of Corti :

يتكون هذا الجزء الحساس من القوقعة من خلايا شعرية حساسة وأخرى دعامية.

- الخلايا الدعامية طويلة لها أسماء مختلفة حسب موقعها في عضو كورتى .
- عضو كورتى متواصل مع القناة القوقعية .
  - عضو كورتى شريط طويل يمتد على امتداد القناة القوقعية من قاعدة القوقعة إلى قمتها .
  - يظهر عضو كورتى في القطاع العرضى على شكل نفق مثلث قاعدته الغشاء القاعدى وضلعه الخارجى يتكون من دعامية طويلة

outer pillar cells ومن الداخل بخلايا دعامية مثلثة الشكل phalageal cells منها الخارجى والداخلى .



- يوجد على سطح الجزء الداخلى من الغشاء القاعدى مجموعة من الخلايا الحدودية border cells بينما يوجد على الجزء الخارجى مجموعة من الخلايا الأخرى ذات الأشكال المختلفة تسمى خلايا هنسن وخلايا كلودى Hensen's & Claude's cells .

- يملأ عضو كورتى اللمف الداخلى الذى يملأ لقناة القوقعية (يفرز الخط الوعائى stria vasculairs اللمف الداخلى)
- الخلايا الشعرية واحدة من مكونات عضو كورتى
  - ترتكز بكاملها على الغشاء القاعدى basilar membrane .
  - عندما يتذبذب الغشاء القاعدى بتأثير الموجات الصوتية فإنها تتحرك .
  - الغشاء القاعدى يلامس الطرف القمى للخلايا الشعرية في عضو كورتى .

- الطرف القمى للخلايا الشعرية يلامس الغشاء السقفى tectorial membrane .
- يتحرك الغشاء السقفى نتيجة لاهتزازات السائل اللمفى ويحدث نتيجة لذلك الومض العصبى .
- ينتقل الومض العصبى عن طريق الألياف العصبية المحيطة بالخلايا الشعرية إلى العقدة الحلزونية spiral ganglion.
- يخرج العصب السمعى من العقدة الحلزونية .

اللمف الداخلى واللمف الخارجى : endoplymph & perilymph :

التية الغشائى مملوء باللمف الداخلى ومحاط باللمف الخارجى

اللمف الداخلى : (الأزرق في الصورة) تركيز عالى من أيونات البوتاسيوم وتركيز منخفض من الصديوم الأمر الذى يوفر بيئة مناسبة لوظائف الخلايا الشعرية

- تفرز الخلايا الوعائية اللمف الداخلى على طول القناة القوقعية .
- الخط الوعائى يشابه الطلائية المكعبة المصففة ولكنه يخالف أى نسيج طلائى آخر وكما يشير الإسم (الخط الوعائى) تنتشر فية الكثير من الأوعية الدموية بين الخلايا المكعبة .

اللمف الخارجى : perilymph :

الأحمر في الصورة المرفقة :

- يملأ اللمف الخارجى المساحة للتيه العظمى المحيطة بالتيه الغشائى .
  - في النظام الدهليزى يحيط الكيس ، الفقاعة ، القنوات الهلالية .
  - اللمف الخارجى يعمل كوسادة دعامية للتيه الغشائى .