٣. شبكية العين

3. *The Retina*

- Located in the posterior 2/3 of the eyeball
- Formed of two layers:

a) An outer ***Pigmented layer*** which contains melanin that absorbs any stray light

تتكون من طبقتين: طبقة خارجية مصطبغة تحتوي على الميلانين الذي يمتص أي ضوء شارد.

b) An inner ***Neural layer*** formed of several types of cells including the photoreceptors

ب) طبقة عصبية داخلية تتكون من عدة أنواع من الخلايا، بما في ذلك المستقبلات الضوئية.

- Axons from the neural layer will come together to form the Optic nerve (CN II)

تتجمع محاور الطبقة العصبية لتكوين العصب البصري.

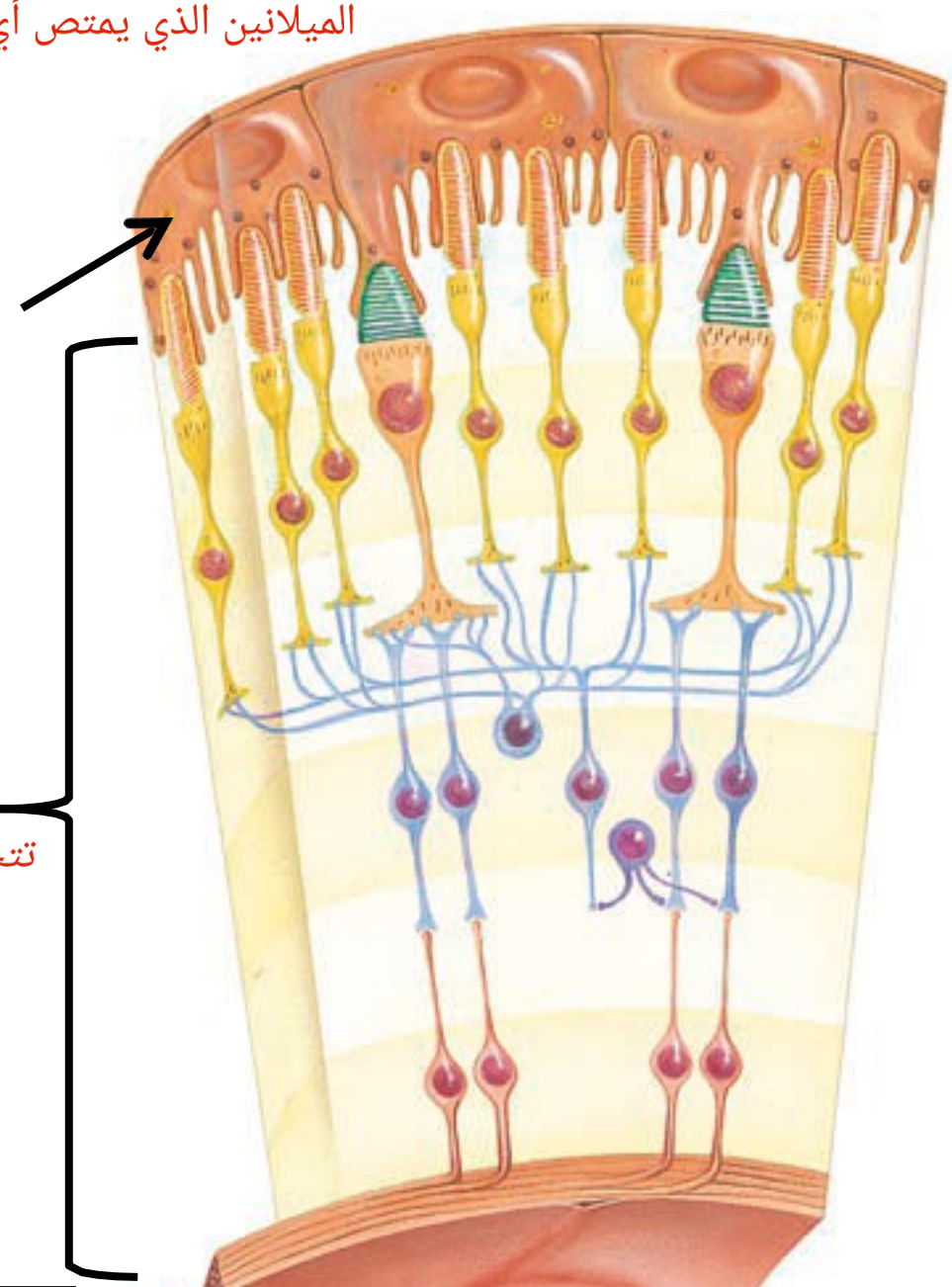


Fig.32: The retina.

The Photoreceptors of the retina – Rods and Cones

المستقبلات الضوئية للشبكية والمخاريط

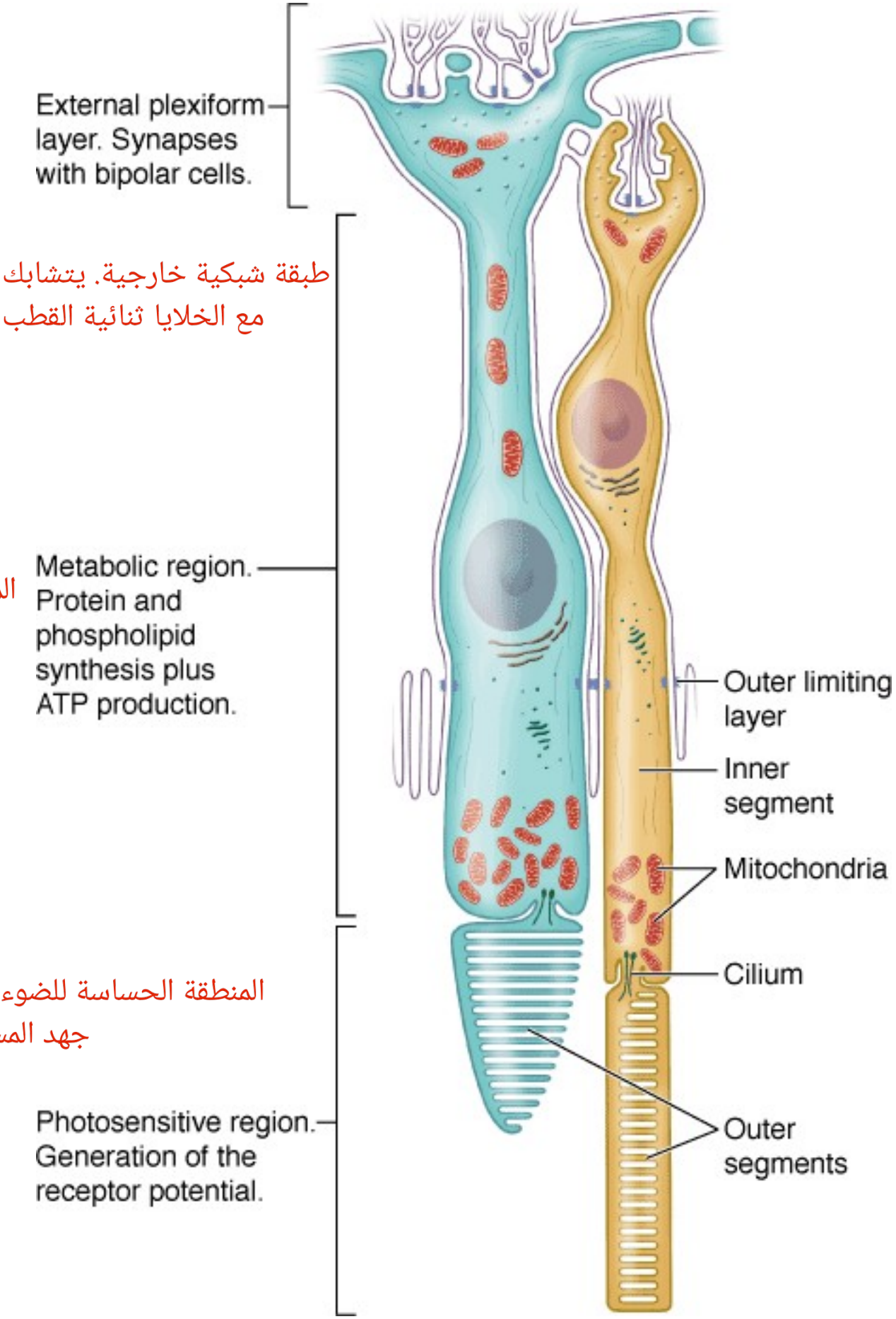
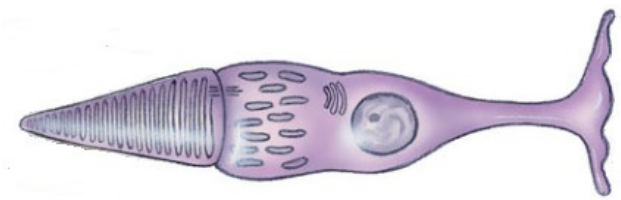


Fig.33: The rods and cones.

المخاريط

قضبان

Cones	Feature	Rods
Cone-shaped	**Outer segment** (الجزء الخارجي)	Rod-shaped
Continuous with the cell membrane	اقراص غشائية **Membranous discs**	Stacked on each other (مكدسة) and separated from the cell membrane
Contains the nucleus, mitochondria, Golgi and polyribosomes	الجزء الداخلي **Inner segment**	Contains the nucleus, mitochondria, Golgi and polyribosomes
Modified cilium	**2 segments connected by**	Modified cilium
Less	**Sensitivity to light**	More
Color vision	**Specialized in**	Dark vision
Mostly in the center	**Location in Retina**	Mostly on the periphery



- **Optic disc** is the area in the retina at which the optic nerve exits the eyeball. This area has no cones or rods and, therefore, it's called the ***blind spot***.

القرص البصري هو المنطقة الموجودة في شبكية العين والتي يخرج منها العصب البصري من مقلة العين. لا تحتوي هذه المنطقة على مخاريط أو قضبان، ولذلك تسمى بالنقطة العمياء.

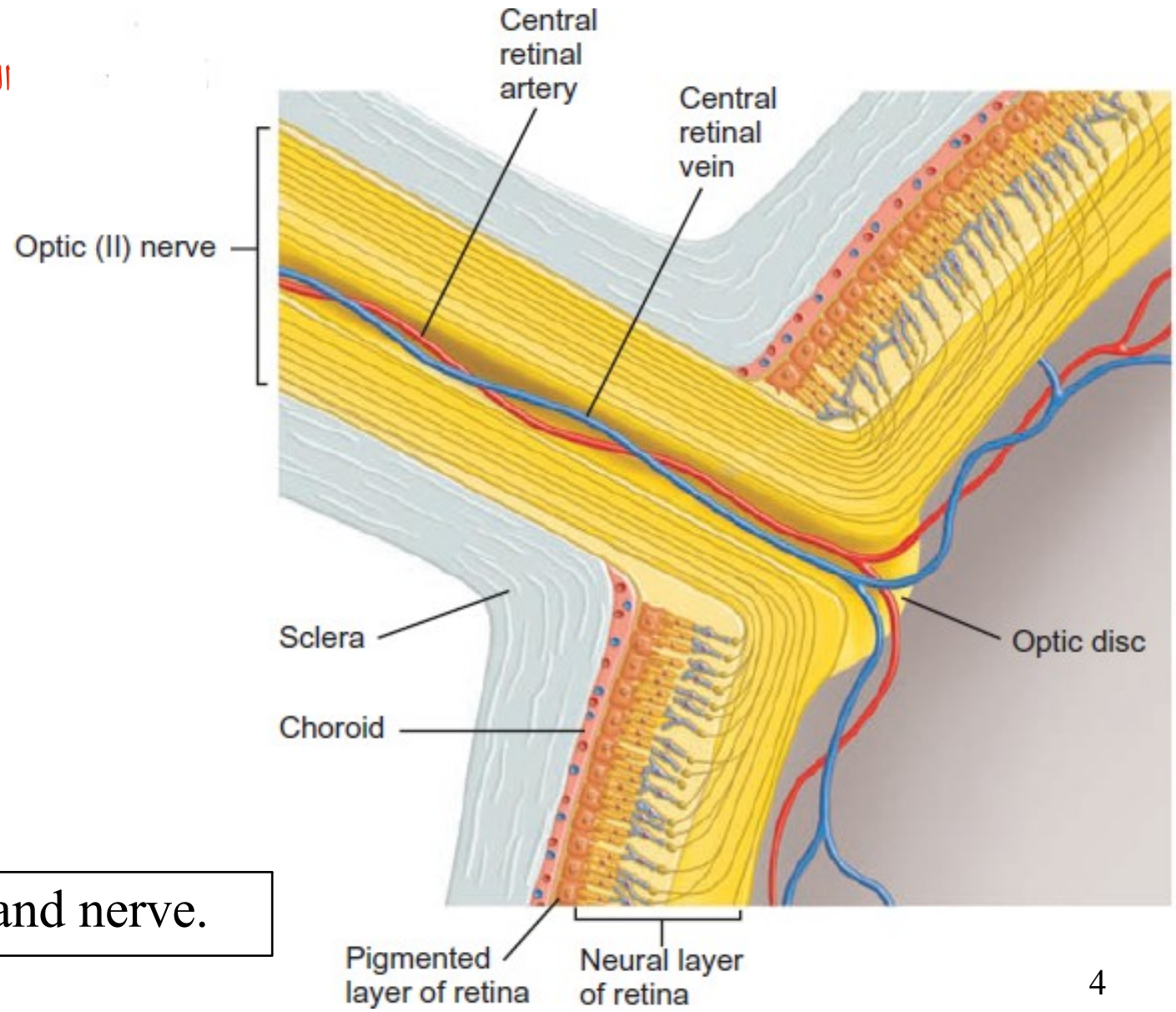


Fig.34: The optic disc and nerve.

The Interior of the eyeball

الجزء الداخلي من مقلة العين

العدسة

- ***Lens***
  - Transparent structure. شفاف
  - Lacks blood vessels.
  - Divides the eyeball into two cavities: anterior and posterior.
- ***Anterior cavity***
  - Between the cornea and the lens. - بين القرنية والعدسة.
  - Contains *aqueous humor* which helps provide nutrients for the lens and cornea. - يحتوي على سائل مائي يساعد على توفير العناصر الغذائية للعدسة والقزحية. وينقسم أيضًا إلى:
  - Further divided into:
    1. Anterior chamber: between cornea and iris الغرفة
    2. Posterior chamber: between iris and lens
- ***Posterior cavity***
  - Posterior to the lens.
  - Filled with the gelatinous *vitreous humor* which maintains the shape of the eye. - مليئة بالسائل الزجاجي الجيلاتيني الذي يحافظ على شكل العين.

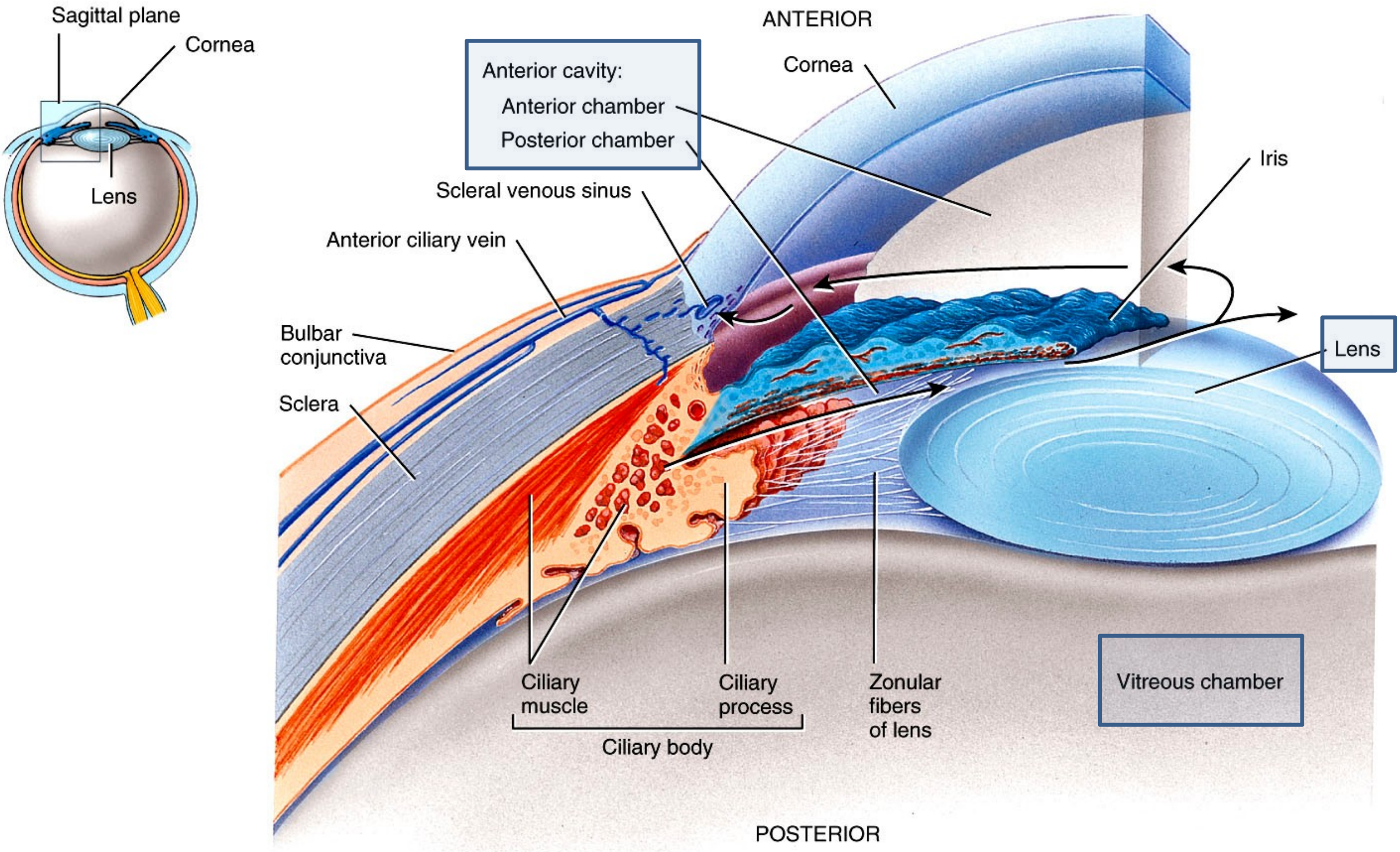


Fig.35: The cavities and chambers of the eye.

Glaucoma

> الخلط المائي هو سائل موجود داخل تجويف مغلق (التجويف الأمامي)، ولذلك يتشكل ضغط في هذا التجويف يُسمى "ضغط العين الداخلي".

- The aqueous humor is a fluid present inside a closed space (the anterior cavity); therefor, a pressure is formed in this space called '*the intraocular pressure*'.

> يُنتج الخلط المائي بواسطة النتوءات الهدبية، ويدور في الحجرة الخلفية. بعد مروره عبر الحدقة، يدخل ويدور في الحجرة الأمامية. في الزاوية بين القزحية والقرنية، توجد عدة قنوات يمر من خلالها هذا الخلط ليدخل الدورة الدموية الوريدية الجهازية.

- The aqueous humor is produced by the ciliary processes and circulates in the posterior chamber. After passing through the pupil, it enters and circulates in the anterior chamber. In the angle between the iris and the cornea, there are several channels through which this humor passes to enter the systemic venous circulation.

- There is a balance between the rate of production and removal of the aqueous humor. Any problem that leads to accumulation of this humor will lead to increased intraocular pressure; and this is a serious condition known as '***Glaucoma***'.

> هناك توازن بين معدل إنتاج الخلط المائي وإخراجه. أي مشكلة تؤدي إلى تراكمه ستؤدي إلى ارتفاع ضغط العين، وهذه حالة خطيرة تُعرف باسم "الجلوكوما".

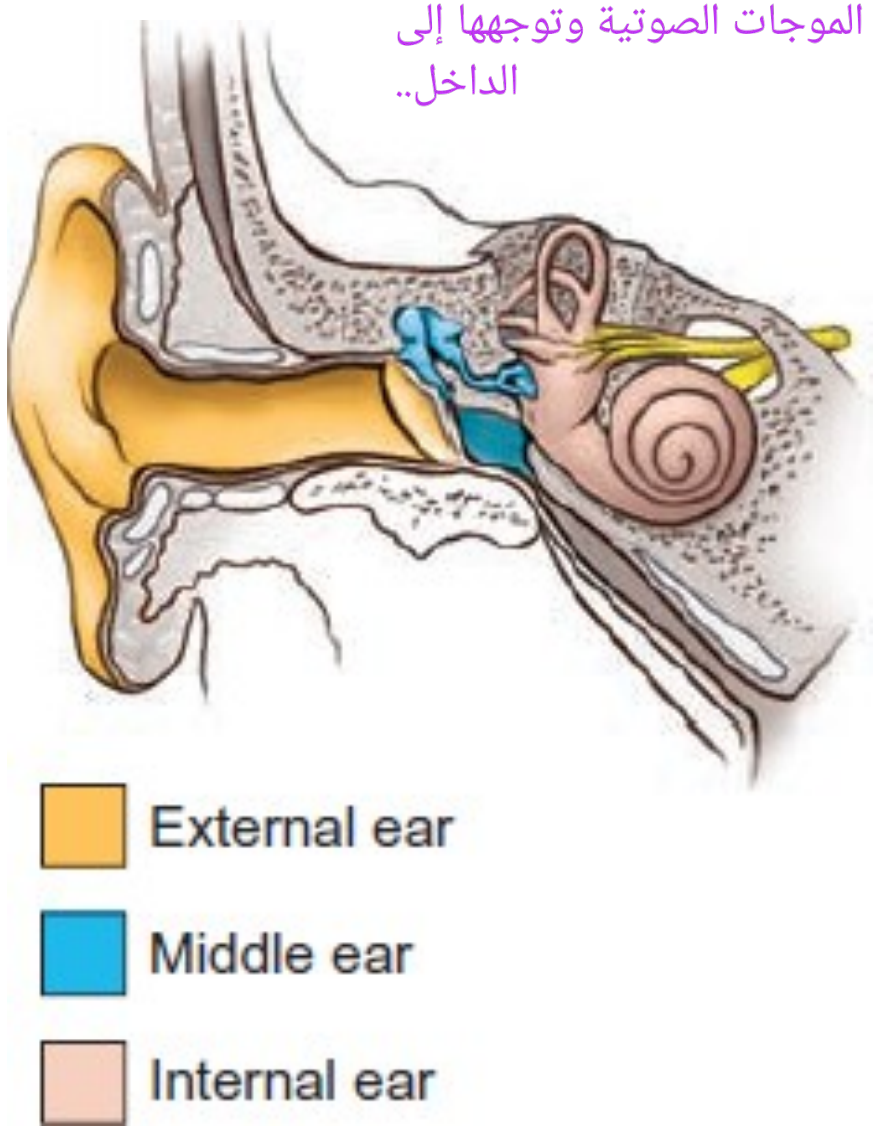
ما بعرف بس في سلايدين فاضيين من الملف نفسه ، بنستنى
نشوف سلايدات الدكتور واذا في اشي ناقص برجع بضيفه

Special Senses – Hearing

- Hearing (and equilibrium) is the function of the ear.
- The ear is formed of 3 parts:

1. The ***external ear***, which collects sound waves and channels them inward.
2. The ***middle ear***, which conveys sound vibrations to the oval window.
3. The ***internal (inner) ear***, which houses the receptors for hearing and equilibrium.

١. الأذن الخارجية، التي تجمع الموجات الصوتية وتوجهها إلى الداخل..



٢. الأذن الوسطى، التي تنقل الاهتزازات الصوتية إلى النافذة البيضاوية.

٣. الأذن الداخلية (الداخلية)، التي تضم مستقبلات السمع والتوازن.

Fig.36: The three parts of the ear.

The External Ear

يتكون من صيوان الأذن، والقناة السمعية الخارجية، وغشاء الطبلة (طبلة الأذن).

- Formed of the auricle, the external auditory canal and the tympanic membrane (eardrum).

يتكون صيوان الأذن من غضروف مرن مغطى بالجلد. يسمح شكله بالعمل كهوائي.
تنقل القناة السمعية الخارجية الأصوات من صيوان الأذن إلى طبلة الأذن.

- The ***auricle*** (pinna) of the ear is formed of elastic cartilage covered by skin. Its shape allows it to act as an antenna. The ***external auditory canal*** conveys sounds from the auricle to the eardrum.

- The ***eardrum*** is a thin semitransparent partition between the external and middle ears. It's convex towards the middle ear. To it is attached the malleus bone. It transmits sound to the middle ear.

طبلة الأذن عبارة عن حاجز شبه رقيق بين الأذنين الخارجية والوسطى. إنه متصل بالأذن الوسطى. ويرتبط به عظم الماليوس. إنه ينقل الصوت. إلى الأذن الوسطى.

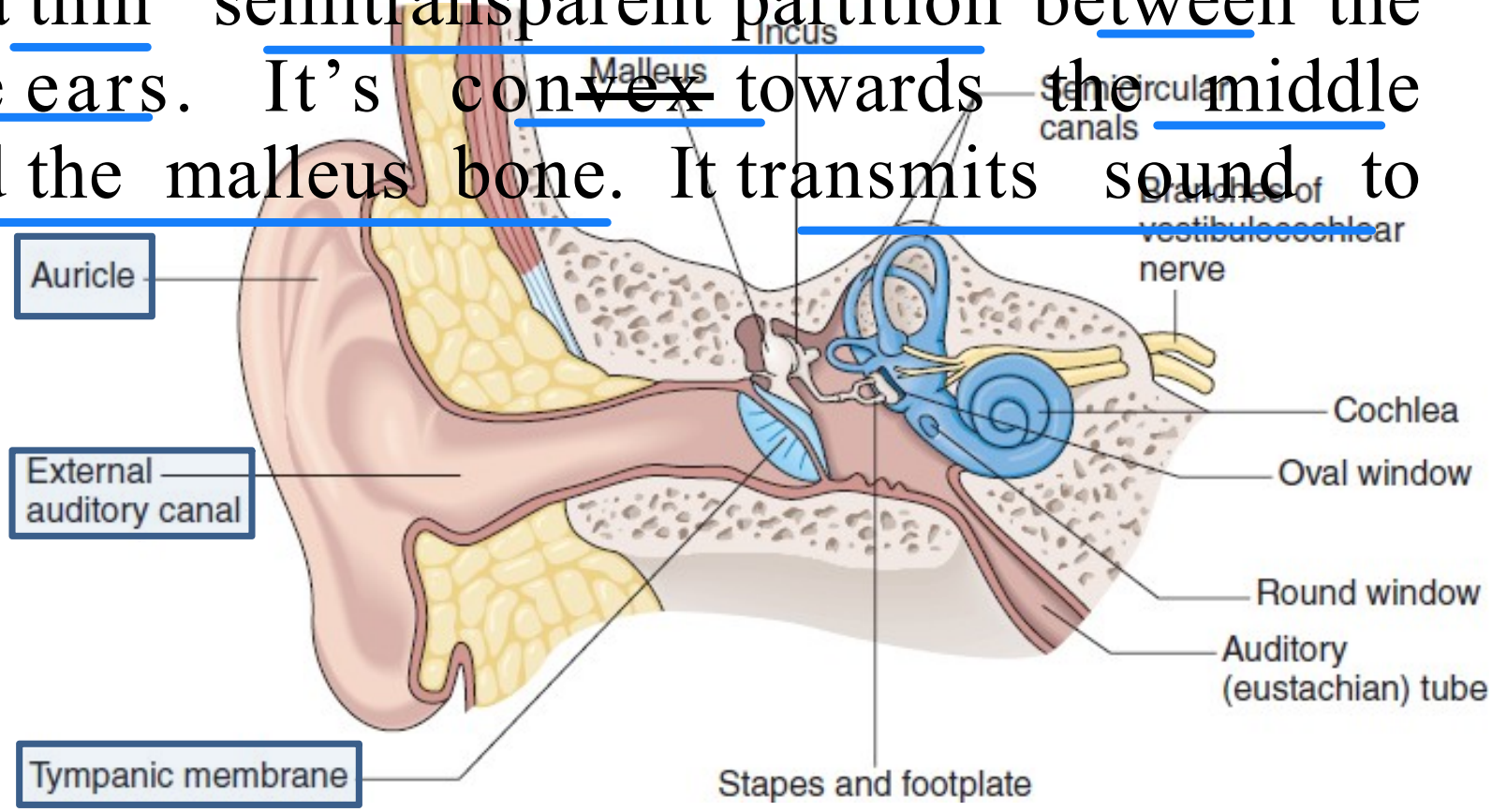


Fig.37: The external ear.

The Middle Ear

تجويف صغير مملوء بالهواء ومبطن بالظهارة في الجزء الصخري من العظم الصدغي.

- A small, air-filled, epithelium-lined cavity in the petrous part of the temporal bone.

تحتوي على ثلاث عظام صغيرة جدًا (عظيمات الأذن): المطرقة، والسندان، والركاب. تتواصل هذه العظام مع بعضها البعض عن طريق المفاصل الزليلية.

- It contains 3 very small bones (ear ossicles): the ***malleus***, ***incus***, and ***stapes***. These bones articulate with each other by synovial joints.

تتناسب الركاب مع فتحة تسمى النوافذ البيضاوية. يوجد أسفل هذا فتحة أخرى تسمى النافذة المستديرة والتي يتم إغلاقها بواسطة غشاء يسمى الغشاء الطبلي الثانوي.

- The stapes fits into an opening called the ***oval windows***. Below this is another opening called the ***round window*** which is closed by a membrane called the ***secondary tympanic membrane***.

تعمل العضلة الموترة للطبلة على زيادة التوتر في طبلة الأذن. تعمل العضلة الركابية (أصغر عضلة هيكلية في الجسم) على تخفيف اهتزازات الركابي. تعمل هذه العضلات الهيكلية على حماية الأذن الداخلية من الأصوات العالية.

- ***Tensor tympani*** muscle increases tension in the eardrum. The ***stapedius*** muscle (the smallest skeletal muscle in the body) dampens vibrations of the stapes. These skeletal muscles protect the inner ear from loud noises.
- The ***auditory tube*** connects the middle ear with the pharynx. This helps equalize air-pressure around the eardrum.

يربط الأنبوب السمعي الجزء الأوسط بالبلعوم. وهذا يساعد على معادلة ضغط الهواء حول طبلة الأذن.

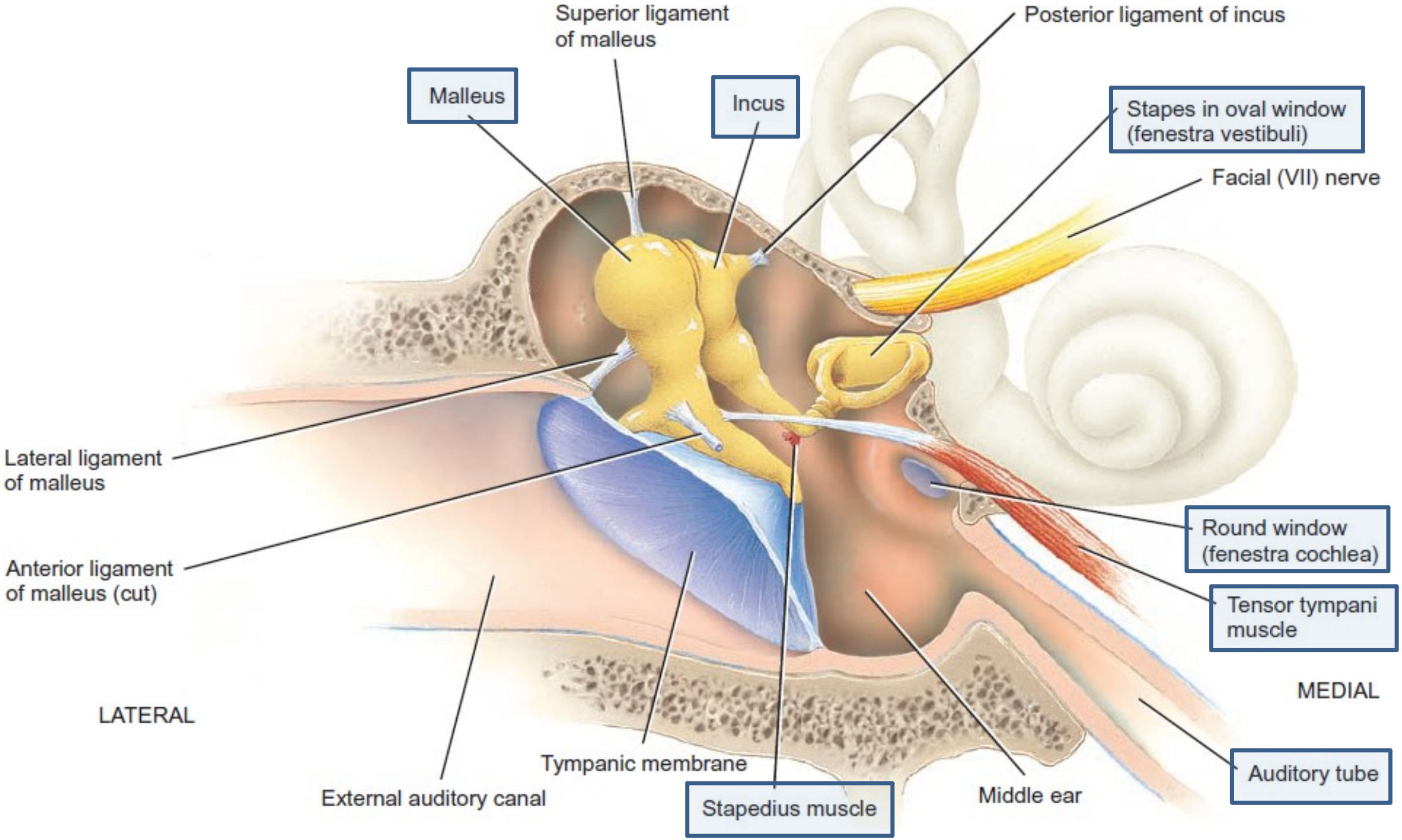


Fig.38: The middle ear.

The Inner Ear (The Labyrinth)

تتكون من الدهليز والقوقعة والقنوات نصف الدائرية. هذه التراكيب هي تجاويف عظمية تقع داخل الجزء الصخري من العظم الصدغي. بداخلها مجموعة أخرى من التراكيب الغشائية التي لها نفس الشكل (المتاهة الغشائية).

- Formed of the vestibule, cochlea and semicircular canals.
- These structures are bony cavities that lie within the petrous part of the temporal bone. Inside them is another set of membranous structures that have the same shape (the membranous labyrinth).
- Between the bony and membranous labyrinths, we have a fluid called ***perilymph***. Inside the membranous labyrinth, we have another fluid called ***endolymph***.

بين المتاهتين العظمية والغشائية، يوجد سائل يُسمى اللمف المحيطي. داخل المتاهة الغشائية، يوجد سائل آخر يُسمى اللمف الداخلي.

- The ***vestibule*** is the central portion of the bony labyrinth.
- There are three ***semicircular canals***. The membranous *semicircular ducts* are present inside the canals.

الدهليز هو الجزء المركزي من المتاهة العظمية. هناك ثلاث قنوات نصف دائرية. توجد القنوات الهلالية الغشائية داخل القنوات.

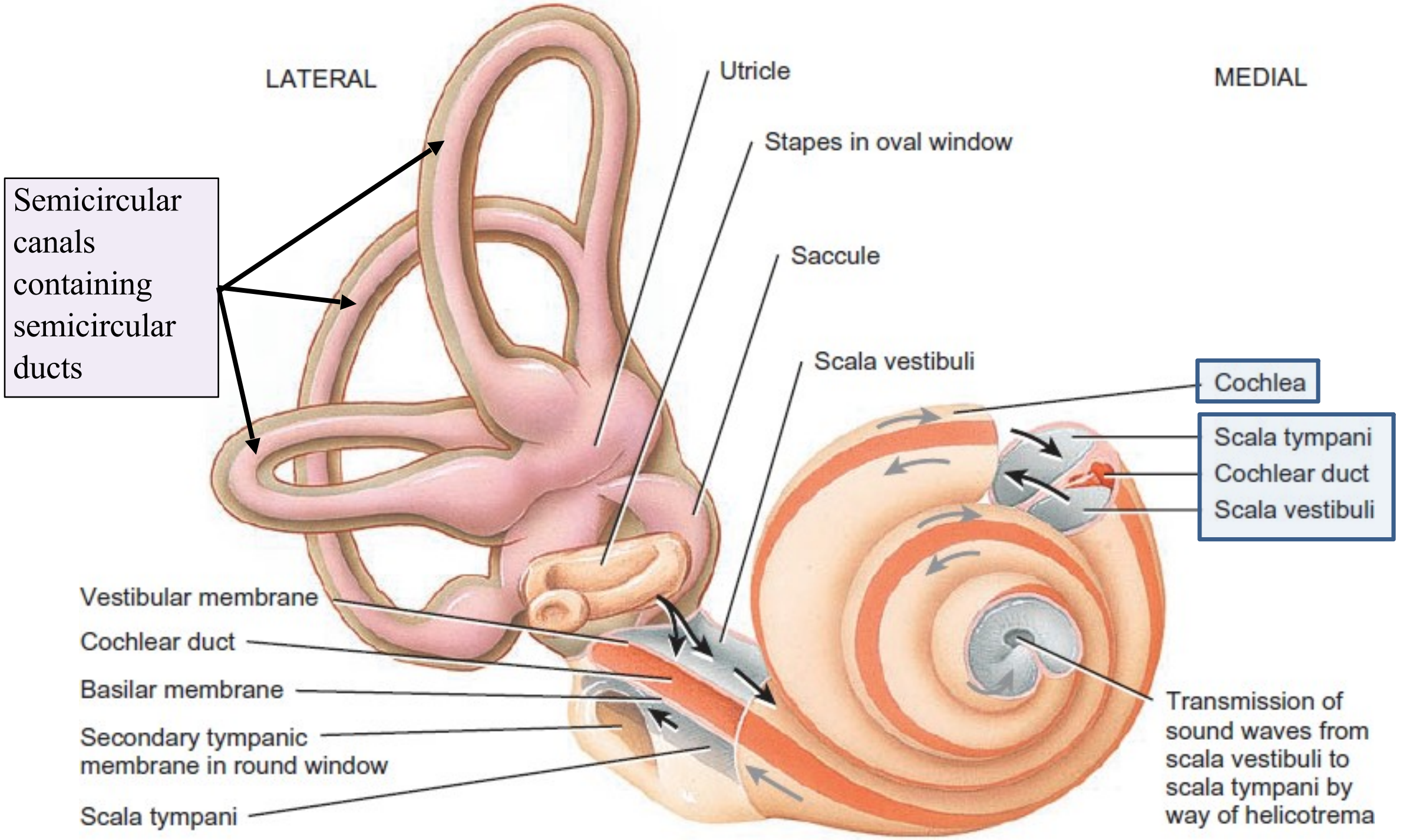


Fig.39: Parts of the inner ear.

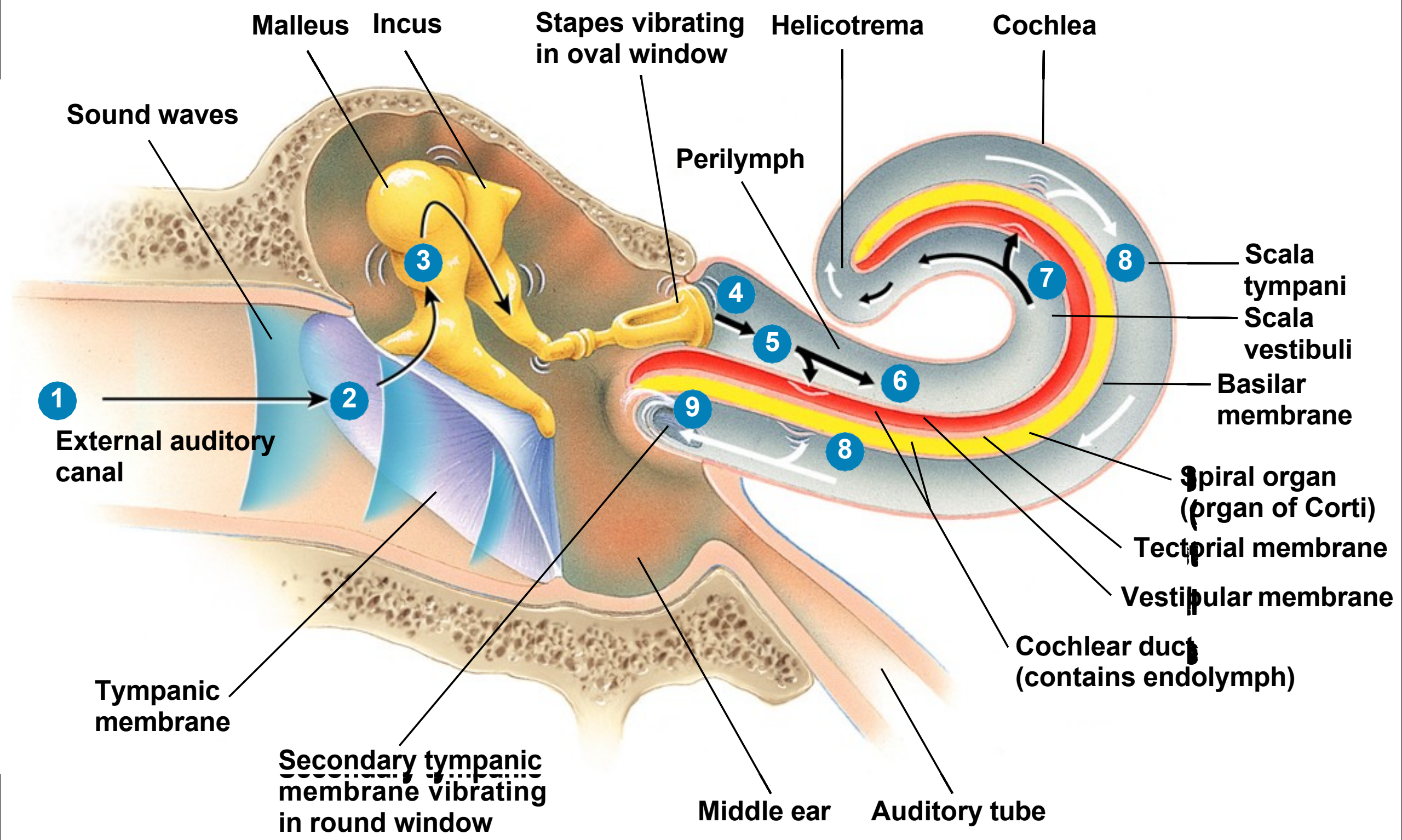


Fig.40: How sound is transmitted in the ear.