

UNIT 5: SISTEM DERIA KHUSUS

MINGGU	8, 9 DAN 10
JAM	6 (KULIAH) ; 2 (AMALI)

HASIL PEMBELAJARAN:

Pada akhir topik ini pelajar dapat:

1. Mengenalpasti anatomi organ dan struktur yang terlibat dalam sistem deria khusus
2. Menerangkan fungsi organ dan struktur dalam sistem deria khusus
3. Menerangkan fisiologi setiap fungsi deria
4. Menyatakan contoh penyakit berdasarkan kegagalan fungsi organ dan ketidaknormalan fisiologi bagi sistem yang berkaitan

Kandungan:

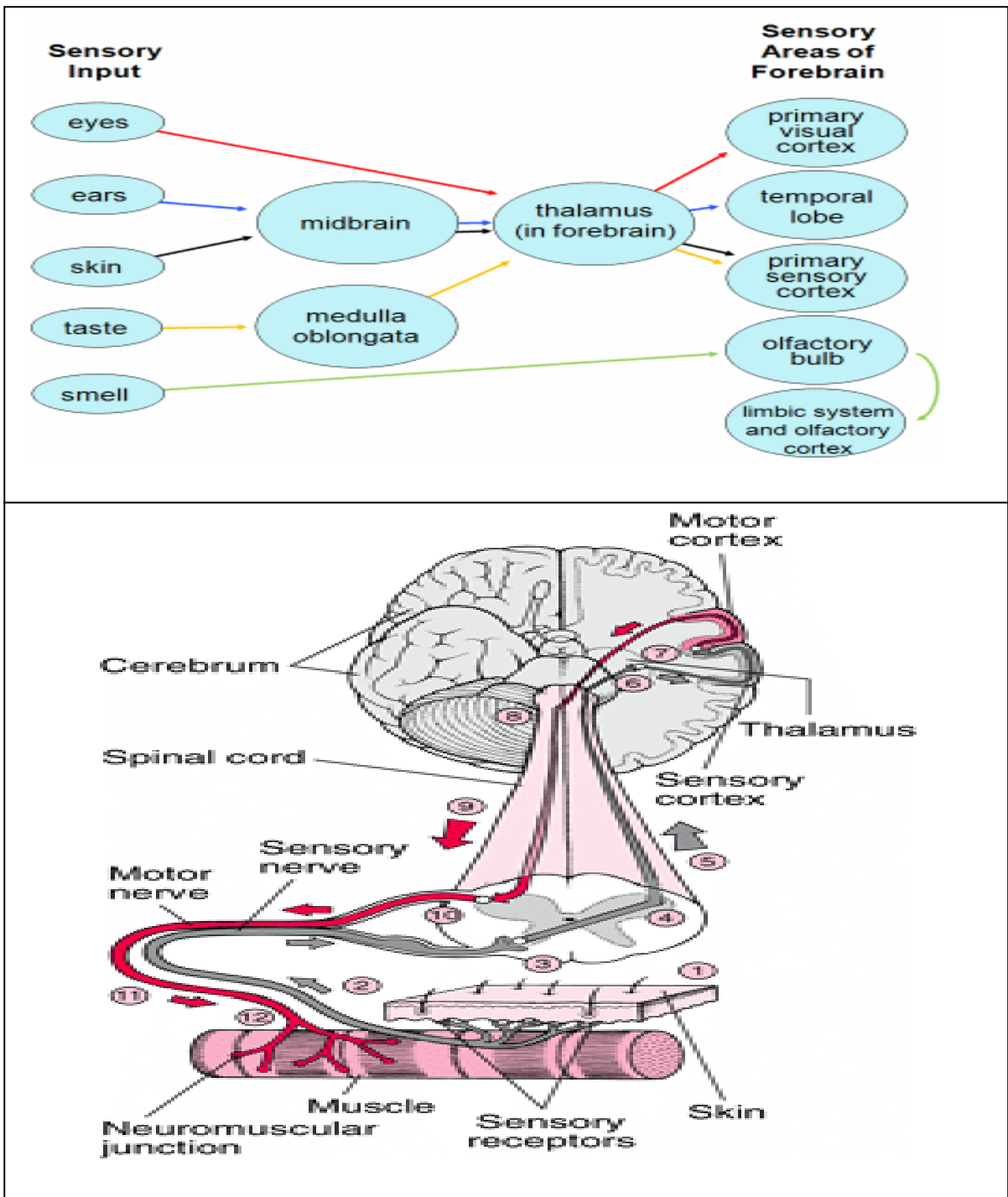
- A. Pengenalan sistem dan fungsi umum
- B. Anatomi dan fisiologi setiap organ deria (umum, penglihatan, pendengaran dan keseimbangan, bau serta rasa makanan)
- C. Penyakit yang terlibat



A. PENGENALAN SISTEM DAN FUNGSI UMUM

- Organ deria: Penting bg mengesan segala perubahan yg berlaku dlm dan luaran badan; mengandungi **reseptor khusus** utk setiap deria
- Kemudian, membentuk impuls (potensi aksi) dan seterusnya dihantar melalui PNS (**sensory nerves**) ke **CNS** (cerebral cortex: mengikut kwsn) utk ditafsir dan seterusnya bertindak atas segala perubahan (motor action: pergerakan otot)

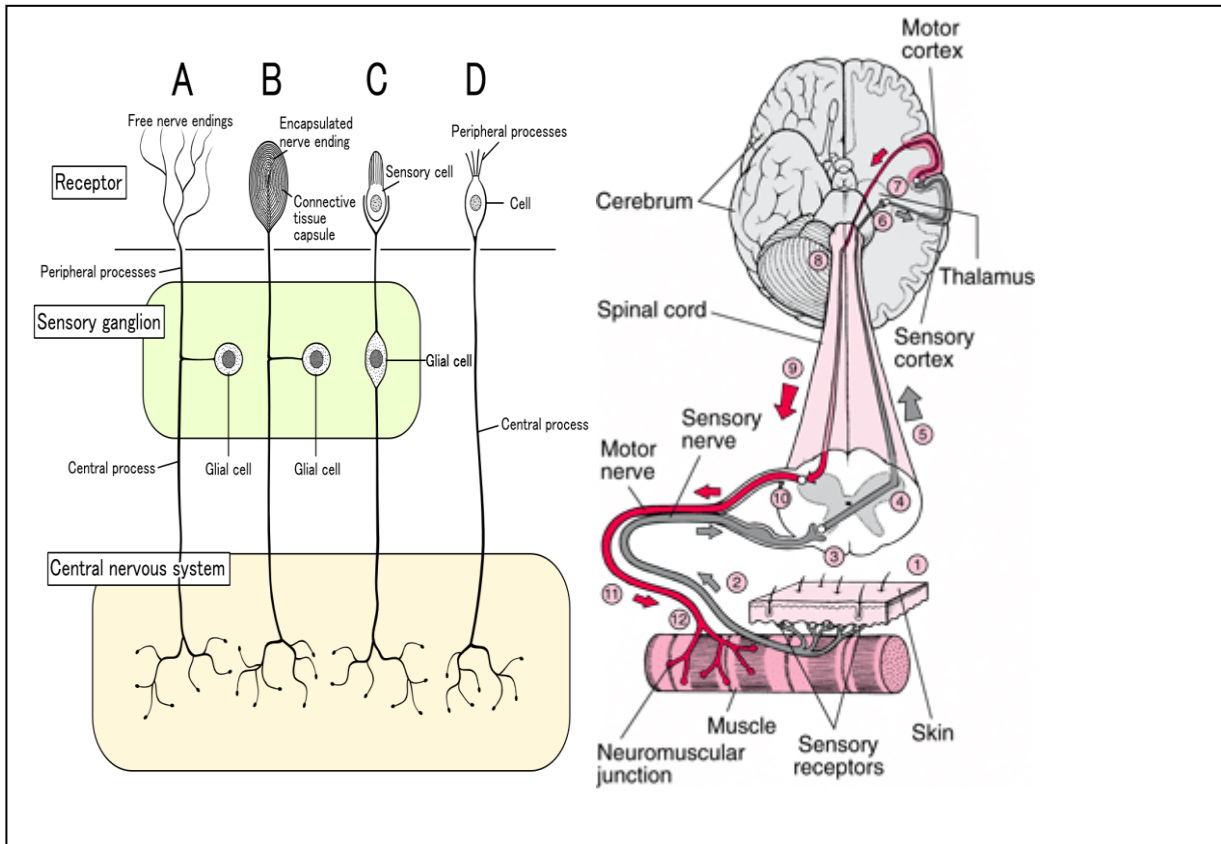
- Deria: kulit (umum: sentuhan, tekanan, sakit dan suhu); mata (penglihatan); telinga (pendengaran dan keseimbangan); hidung (bau) dan lidah (rasa)



B. ANATOMI DAN FISILOGI

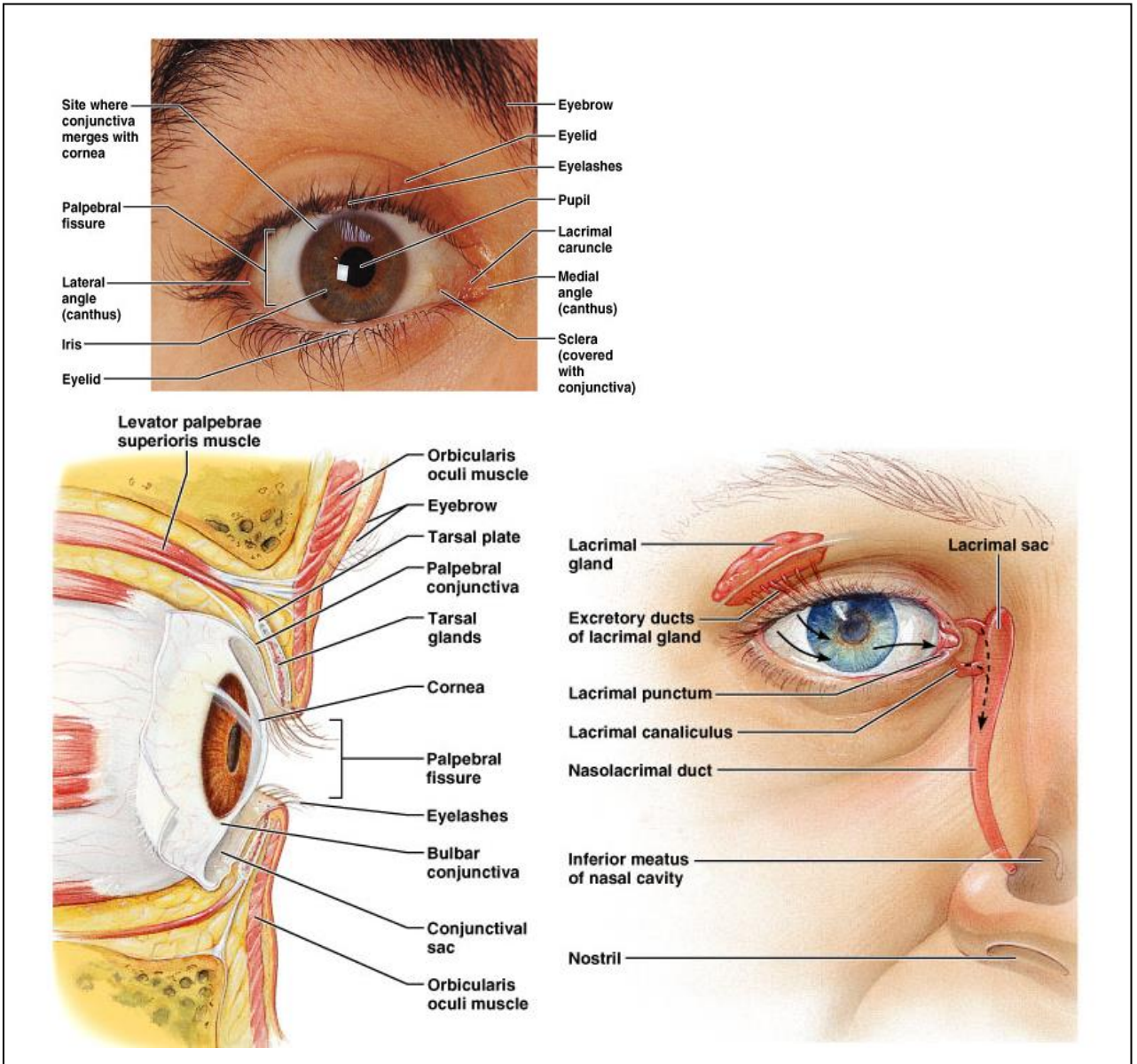
i. KULIT (DERIA UMUM: SENTUHAN, TEKANAN, SAKIT DAN SUHU)

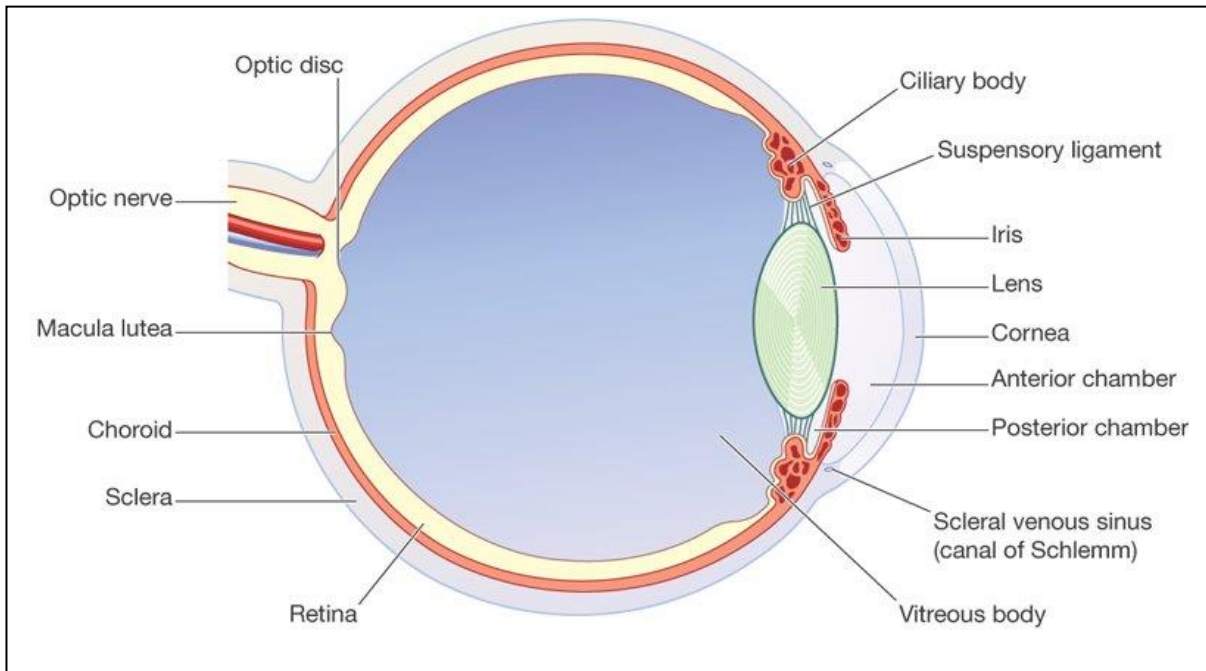
- Mngandung reseptor khusus untuk stiap rangsangan (tdpt pd dermis kulit)
 - i. Free nerve ending: sakit (nociceptor)
 - ii. Thermoreceptor: suhu
 - iii. Meissner corpuscle; Ruffini endings: sentuhan ringan (mechanoreceptor)
 - iv. Pacinian corpuscle: tekanan kuat (mechanoreceptor)
 - v. Merkel cell (epidermis): utk sentuhan dan tekanan (mechanoreceptor)
- Mnukarkan rangsangan kpd impuls → sensory neuron → CNS (melalui thalamus sblm ditafsirkan di somatosensory area)



2. MATA (PENGLIHATAN)

- Eyeball: organ utama; diameter (2.5cm); hanya bhgn anterior kelihatan (1/6 of eyeball); dlm orbit bertulang yg dikelilingi oleh kusyen lemak
- 70% drpd jumlah reseptor sensori tletak dlm mata
- Selain eyeball, organ aksesori termasuklah eyebrows, eyelids, eyelashes, conjunctiva, lacrimal apparatus, and otot mata ekstrinsik





- Struktur Eyeball

i. Tdiri drp 3 lapisan luar

1. terluar

- a) Sclera (posterior dan lateral): lapisan putih (Fibrous tissue: mgekalkan bentuk mata dan bhgn yg mlekak dgn otot extrinsic mata)
- b) cornea (anterior): lapisan lutsinar (lap epithelium: mbenarkan cahaya melalui)

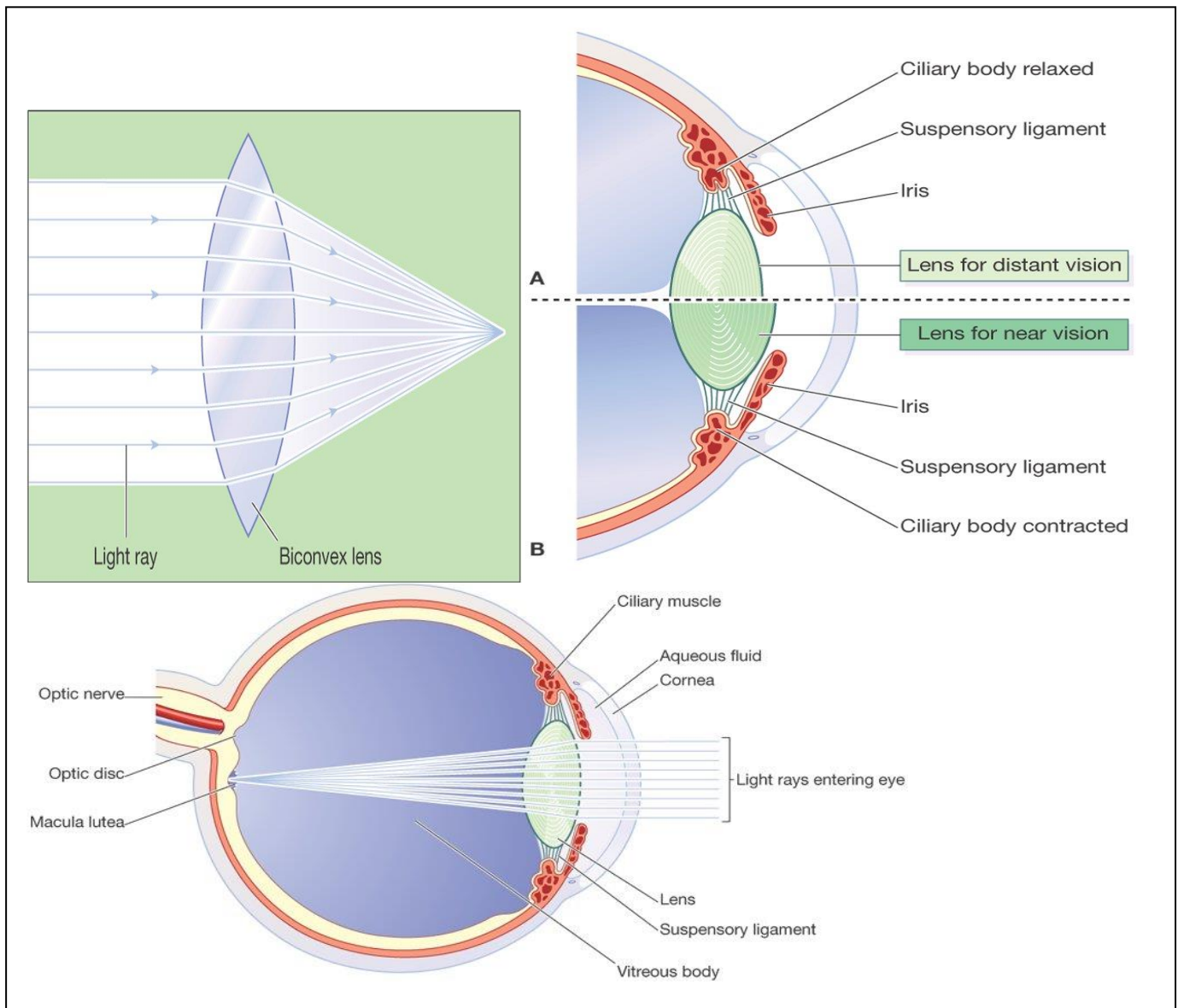
2. tgh

- a) Choroid (posterior dan lateral): lapisan bwarna; kaya dgn salur darah;
- b) ciliary body (anterior: smooth muscle): otot di sekitar kanta dan penting dlm mgawal saiz kanta (mggerakkan suspensory ligament); juga boleh mhasilkan cecair utk anterior chamber (aqueos humor): ruang antara cornea dan kanta
- c) iris (anterior: otot licin yg berpigmen): mmanjang ke hdpn ciliary body, di blkg cornea dan dihdpn kanta; ditengah2 tdpt pupil (circle: mhadkan kemasukan cahaya); iris penting dlm mgawal

saiz pupil (pgerakan autonomic: simpatetik > dilate (besar saiz); parasimpatetik > constrict (kecil saiz); juga sms blaku pbezaan cahaya dan jauh imej dr mata)

- d)** kanta (lens); biconvex, di blkg pupil; dikawal pjg dan pendek oleh ciliary body (mlalui suspensory ligament) bg menfokuskan cahaya (boleh mbengkokkan cahaya) ke retina (lapisan posterior dalam dgn reseptor: ciliary body: contract – mmendekkan (tebal) saiz lens (objek dekat); dilate – panjangkan (nipis) saiz lens (objek jauh): Changes shape for precise focusing of light on retina

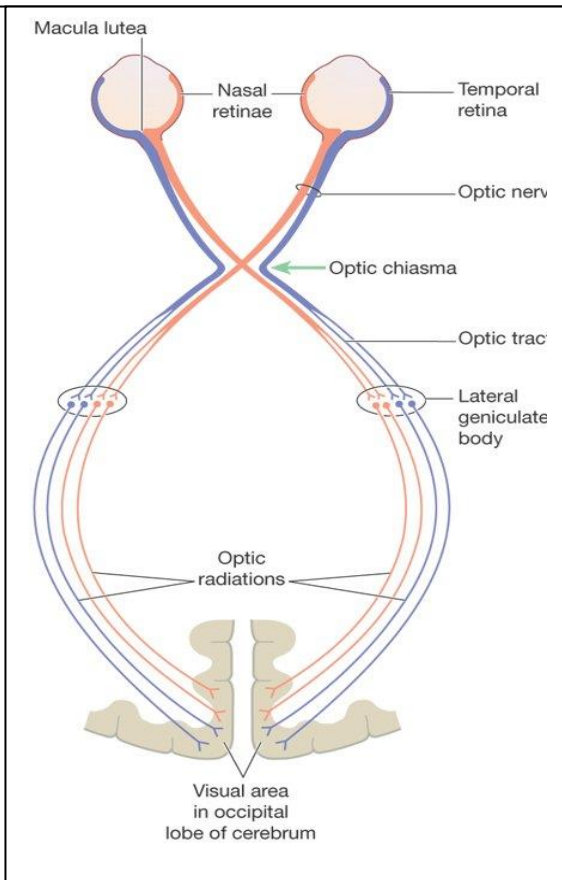
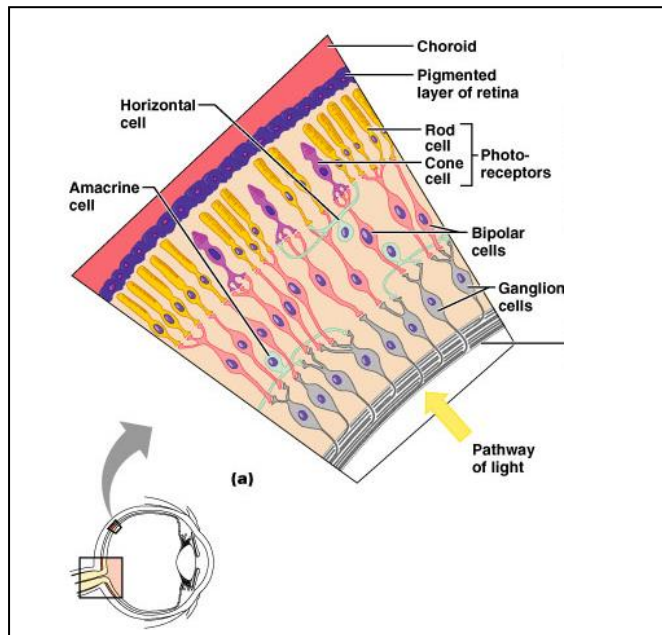
ii. katarak: kanta berkabus



3. dalam:

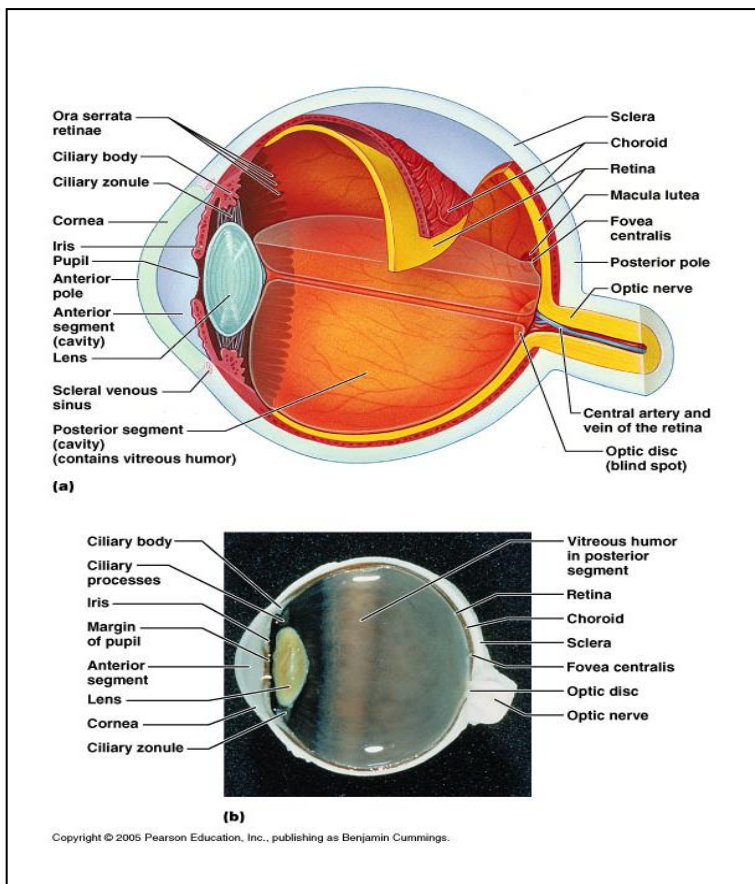
a) retina: lapisan tebal dan sensitif cahaya yg kaya dgn sel reseptor (mnukarkan cahaya kpd impuls) dan mgandung sensory neuron; posterior smakin tebal (lebih cones bbanding rods)

- rods: sel yg lebih sensitif dgn cahaya; objek dilihat sms sedikit cahaya ttp imej yg tbentuk adalah hitam putih dan kabur (vitamin A mbantu pbentukan rod cells)
- cones: sel yg tinggi ketajaman sms cahaya terang; boleh mbezakan cahaya mgikut wavelength (warna); imej kelihatan berwarna dan terang: bhgn yg mgandung byk cone cells adlh **macula lutea**; rabun warna: gagal mbezakan bbrp warna tertentu spt hijau merah)
- bipolar cell: mnukarkan stimulus cahaya kpd impuls
- ganglion cell: mhasilkan action potential utk dihantar ke otak melalui optic nerve (CN II)



b) optic nerve: 0.5cm dr macula lutea, bhampiran hidung; fungsi: mbawa impuls ke visual area

optic nerve → **optic chiasma** (di hdpn dan atas kelenjar pituitary; bsilang ke arah bertentangan) → melalui **optic tract** dan seterusnya bersinaps dgn neuron pd **thalamus** (lateral geniculate body) → **visual area** (occipital lobes) utk ditafsirkan

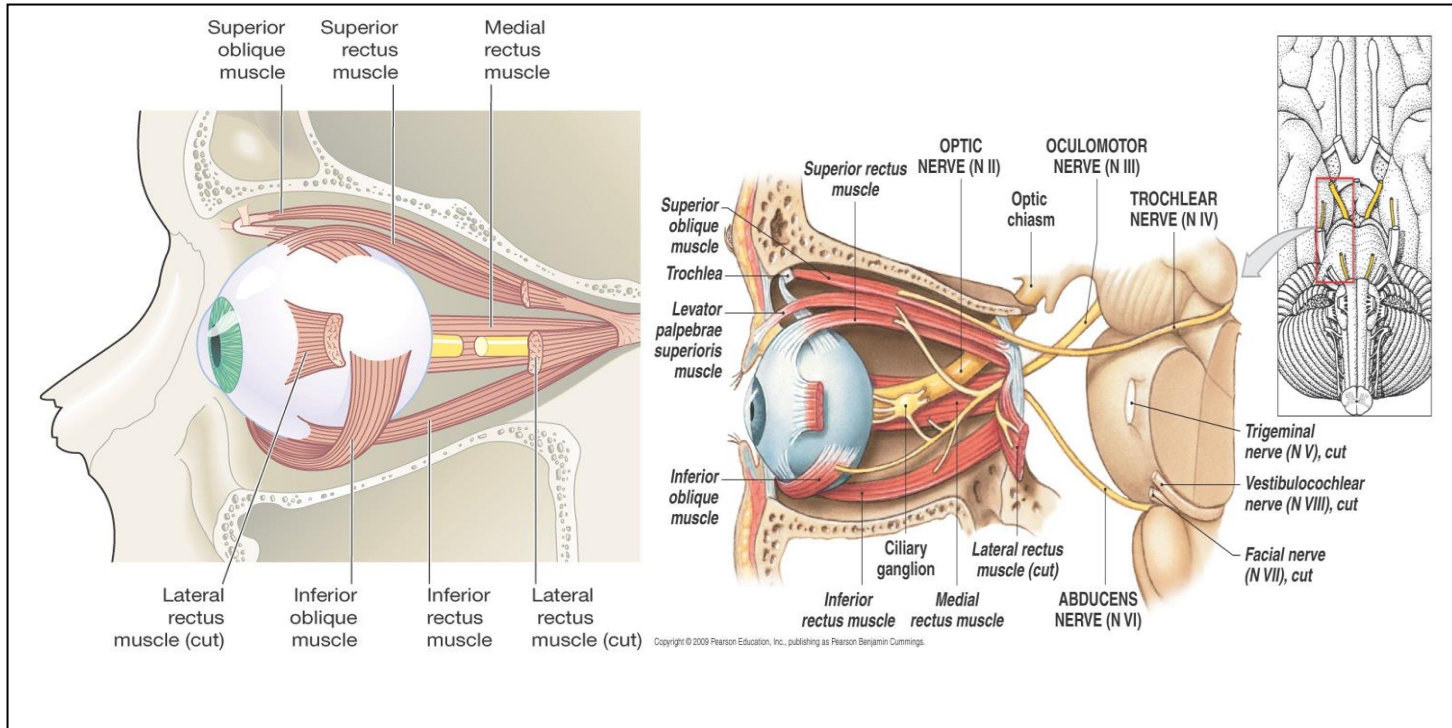


- chamber dan fluid:

- **Vitreous humor** (posterior segment): jellylike (dihasilkan sms fetus dan berkekalan hingga akhir hayat): mgekalkan bentuk eyeball
- **Aqueous humor** (Anterior segment): cecair (sentiasa dihasilkan oleh ciliary body): keluar ke venous circulation (melalui canal of Schlemm): mbekalkan nutrient dan mbawa waste dr mata
 - Anterior chamber: antara kornea dan iris
 - Posterior chamber: antara iris dan lens

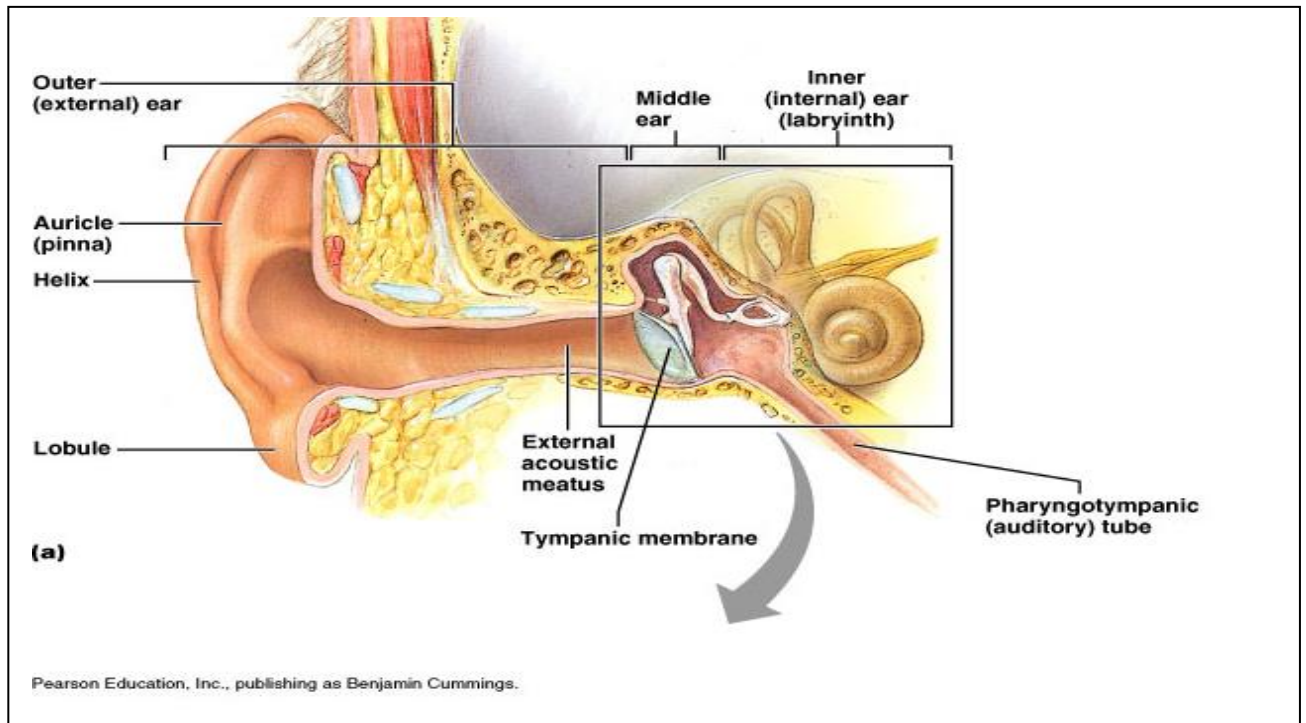
*Glaucoma: sumbatan pgaliran aqueous humor → pningkatan tekanan intraocular (IOP)

- extraocular muscle: otot mgawal pgerakan kelopak mata dan eyeballs (6)
 - i. 4 **rectus** muscles (straight): superior rectus ms; inferior rectus ms; lateral rectus ms; medial rectus ms
 - ii. 2 oblique: **superior and inferior** (senget): superior oblique ms; inferior oblique ms



- Cranial nerve: pgerakan otot mata
 - i. **Lateral rectus: VI (Abducens n.)** – abducts eye outward (jeling)
 - ii. **Medial, superior, inferior rectus & inferior oblique: III (Oculomotor n.)** – able to look up and in if all work
 - iii. **Superior oblique: IV (Trochlear n.)** – moves eye down and out (atas dan bawah)
- Masalah mata
 - i. Misalignment: **strabismus** – mybbkan diplopia (do not look at the same point in the visual field): masalah otot extrinsic mata atau oculomototr nerve
 - ii. Lazy eye: **amblyopia** : visual pathway degenerates: eye functionally blind

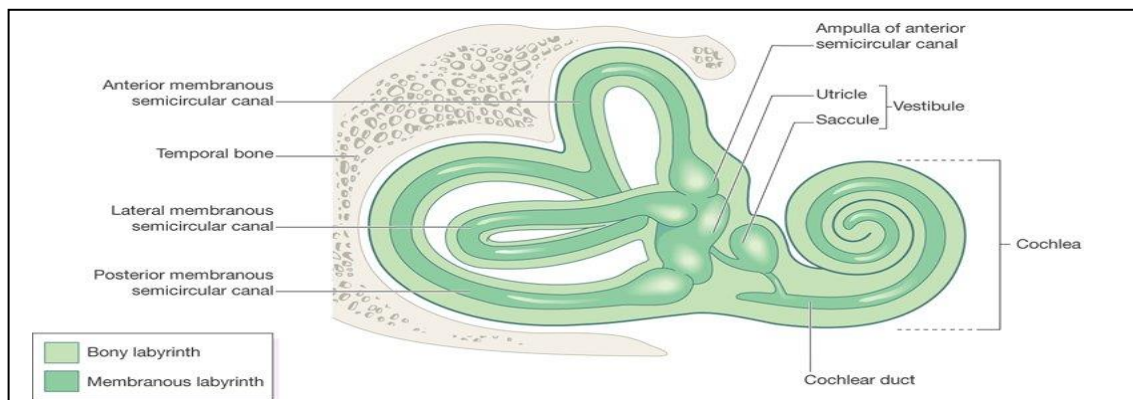
3. TELINGA (PENDENGARAN DAN KESEIMBANGAN)

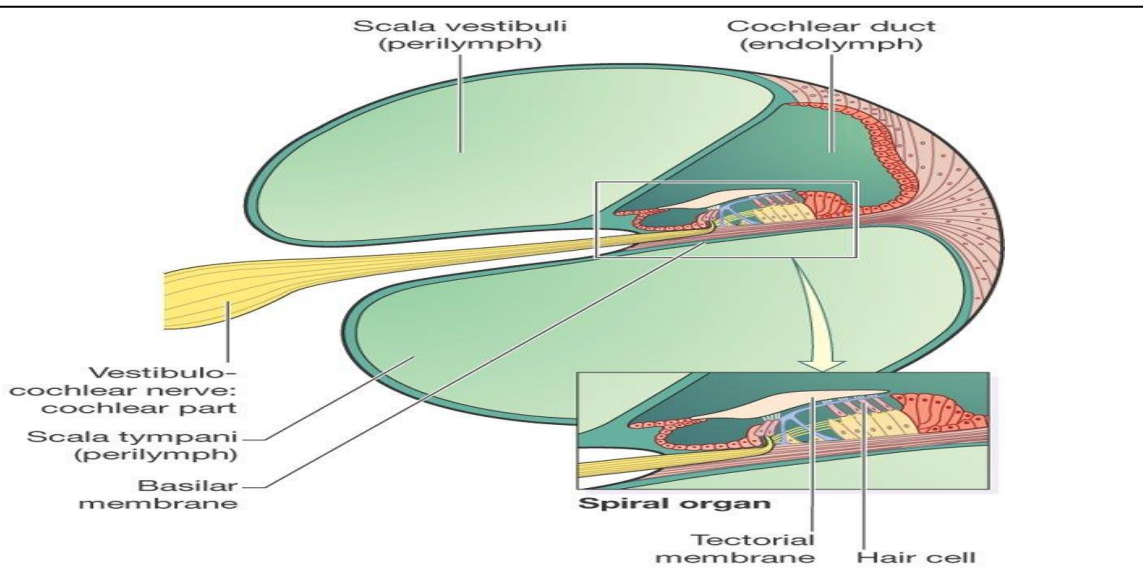


- Tbahagi kpd 3 bhgn
 - i. Outer (external) ear
 - ii. Middle ear (ossicles for hearing)
 - iii. Inner ear (labyrinth) for hearing & equilibrium
- Outer ear: terdiri drp auricle (pinna), auditory canal dan tympanic membrane; berfungsi: mengumpulkan gelombang bunyi ke bhgn middle ear
 - i. Auricle: terdpt disisi kepala (visible); elastic cartilage dan kulit
 - ii. Auditory canal: 2.5cm; memanjang dr auricle ke tympanic membrane (eardrum); di antara temporal bone; mengandung ceruminous glands (hasilkan cecair melekit: cerumen: mengandung lysozyme dan antibody: perangkap kotoran dan microbe), sebaceous gland dan hair follicle
 - iii. Tympanic membrane (eardrum): tisu phubung dgn tiga lapisan, berbentuk bujur; berfungsi: bergetar apabila gelombang bunyi diterima drpd auditory canal dan seterusnya mgetarkan tulang2 pd auditory ossicle (middle ear): gelombang bunyi bertambah

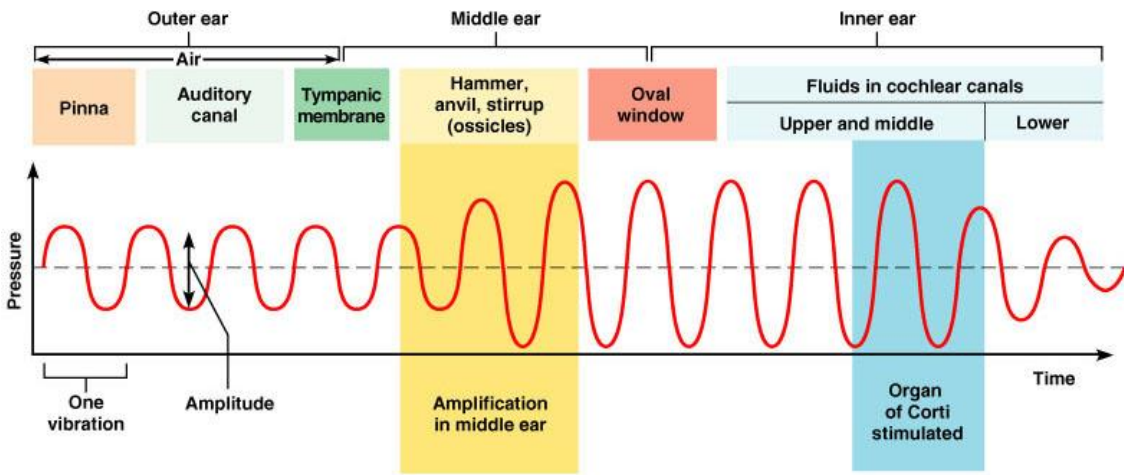
- Middle ear: kaviti timpanik (dikelilingi oleh temporal bone); air-filled; mgandung auditory ossicle (tdiri drpd 3 tulang kecil) dan pharyngotympanic (auditory tube)
 - i. Auditory ossicle: tdiri drpd tulang **malleus**; **incus** dan **stapes**; berfungsi: bergetar apb tympanic membrane dan seterusnya memindahkan getaran kpd oval window (bhgn pd cochlea: inner ear: getaran bunyi mgerakkan cecair pd cochlear)
 - ii. Pharyngotympanic (auditory tube): saluran udara yg mmanjang ke arah nasopharyn (4cm); berfungsi: mbantu keseimbangan bunyi dan mgeluarkan mucus dr middle ear → jika tidak seimbang tekanan udara antara tympanic membrane dan tekanan udara atmosfera myebabkan pharyngotympanic tbuka (normal: tertutup) dan mgeluarkan tekanan tersebut (high altitude → pharyngotympanic tbuka: menelan, mguap dan bunyi pop pd telinga bg seimbangkan tekanan); kegagalan boleh mrosakkan telinga

- Inner ear: juga dikenali sbg labyrinth (organ pdengaran dan keseimbangan); mgandung vestibule, cochlear dan semicircular canal; yg tdiri drpd bony labyrinth (perilymph) dan membranous labyrinth (endolymph) yg terletak di antara bony labyrinth; tdpt oval window dan round window pd lateral vestibule
 - i. Cochlear: pdengaran (mbulat): tdpt spiral organ (receptor bunyi) pd membranous labyrinth: mnukarkan bunyi (drpd oval window: getaran mgerakkan cecair kpd impuls oleh spiral organ → vestibulocochlear nerve (CN-VIII) ke bhgn auditory area (temporal lobe) – mlalui thalamus
 - ii. Vestibule dan Semicircular canal: keseimbangan dan mgekalkan postur; struktur sama spt cochlear dgn bony labyrinth dan membranous labyrinth; tdpt hair cells pd membranous labyrinth(receptor keseimbangan: mbengkok apb kepala tidak seimbang): mnukarkan stimulus kpd bentuk impuls → vestibulocochlear nerve

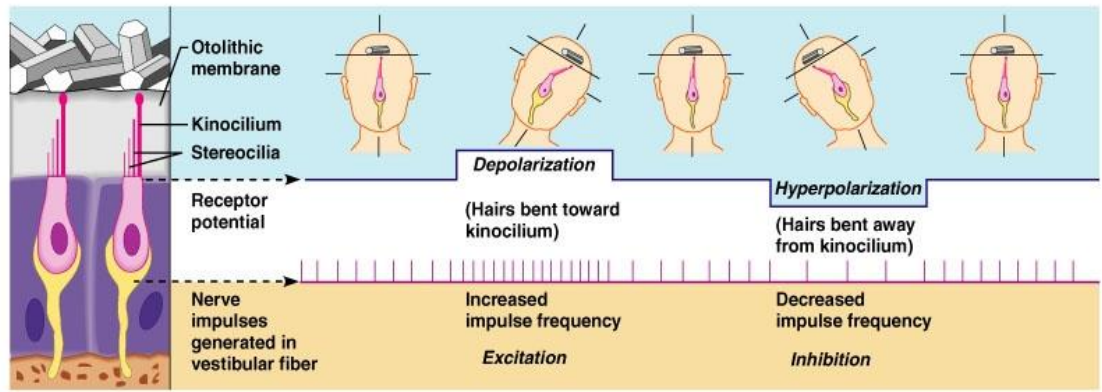




a) cochlear



b) transmisi bunyi ke cochlear

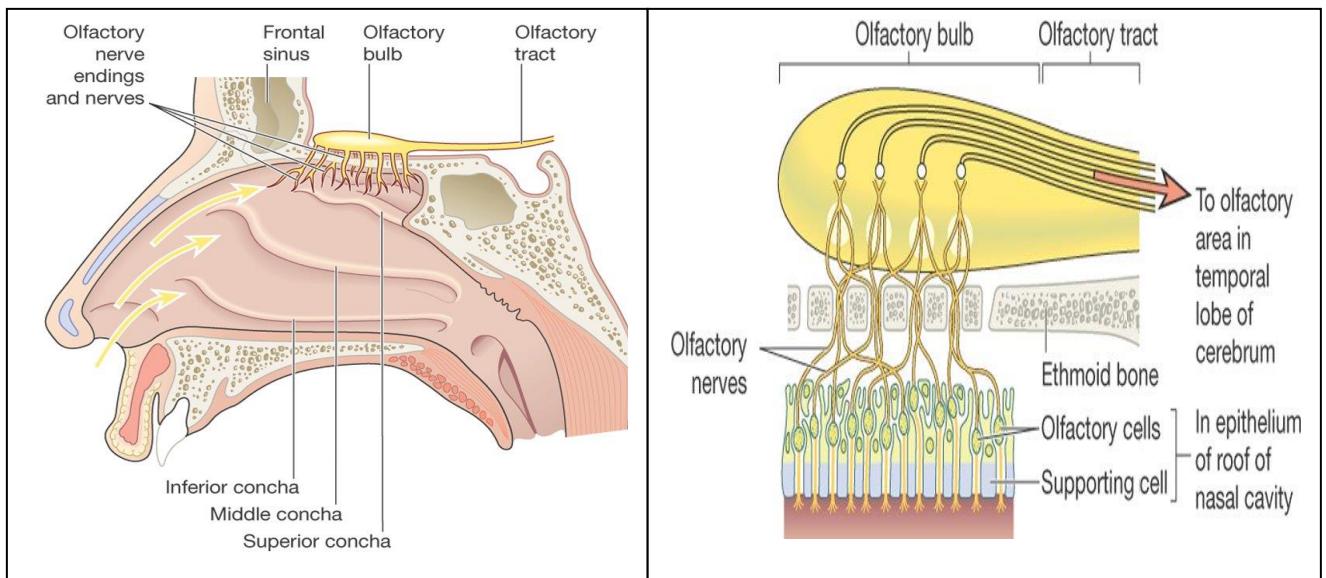


Copyright © 2004 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

c) gerakan kepala mgerakkan hair cell pd semicircular canal dan vestibule

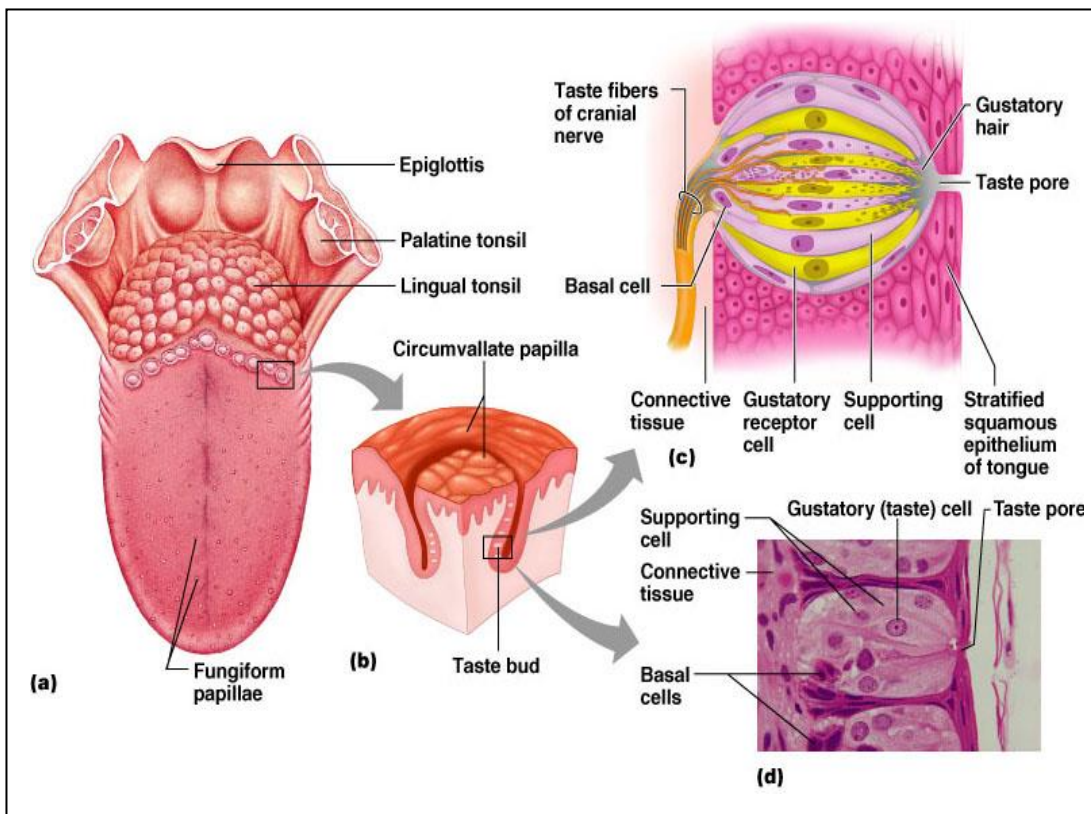
4. HIDUNG (BAU)

- Juga dikenali sbg kaviti nasal,
- tdpt dua dan dipisahkan oleh septum (dua laluan: nostril/ lubang hidung)
- kaviti nasal tbhg kpd 3 ruang: 1) superior conchae; 2) middle conchae; 3) inferior conchae
- Mpunyai dua fungsi: 1) fungsi respiratori; 2) organ sensori bau (olfaction)
- Struktur utk sensori bau: kebolehan mgesan bau drpd bahan kimia yg tdpt dlm udara
 - i. Mpunyai olfactory nerve endings (chemoreceptor) pd epithelium bhgn atas kaviti nasal (di atas superior conchae)
 - ii. Olfactory nerve mlalui ethmoid bone kpd olfactory bulb (tmpt blaku sinaps)
 - iii. Drpd olfactory bulb, skumpulan nerve fibres mbentuk olfactory tract bg mbawa impuls ke olfactory area (temporal lobe: cerebral cortex)
 - iv. Di olfactory area, impuls td ditafsirkan dan jenis bau yg thasil boleh diketahui



5. LIDAH (RASA/GUSTATION)

- Organ sensori dalam kaviti oral, kebolehan mengesan bhn kimia dlm makanan
- Lidah: sejenis otot skeletal (voluntary); melekat kpd hyoid bone (posterior) manakala bhgn anterior memenuhi lantai kaviti oral
- Permukaan atas lidah (anterior part) terdiri drp stratified squamous epithelium dgn bbrp papillae (terbitan kecil pd lidah)
- Kaya dgn taste buds (receptor khusus sensori lidah) pd bhgn papillae
- Fungsi lidah: 1) mengunyah, 2) menelan, 3) Bcakap dan 4) deria rasa
- Struktur utk sensori rasa: kebolehan mengesan rasa berdasarkan kandungan bhn kimia dlm mknkn
 - i. Bhgn permukaan lidah: kaya dgn taste buds (10000)
 - ii. Taste buds: mengandungi gustatory receptor (chemoreceptor) bg mengesan bhn kimia (larut dlm saliva) dan menukarkan kpd bentuk impuls
 - iii. Impuls dihantar melalui cranial nerve: VII (Facial nerve: majority); IX (glossopharyngeal) dan X (Vagus nerve) utk dibawa ke taste area (parietal cortex) – melalui thalamus atau medulla oblongata



DERIA	STIMULUS/ RANGSANGAN - RECEPTOR		NERVE	SENSORY AREA
kulit	Haba	Thermoreceptor	Spinal nerve – spinal cord (bhgn bdn) CN- V (Trigeminal nerve)	Mlalui thalamus ke somatosensory area
	Getaran	Pacinian corpuscle		
	Sentuhan	Meissner corpuscle/Merkel		
	sakit	Nociceptor		
mata	cahaya	Rod cells dan Cone cells	CN- II (Optic nerve) – optic chiasma – optic tract	Mlalui thalamus ke vision area
Telinga (pendengaran)	bunyi	Spiral organ (cochlear)	CN-VIII (Vestibulocochlear nerve)	Mlalui thalamus ke auditory area area
Telinga (keseimbangan)	Tekanan udara/ perubahan kepala	Hair cells (vestibule dan semicircular canal)	CN-VIII (Vestibulocochlear nerve)	ke cerebellum
Hidung (bau)	Bhn kimia dlm udara	Olfactory nerve endings	CN-I (olfactory nerve)	Ke olfactory area
Lidah (rasa)	Bhn kimia yg larut dlm saliva	Taste buds	CN – VII (Facial nerve); CN-IX (Glossopharyngeal nerve); CN- X (Vagus nerve)	Melalui thalamus/ medulla oblongata ke taste area

C. PENYAKIT YANG TERLIBAT

1. KULIT: spt dalam tajuk sistem integumentari
2. MATA:
 - a) Conjunctivitis: jangkitan/ kemasukan bendasing ke bhgn conjunctiva (kemerahan mata)
 - b) Glaucoma: peningkatan tekanan intraocular (IOP) disebabkan masalah aliran aqueous humor
 - c) Strabismus/ squint (juling): hanya satu mata yg mlihat objek manakala satu lg ke objek lain (mybbkan 2 objek berbeza dihantar ke otak: double vision): masalah cranial nerve (III, IV atau VI) di satu belah mata
 - d) Cataract: masalah kanta berkabus (opac); biasa dikalangan warga tua
 - e) Retinopathy: byk sebab : masalah aliran darah ke mata, diabetic → buta
 - f) Rabun: farsightedness (rabun dekat): masalah mfokuskan cahaya utk objek dekat (mfokuskan cahaya di blkg retina); nearsightedness (rabun jauh): masalah mfokuskan cahaya utk objek jauh (mfokuskan cahaya di hadapan retina); astigmatism: kegagalan menfokuskan cahaya kpd retina utk objek jauh dan dekat
3. TELINGA:
 - a) Jangkitan telinga: external otitis, acute otitis media (middle ear), chronic otitis media (kerusakan tympanic membrane akibat acute otitis media → inner ear infection)
 - b) Meniere disease: pgumpulan endolymph (myebabkan mual, muntah, x selesa – telinga berdesing)
 - c) Motion sickness – pgerakan yg berulang-ulang (ayunan ombak) mybb rangsangan berlebihan semicircular canal dan vestibule → mual dan muntah