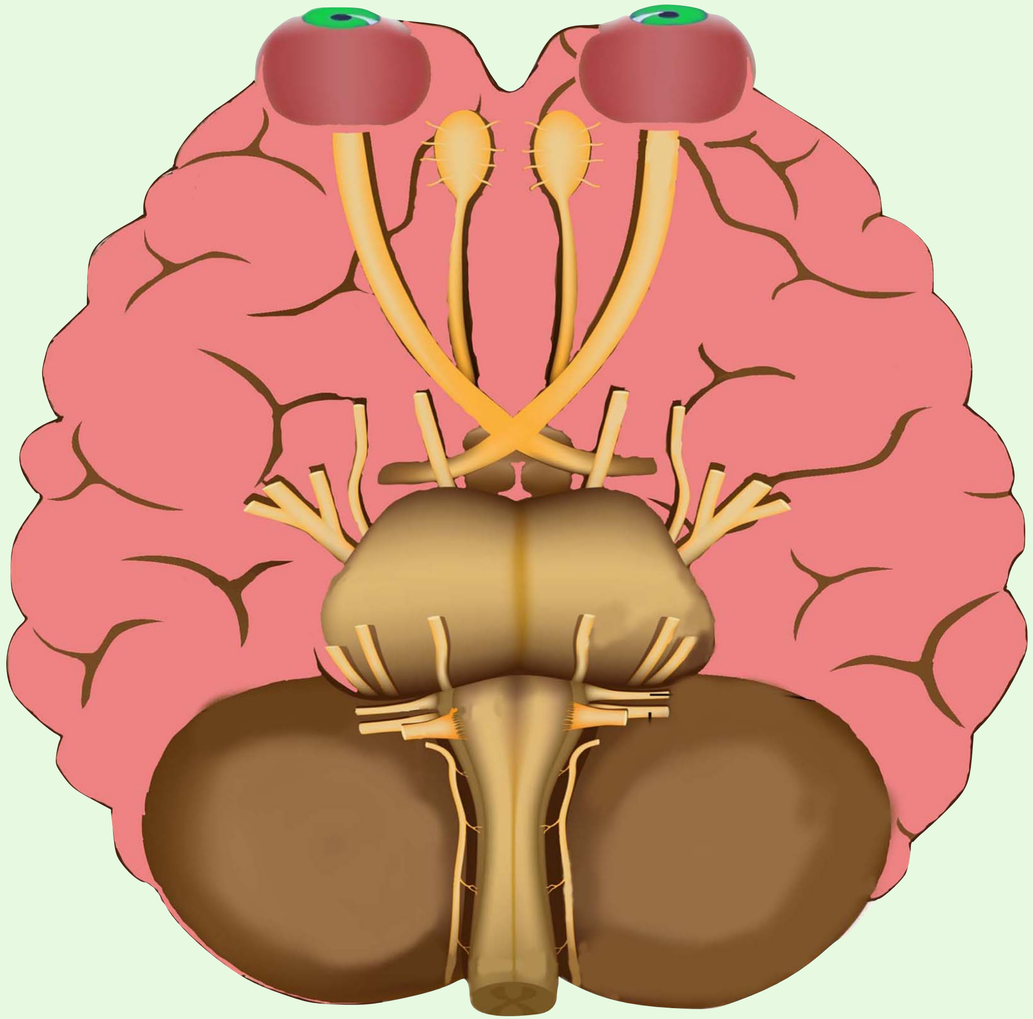
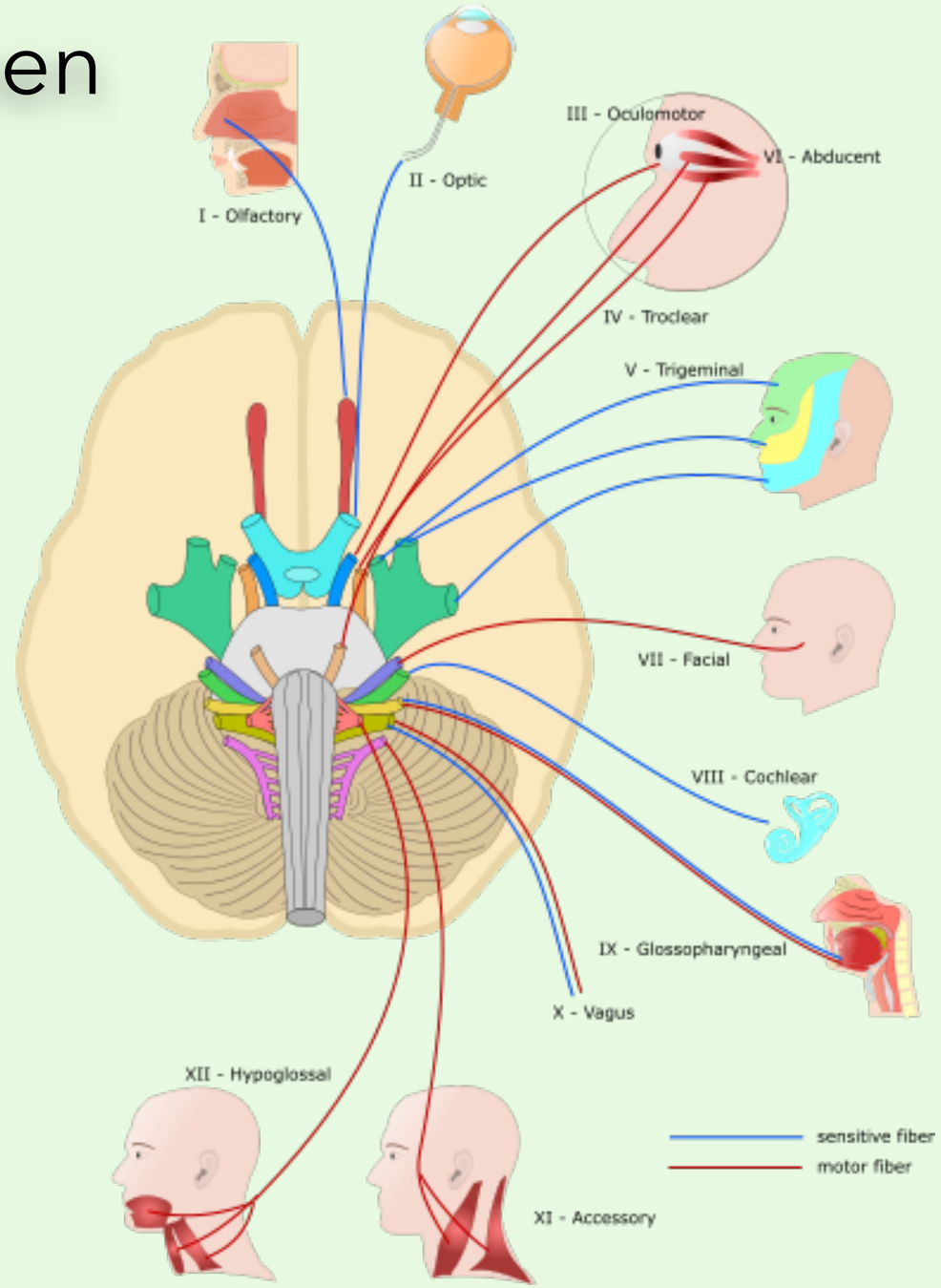
Aivohermojen kliininen tutkiminen





Aivohermot ja aivorunko

Neurologiset tasot

Isoaivot

Tyvitumakkeet

Aivohermot

Pikkuaivot

Selkäydin

Hermopunos

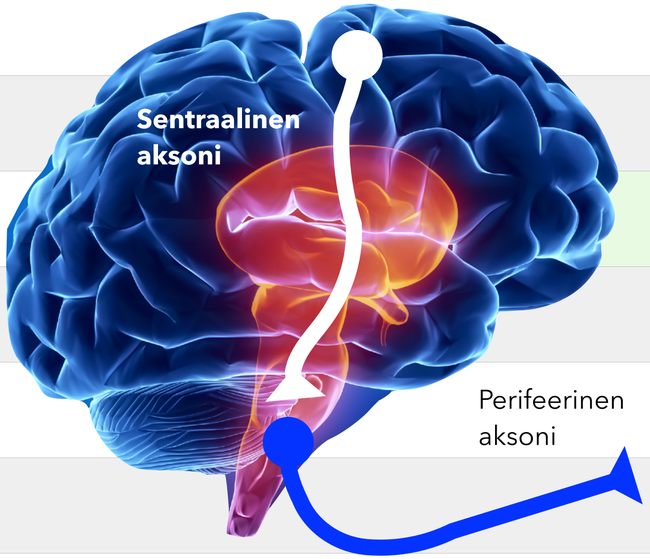
Hermojuuri

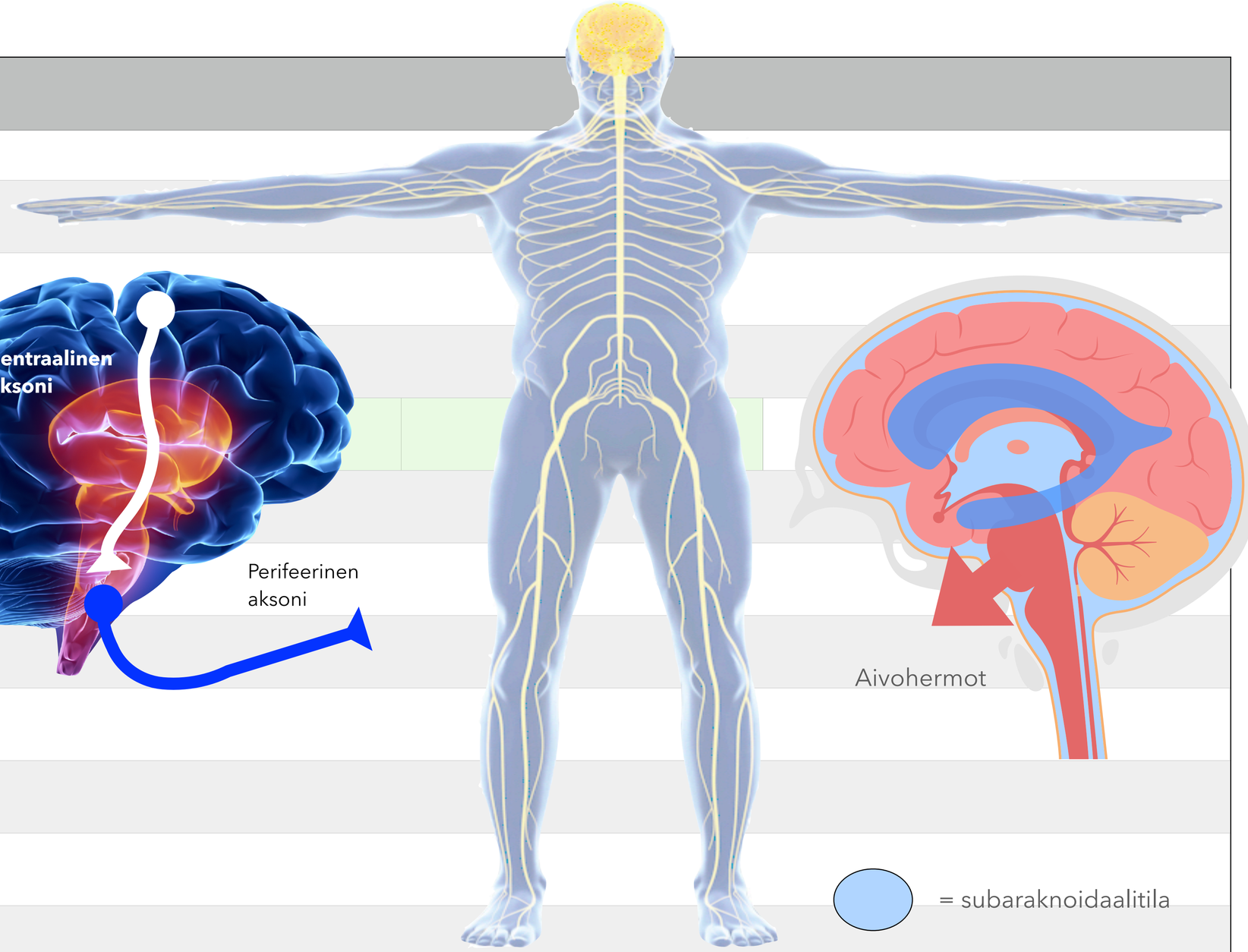
Ääreishermo

Hermolihasliitos

Lihas

Autonominen hermosto





= subaraknoidaalitila

Aivohermo-oireita

Hajuaistin heikkeneminen

Näkökyvyn heikkeneminen

Kaksoiskuvat

Kasvojen tuntohäiriö

Puruvoiman heikkeneminen

Kasvohermohalvaus

Huimaus, silmien liikehäiriö (nystagmus)

Nielemisvaikeus

Muutos äänessä ja ääntämisessä

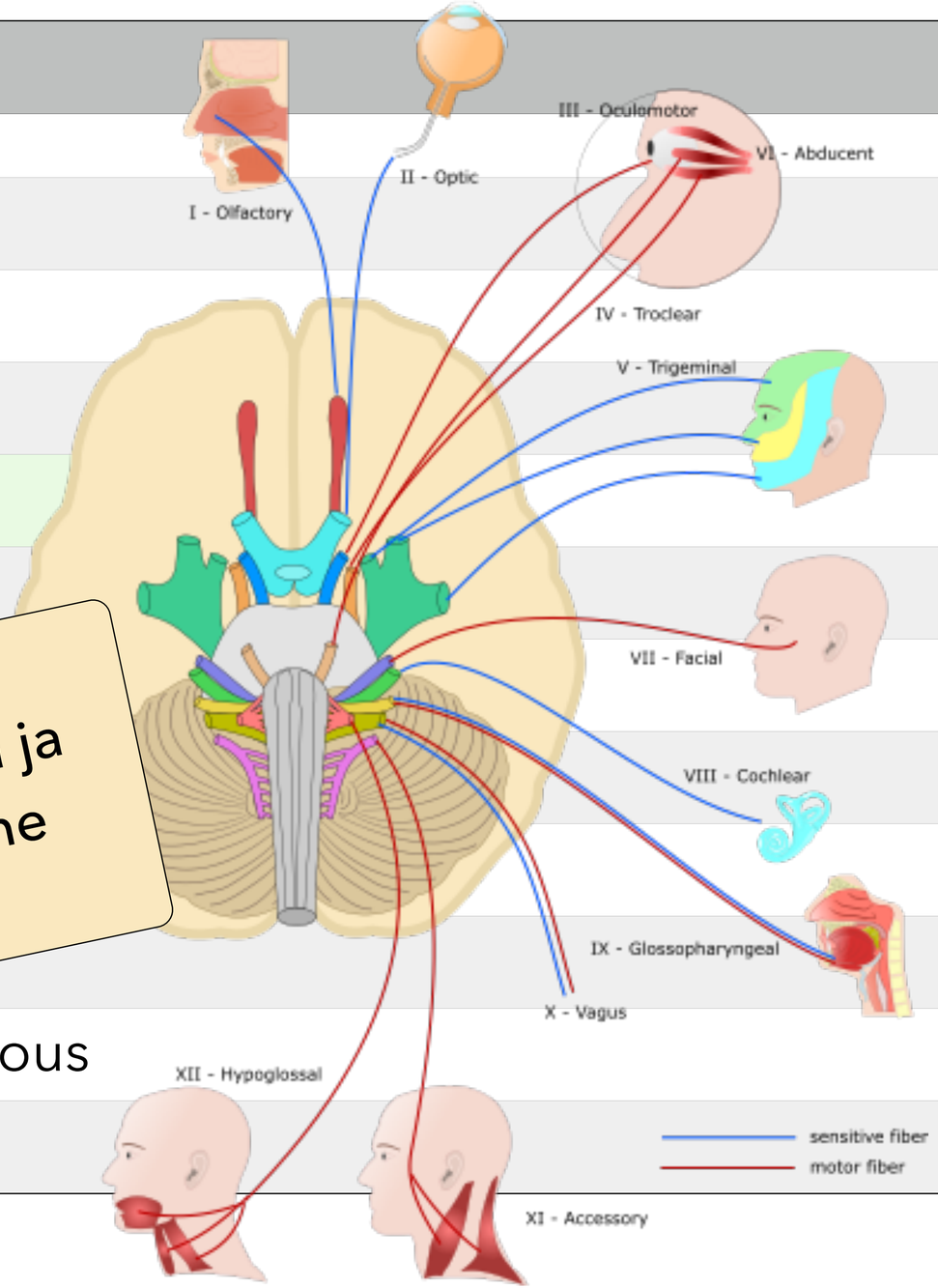
Pään kääntämisen tai hartioiden kohotuksen heikkous

Puheenpuuromaisuus (dysatria)

Silmät

Kasvot

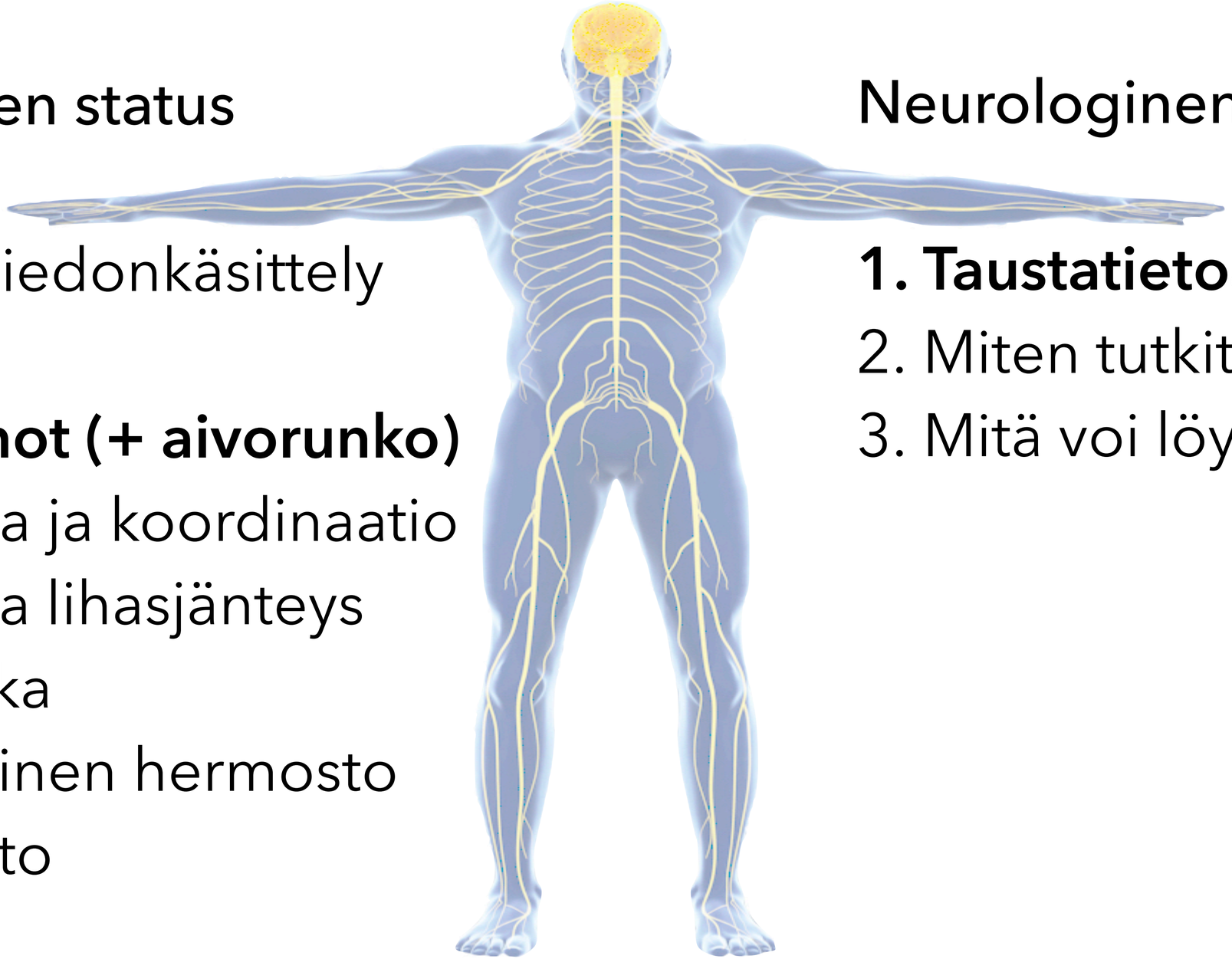
Nielu ja puhe



Neurologisen statuksen muistilista	
Ajattelu, muisti ja tiedonkäsittely (kognitio)	Ko-operaatio, ajatuksen juoksu, orientaatio x 3
	Muisti - kolme sanaa + "100 - 7 tehtävä", mieliala
Aivohermot	**Silmät - pupillat + papillat + silmien liikkeet + näkökentät**
	Kasvot - mimiikka + tunto
	Nielu ja puhe - puheen selkeys + nielu + kieli
Motoriikka ja koordinaatio	*Pyramidirata* - kävely + peruskoe + kantapäillä kävely + refleksit + tonus + Babinski
Refleksit ja lihastonus	*Tyvitumakkeet* - kävely + mimiikka + myötäliikkeet + liikehäiriöt (mm. vapina) + hienomotoriikka + tonus
	Pikkuaivot - silmien liikkeet, viivakävely, sormi-nenänpää- ja kantapää-polvi-koe
Sensoriikka	*Kosketustunto* - kasvot + ylä- ja alaraajat + vartalo
	Terävätunto - kasvot + ylä- ja alaraajat + vartalo
	Värinä- ja asentotunto - ylä- ja alaraajat
Autonominen hermosto	Impotenssi, ortostatismi
	Virtsarakon ja suolen toiminta, hikoilu

Neurologinen status

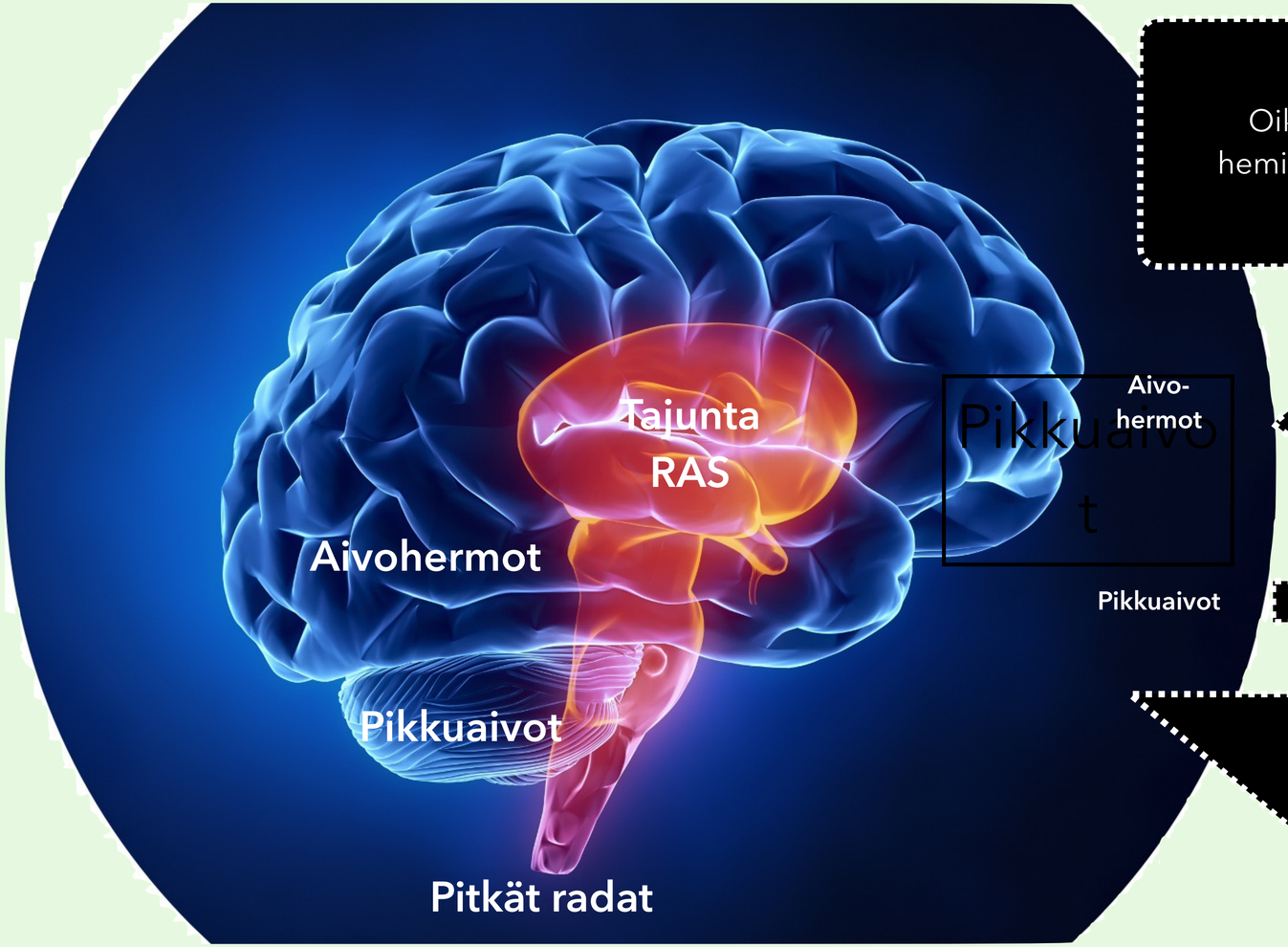
1. Muisti ja tiedonkäsittely
2. Kävely
3. **Aivohermot (+ aivorunko)**
4. Motoriikka ja koordinaatio
5. Refleksit ja lihasjänteys
6. Sensoriikka
7. Autonominen hermosto
8. Yhteenveto

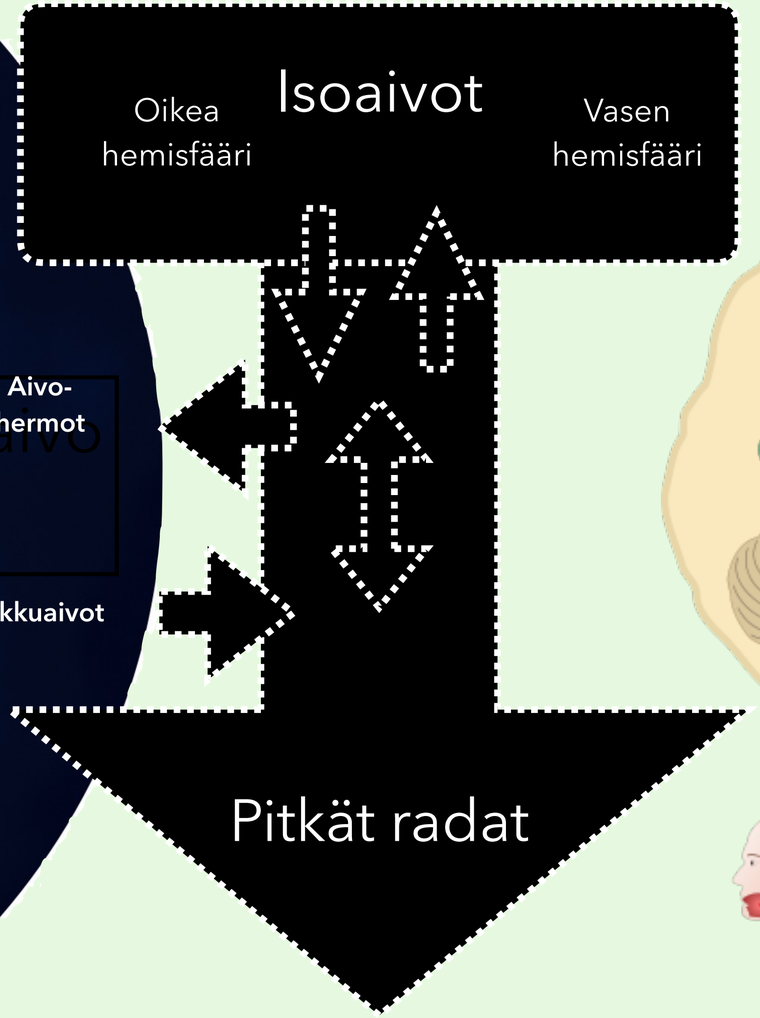


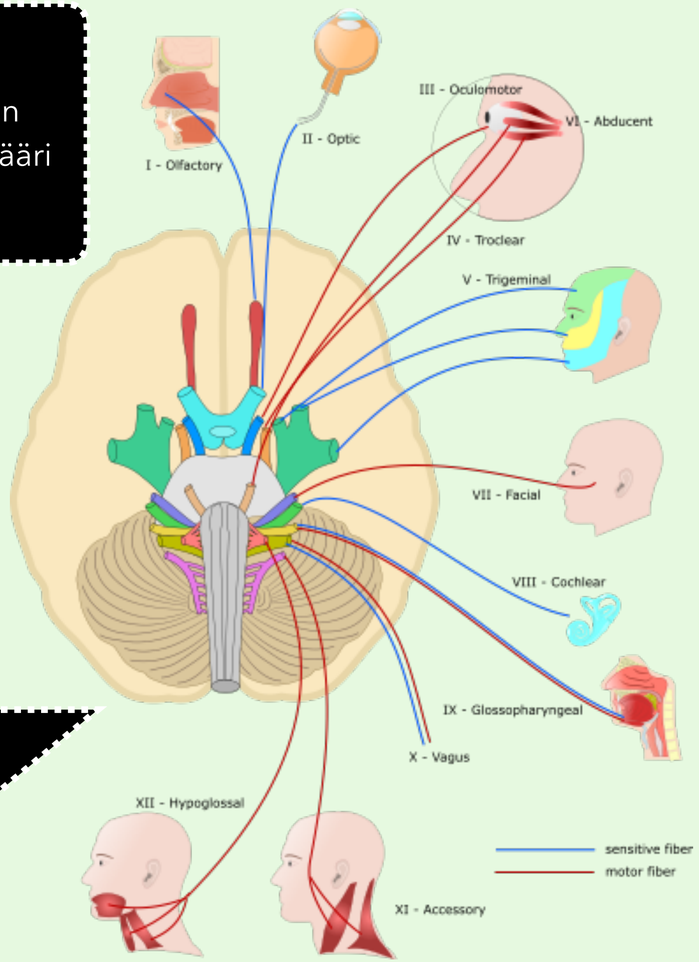
Neurologinen status

1. **Taustatietoa**
2. Miten tutkitaan?
3. Mitä voi löytyä?

Aivorunko = tajunta + pitkät radat + pikkuaivot + aivohermot

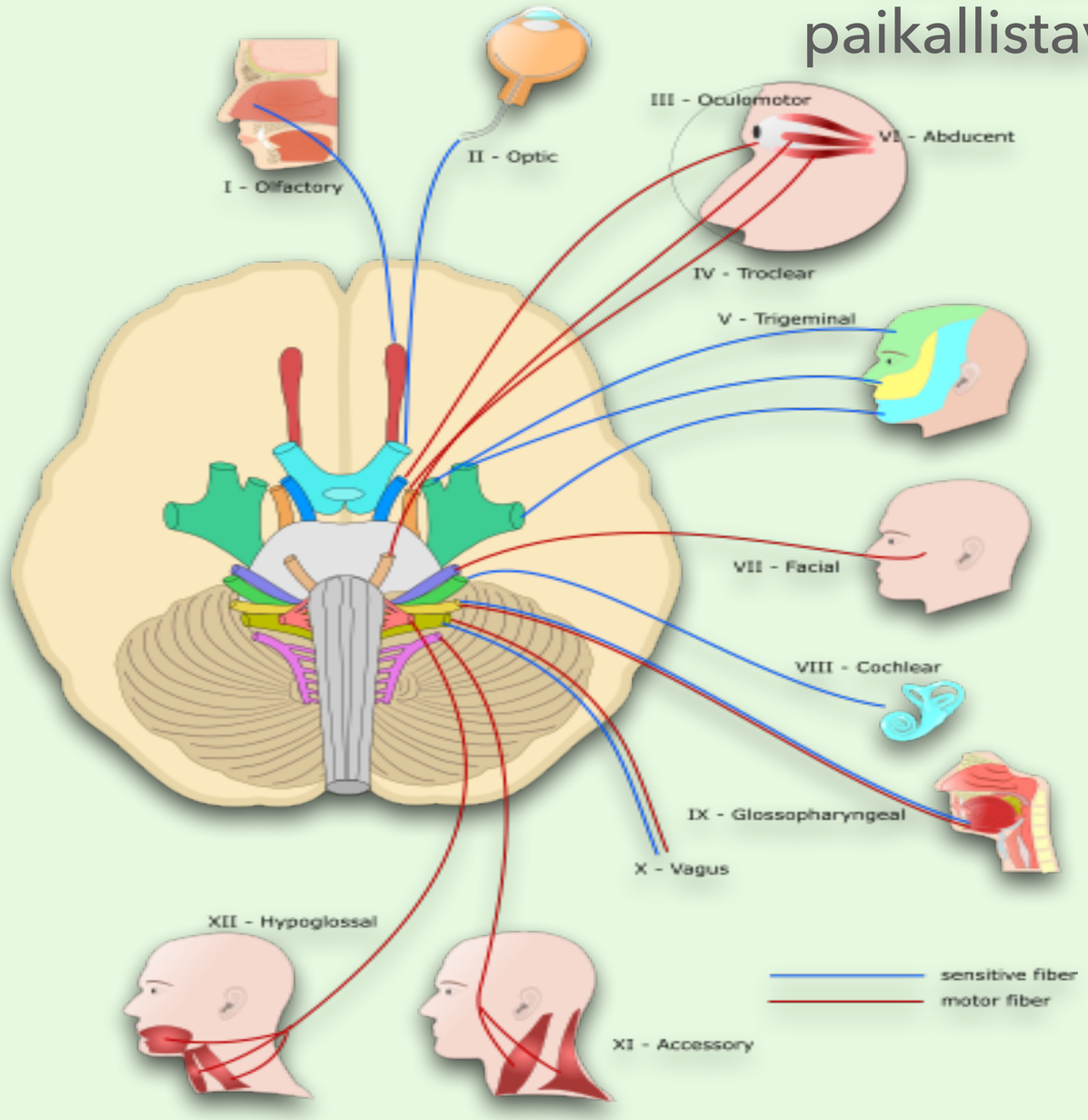


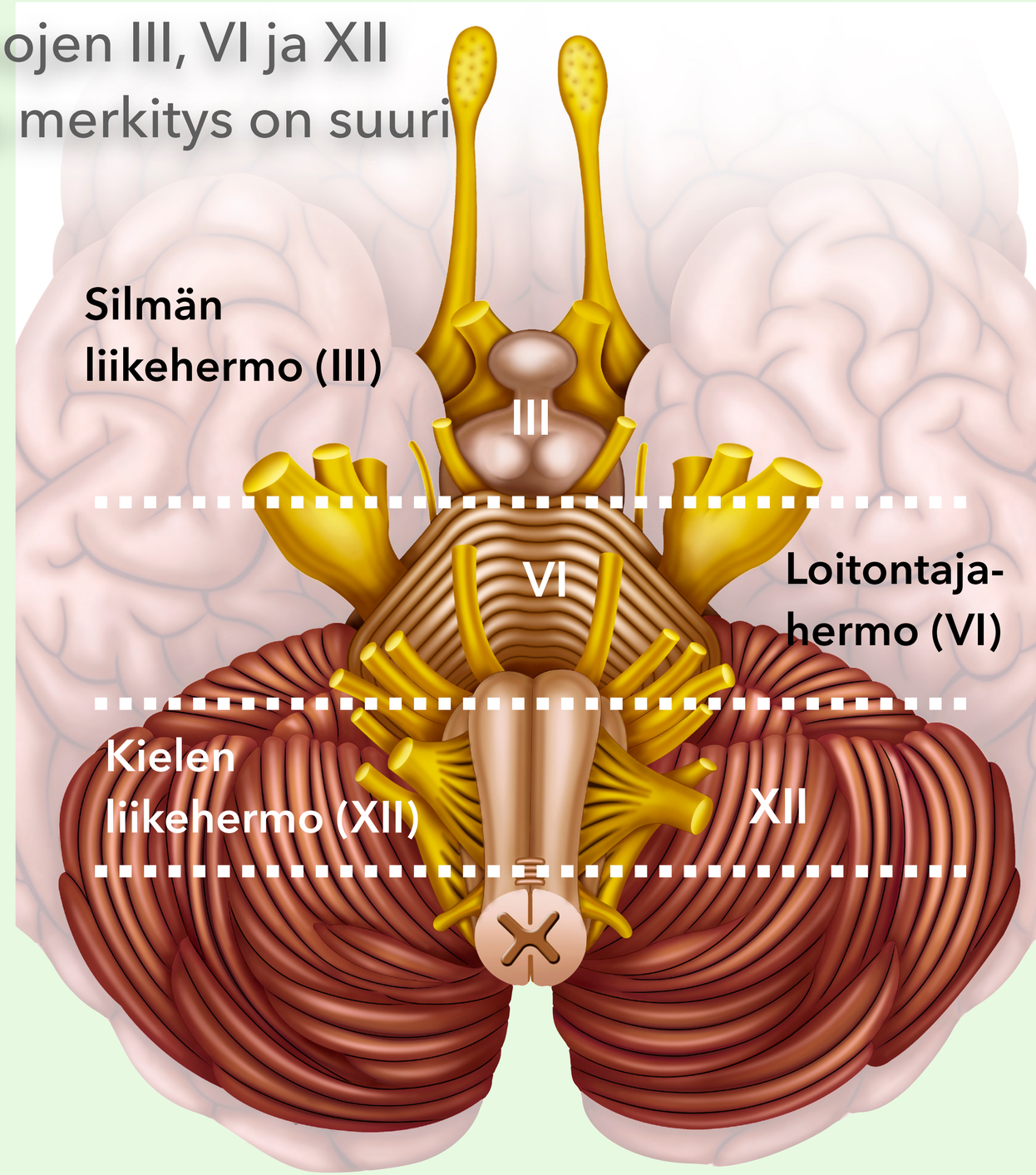




RAS = Reticular Activating System = verkkomainen aktivaatiojärjestelmä

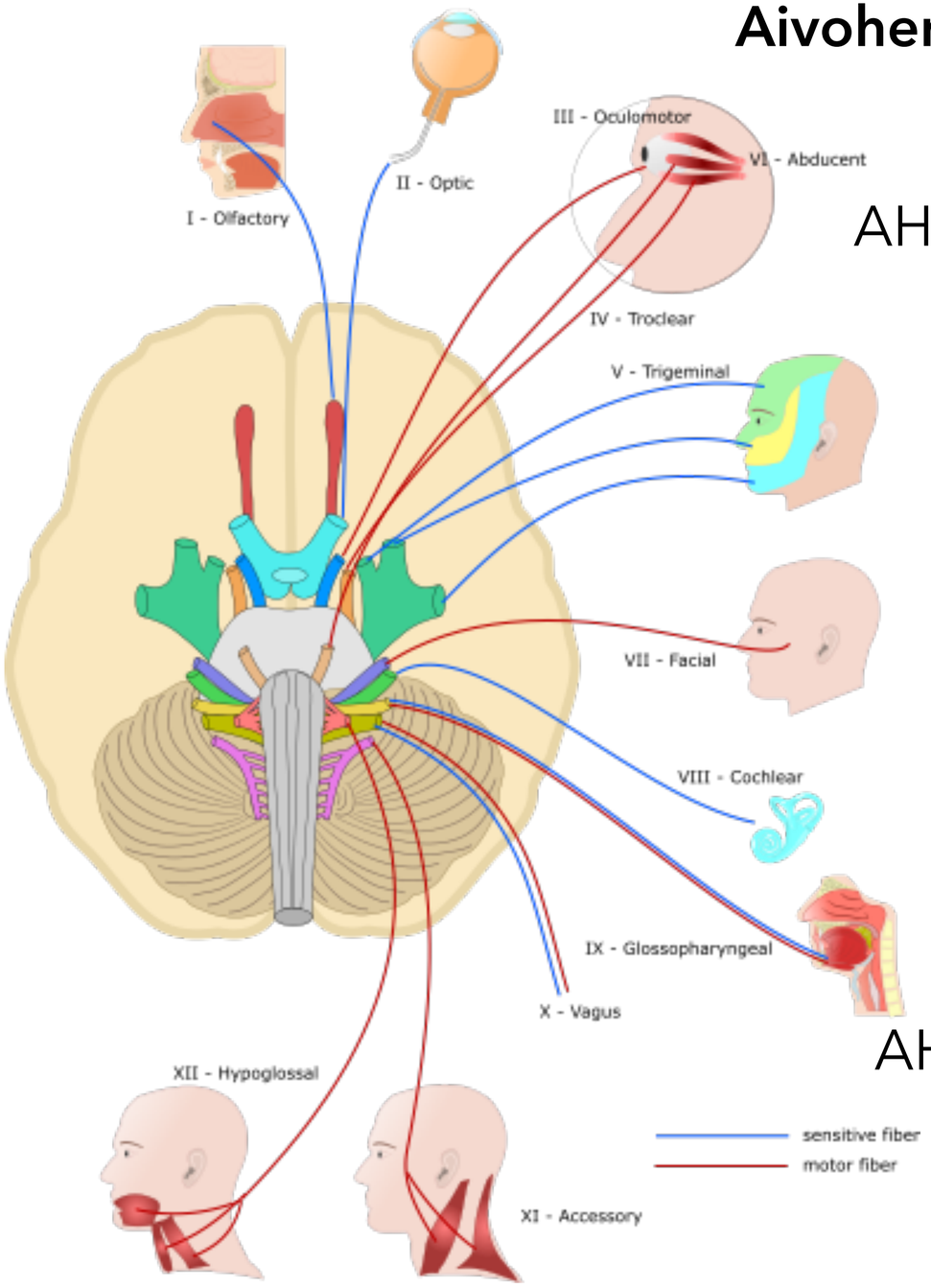
Aivohermojen III, VI ja XII paikallistava merkitys on suuri





Muistisääntö "silmät + kasvot + suu ja nielu" sopii aivohermojen tutkimiseen

Aivohermot (AH)



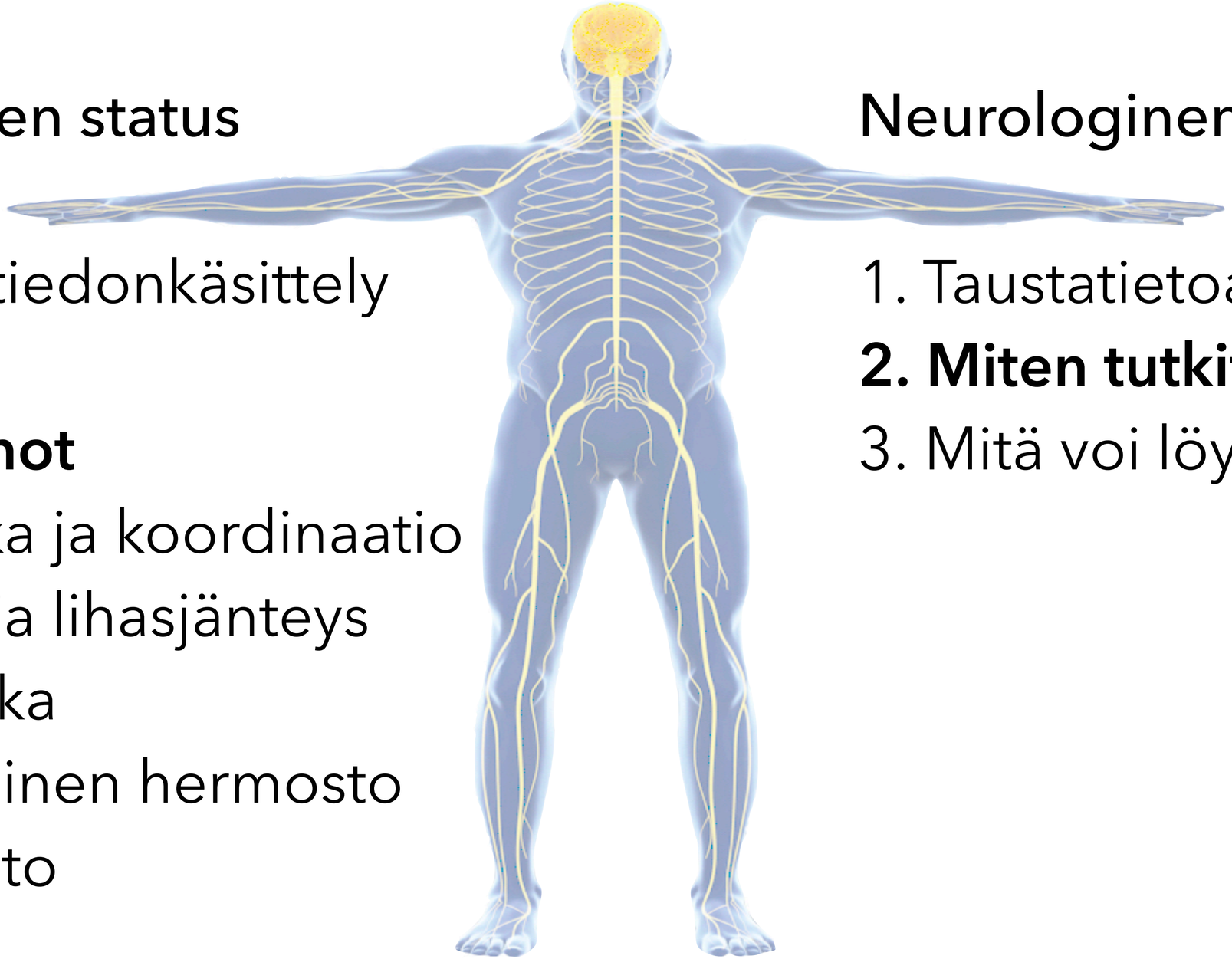
AH II, III, IV, VI
Silmät

AH V, VII
Kasvot

AH IX, X, XII
Puhe

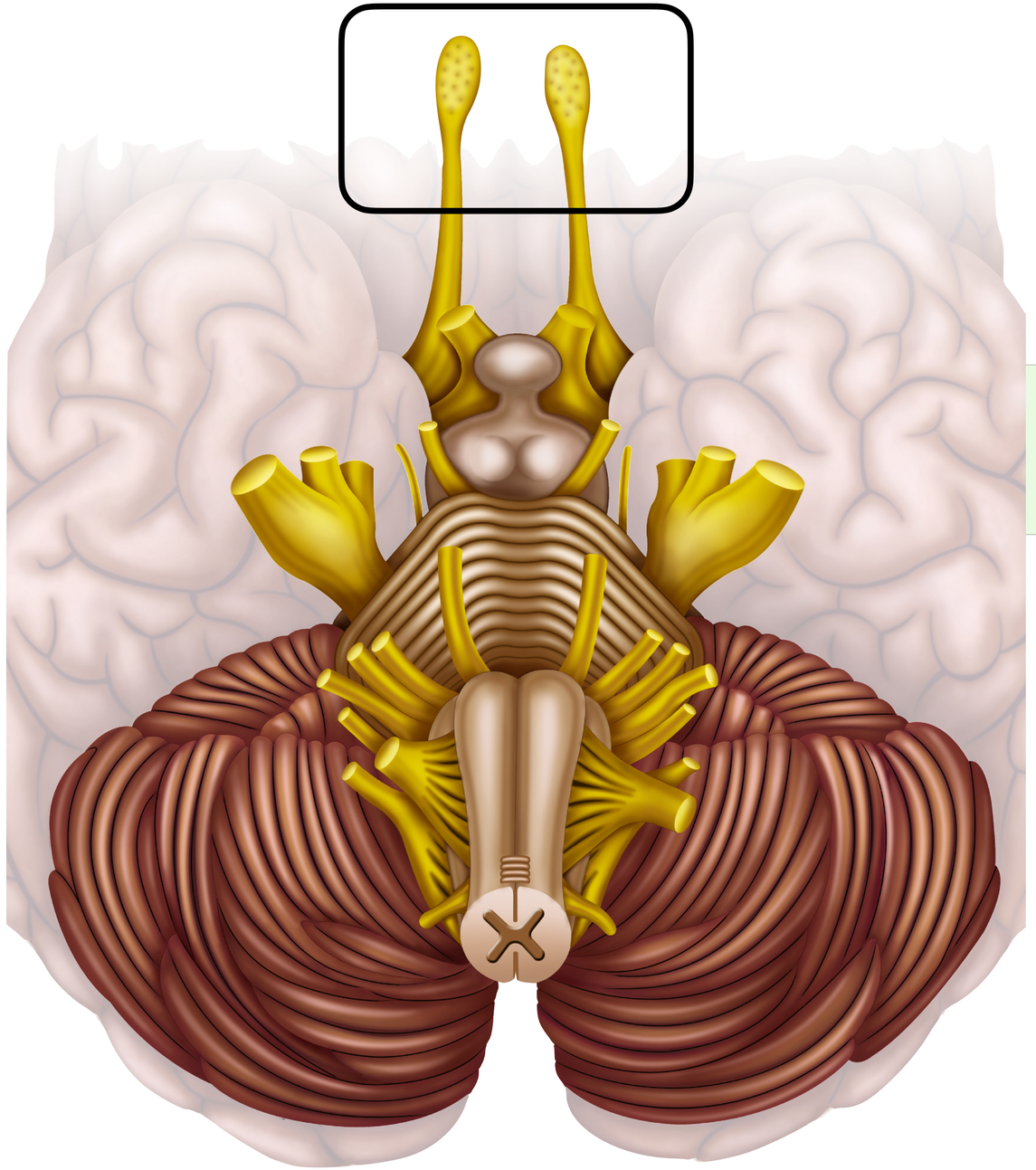
Neurologinen status

1. Muisti ja tiedonkäsittely
2. Kävely
3. **Aivohermot**
4. Motoriikka ja koordinaatio
5. Refleksit ja lihasjänteys
6. Sensoriikka
7. Autonominen hermosto
8. Yhteenveto



Neurologinen status

1. Taustatietoa
2. **Miten tutkitaan?**
3. Mitä voi löytyä?

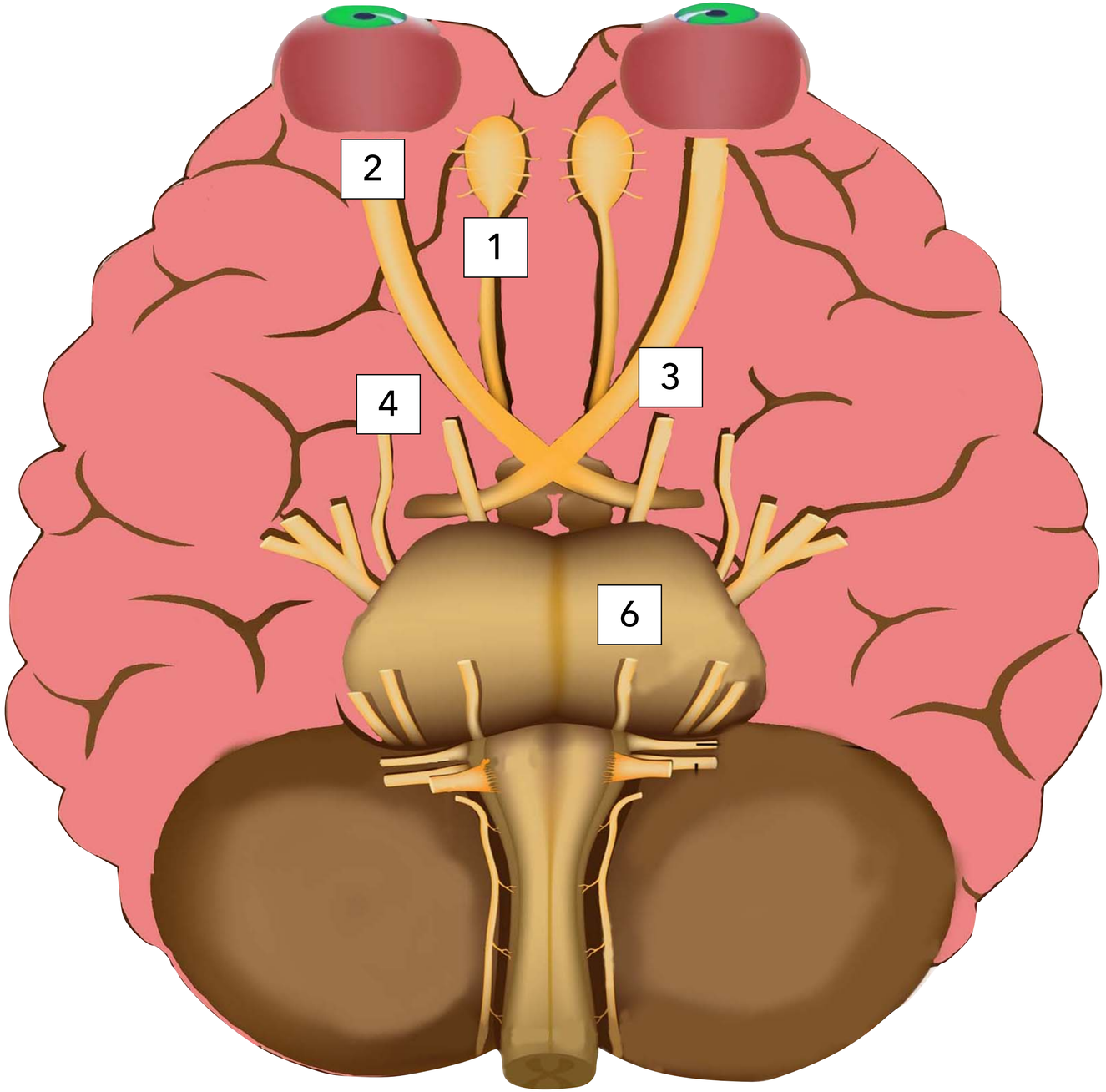


I aivohermo (hajuhermo)

I aivohermo, n. olfactorius, on hajuhermo. Sen toimintahäiriön saa selville kysymällä, onko potilas itse huomannut muutoksista hajuaistissa.

Objektiivisemmin I aivohermon toiminnan voi testata antamalla potilaan haistaa ja tunnistaa esim. tervan, kahvin, etikan tai ammoniakin hajun.

Molemmat sieraimet tutkitaan erikseen.

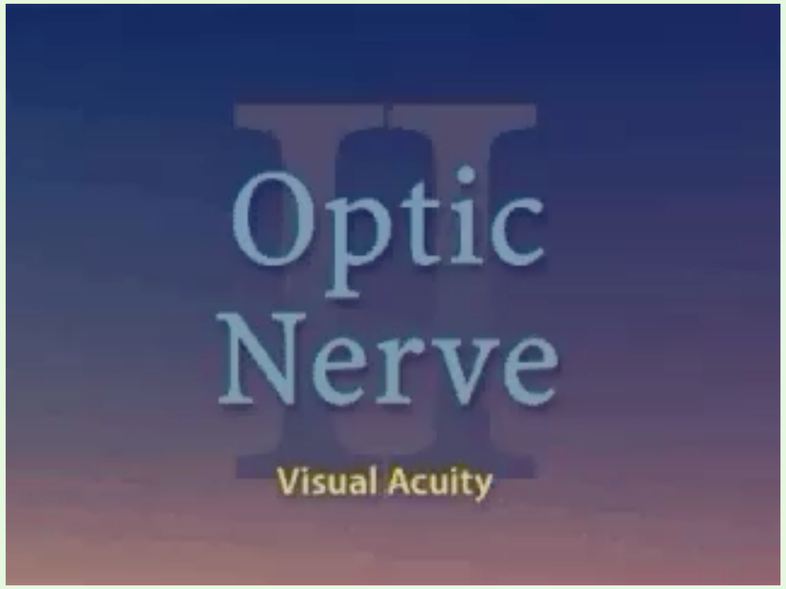


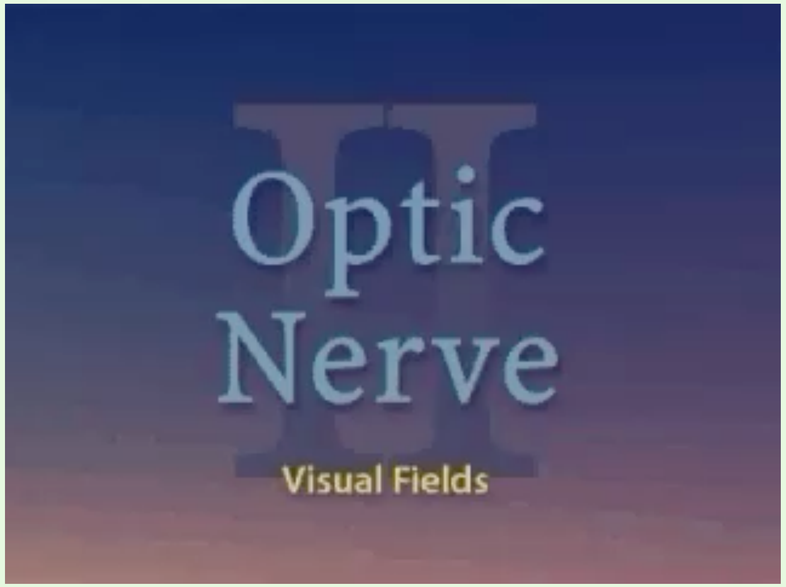
Silmien tutkiminen - AH II, III, IV, VI

Silmäluomet
Näkökyky
Näkökentät
Silmien liikkeet (seuranta, sakadit)
Mustuaisten valoreaktio
(suora, epäsuora, konvergenssi)
Silmänpohjat
Swinging flashlight -test (näköhermo)

Olfactory
Nerve

Optic
Nerve
Pupillary Light Reflex


Optic
Nerve
Visual Acuity


Optic
Nerve
Visual Fields

Optic
Nerve
Visualization of the Optic Nerve Head

Oculomotor
Trochlear
&
Abducens
Nerves

Silmien liikkeiden tutkiminen	Rakenne, josta liike saa alkunsa	Aivorunkokeskus	Liikehermo
Liikkuvan esineen hitaat seurantaliikkeet	Takaraivolohkon näkökeskus	Aivosillan katsekeskus (engl. Paramedian Pontine Reticular Formation = PPRF)	Aivohermot III, IV, VI
Katseen kohdistusliikkeet	Otsalohkon näkökeskus	Aivosillan katsekeskus (PPRF)	Aivohermot III, IV, VI
Konvergenssi	Keskiaivojen retikulaarinen formaatio (RAS)	RAS	Aivohermot III, IV
Nukensilmäheijaste	Sisäkorvan kaarikäytävät, aivohermo VIII	Tasapainohermon aivorunkotumakkeet	Aivohermot III, IV, VI
Kylmävesikalorisaatio	Sisäkorvan kaarikäytävät, aivohermo VIII	Tasapainohermon aivorunkotumakkeet	Aivohermot III, IV, VI

Nukensilmäheijaste = okulokefaalinen heijaste = heijaste, jossa päätä sivulle käännettäessä ilmenee silmien liike vastakkaiseen suuntaan
Kylmävesikalorisaatio = okulokevestibulaarinen heijaste = heijaste, joka syntyy, kun korvakäytävään ruiskutetaan jäävettä (tajuissaan olevalla ilmaantuu silmävärve, tajuttomalla silmät kääntyvät stimuloitavaa korvaa kohti, jos aivorunko vielä toimii, aivokuolleella silmät eivät liiku)
Aivohermo III = silmän liikuttajahermo = nervus oculomotorius, aivohermo IV = telahermo = n. trochlearis, aivohermo VI = loitontajahermo = n. abducens, aivohermo, VIII = tasapaino - kuulohermo = n. vestibulocochlearis

Katseen kohdistusliikkeet - sakkadit

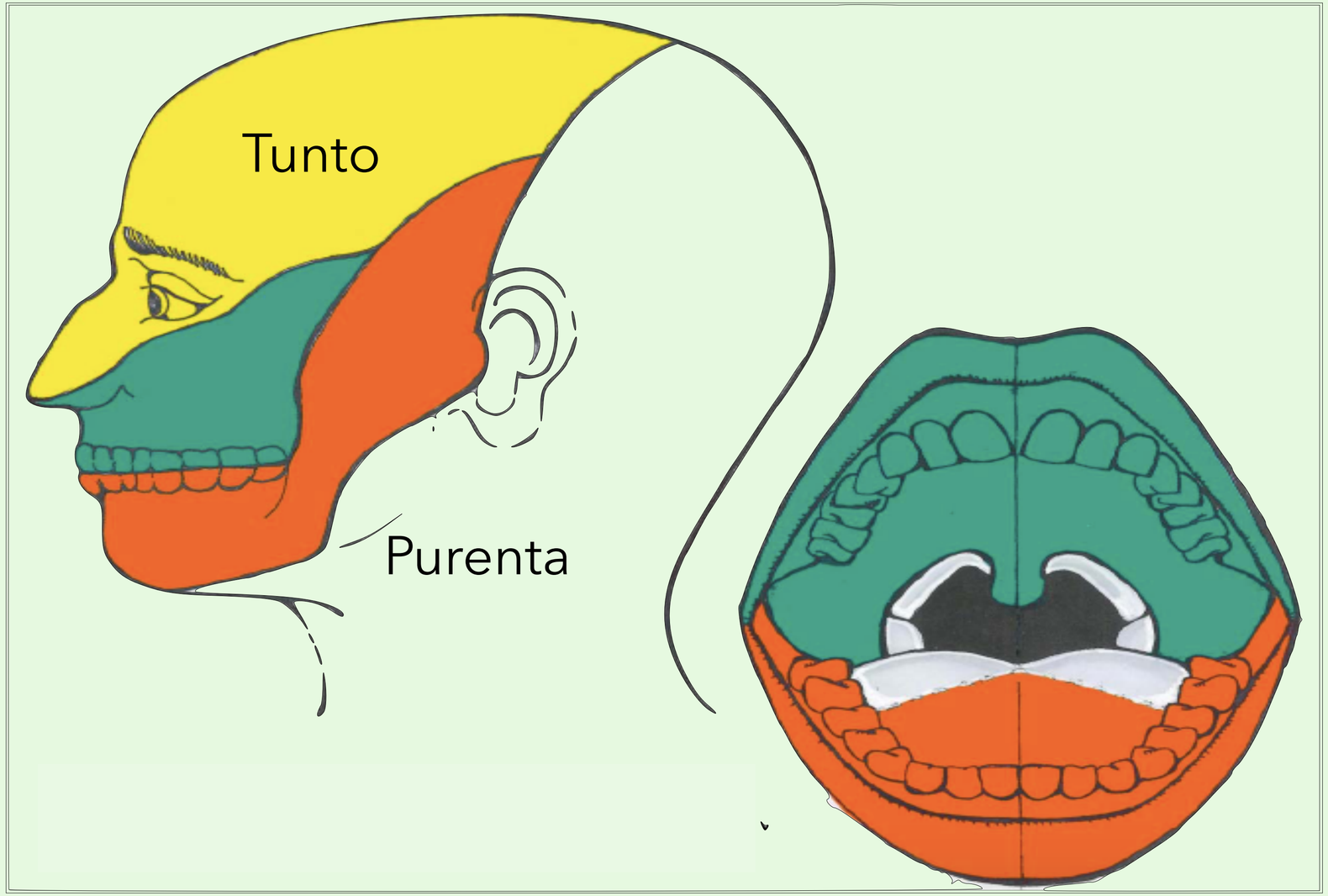
Katso peukaloon!
Siirrä katse nopeasti etusormeen!

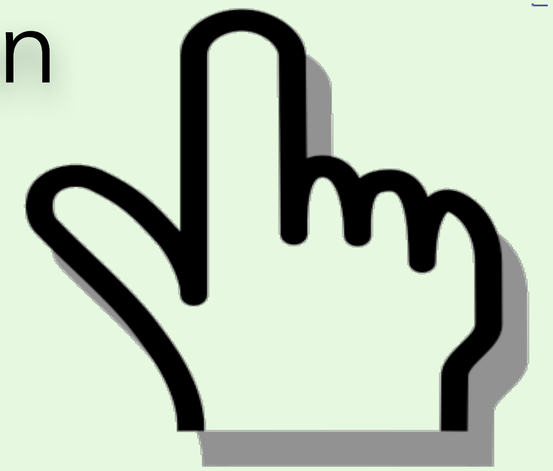
Sakkadinen silmänliike

Liikkumattoman kohteen etsimiseen ja aktiiviseen tarkasteluun (esim. lukemiseen) liittyvä silmien äkillinen nykäyksenomainen liike

(Duodecim - Terveysportti - Termit ja sanakirjat)

Aivohermo V -tutkiminen

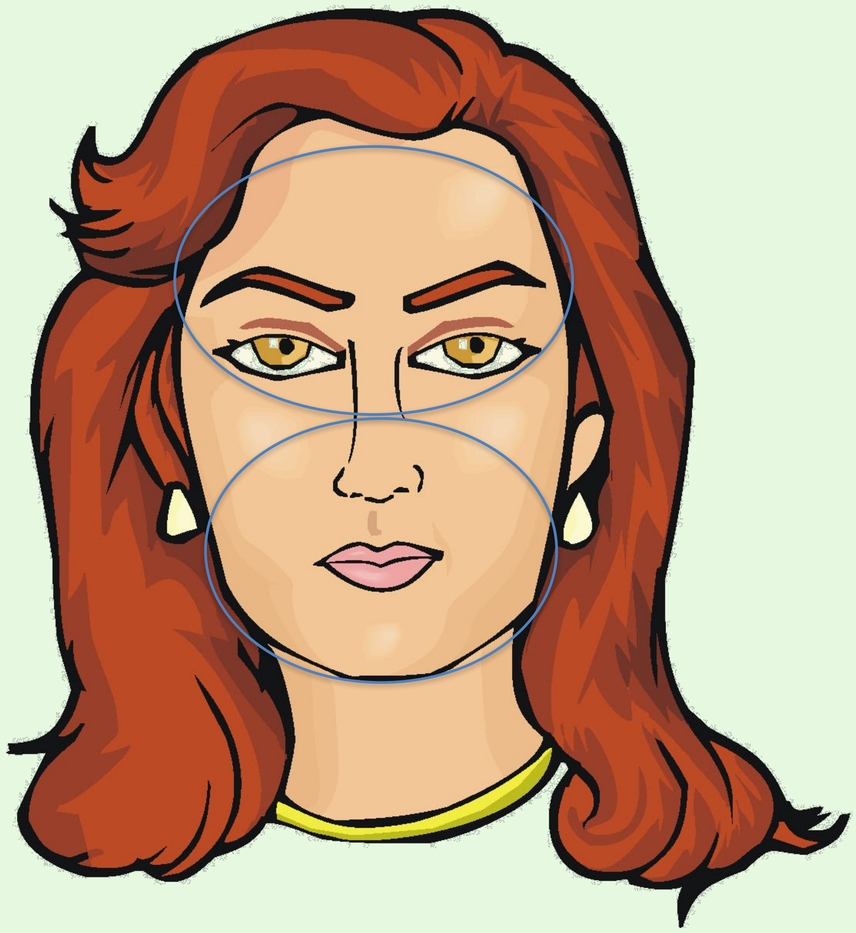




Kosketus

Terävä

Aivohermo VII -tutkiminen

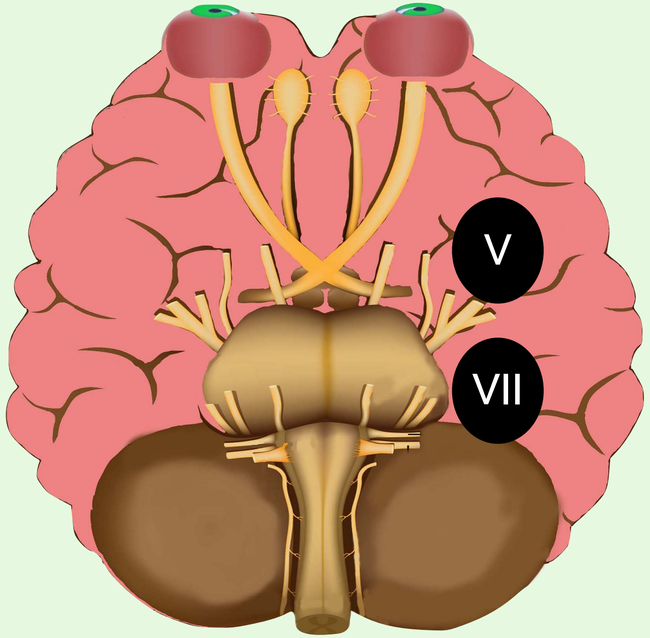


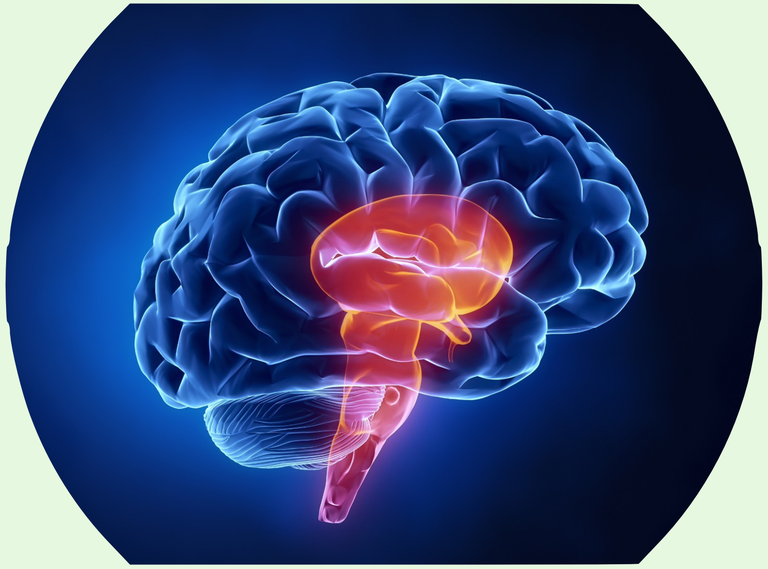
Kasvojen yläosa:

- Otsan rypistäminen
- Ylöspäin katsominen
- Silmien räpyttely
- Silmien sulkeminen niin, että silmäripset peittyvät kokonaan

Kasvojen alaosa:

- Puhallus niin, että ilma ei karkaa suusta
- Alaleuan vetäminen taaksepäin
- Makuaistin tutkiminen kielen etuosasta

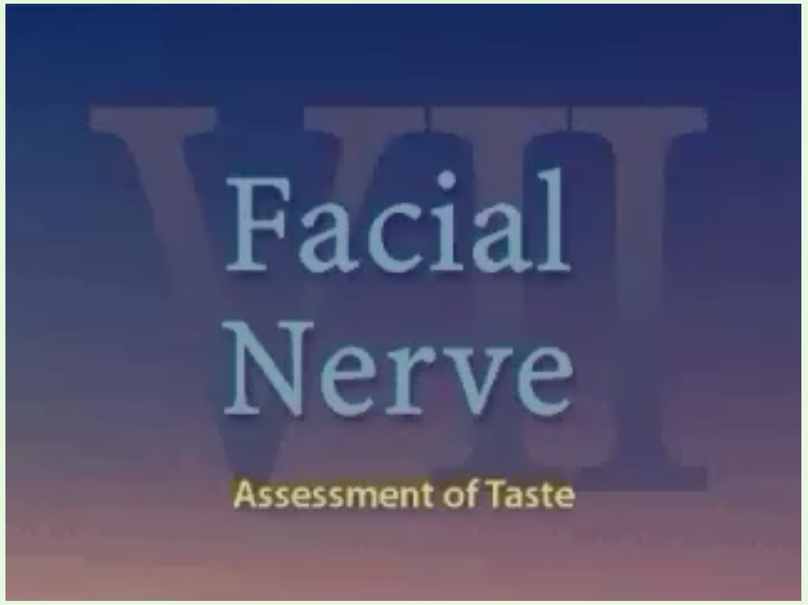

V
VII



Trigeminal
Nerve
Sensory Component

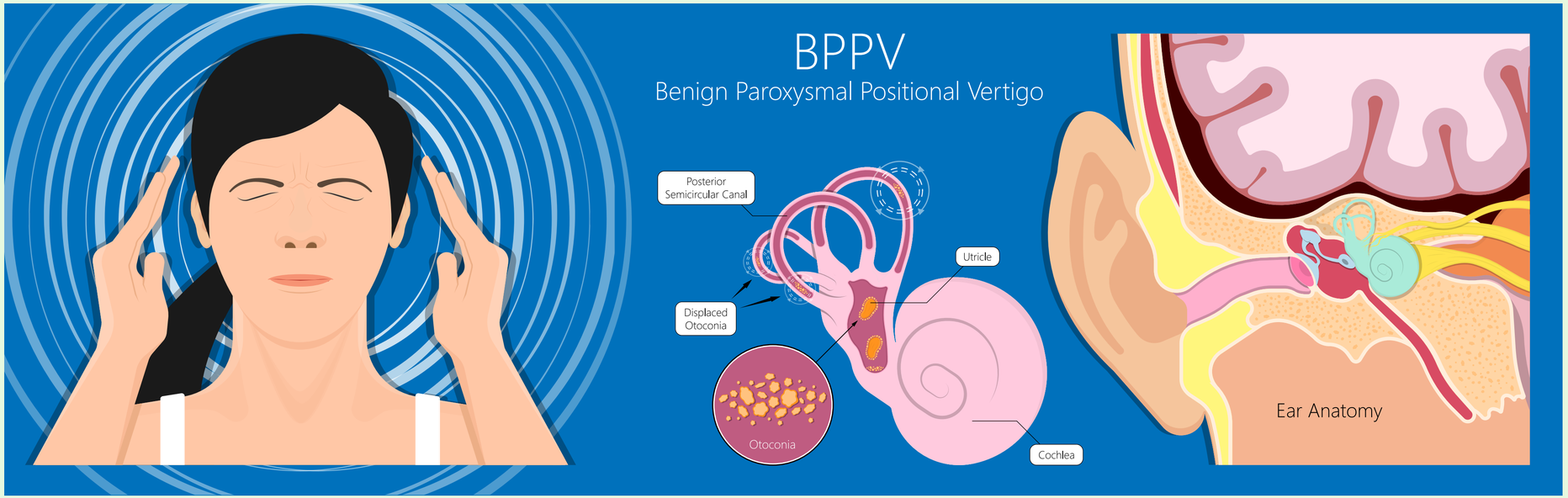
Trigeminal
Nerve
Motor Component

Facial
Nerve
Facial Movements

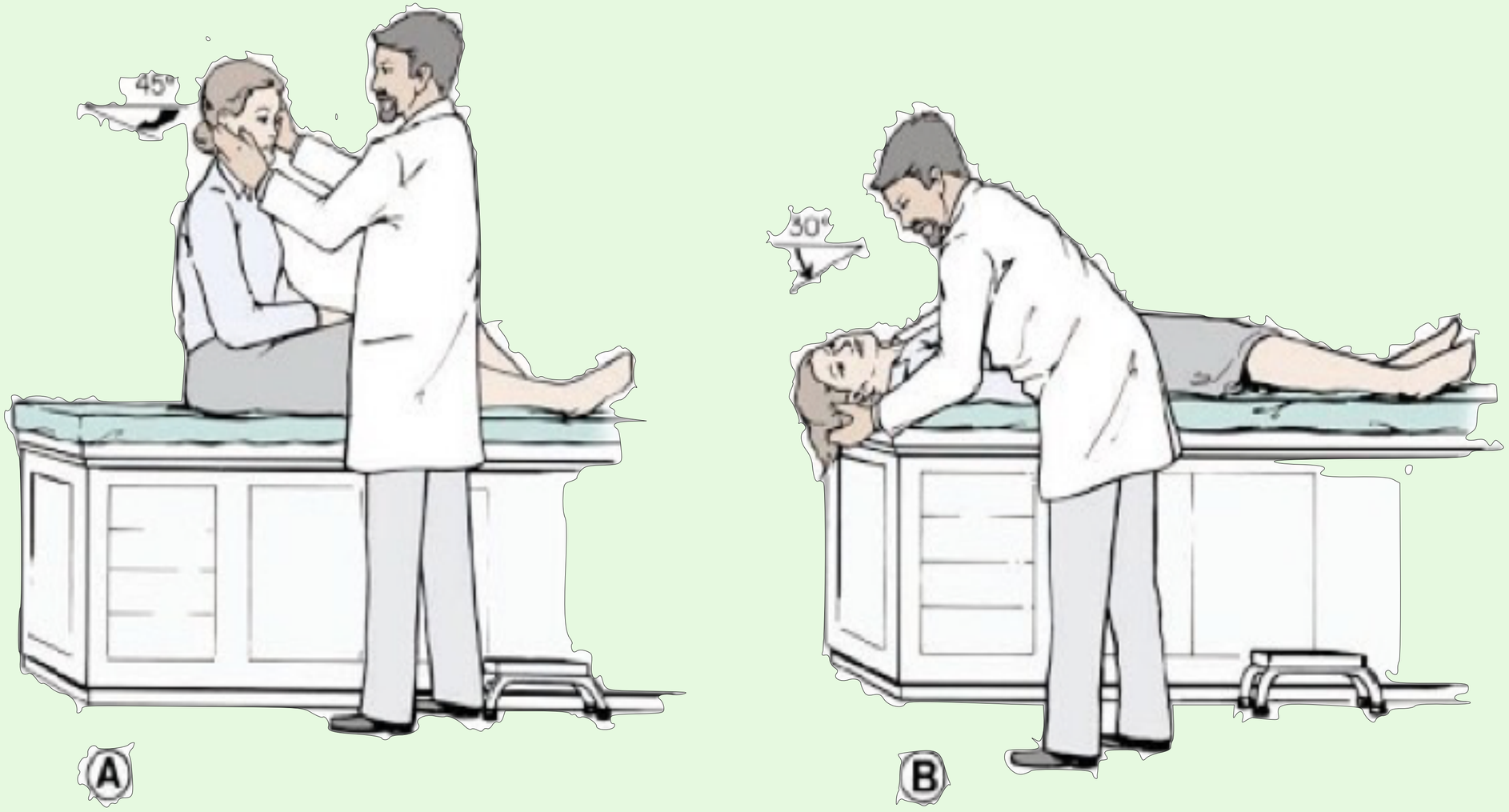

Facial
Nerve
Assessment of Taste

Aivohermo VIII -tutkiminen

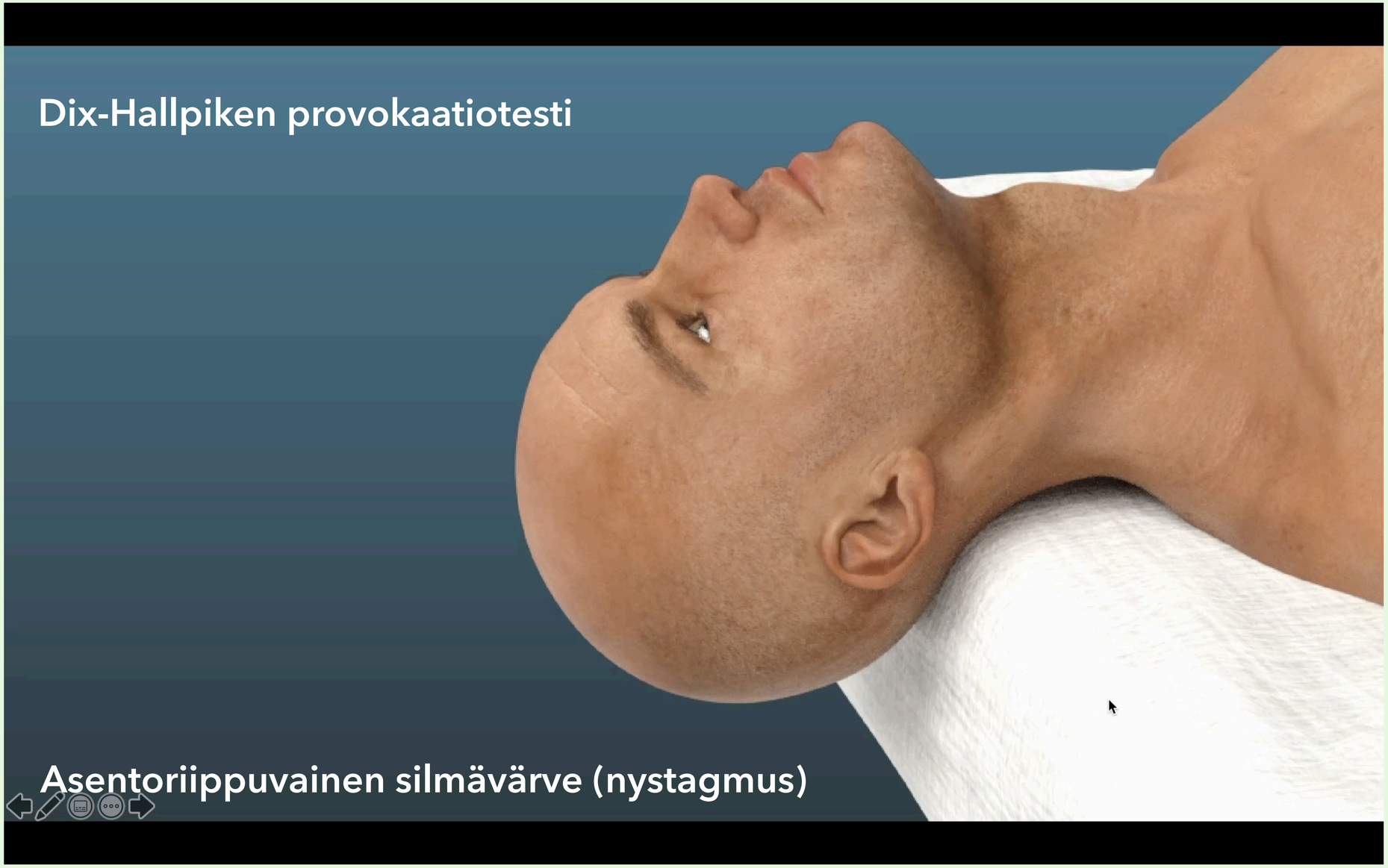
- Tärykalvojen tarkastelu (otoskopia)
- Kuulo, Rinne, Weber
- Silmävärve = nystagmus
  (todetaan silmien tutkimisen yhteydessä)
- Dix-Hallpiken-testi
- Pään tyrkkäystesti
  (Head Thrust-test)



Dix-Hallpiken-testi



Dix-Hallpiken-testi



BPPV

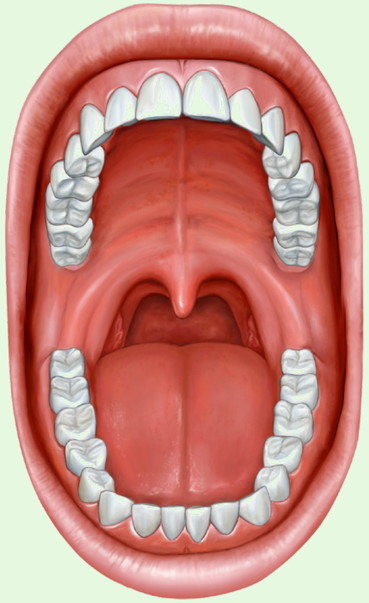
Benign
Paroxysmal
Postural
Vertigo

Kiertohuimaus
Kesto 2 – 20 sek.
Provosoituu pään ollessa tietyssä asennossa

Yleensä ei estä liikkumista

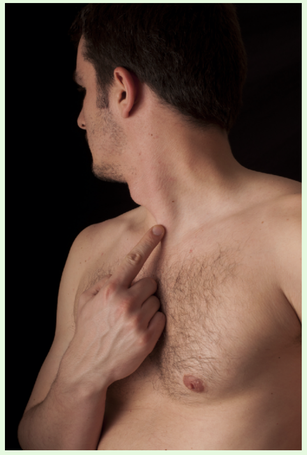
Aivohermot IX, X, XI

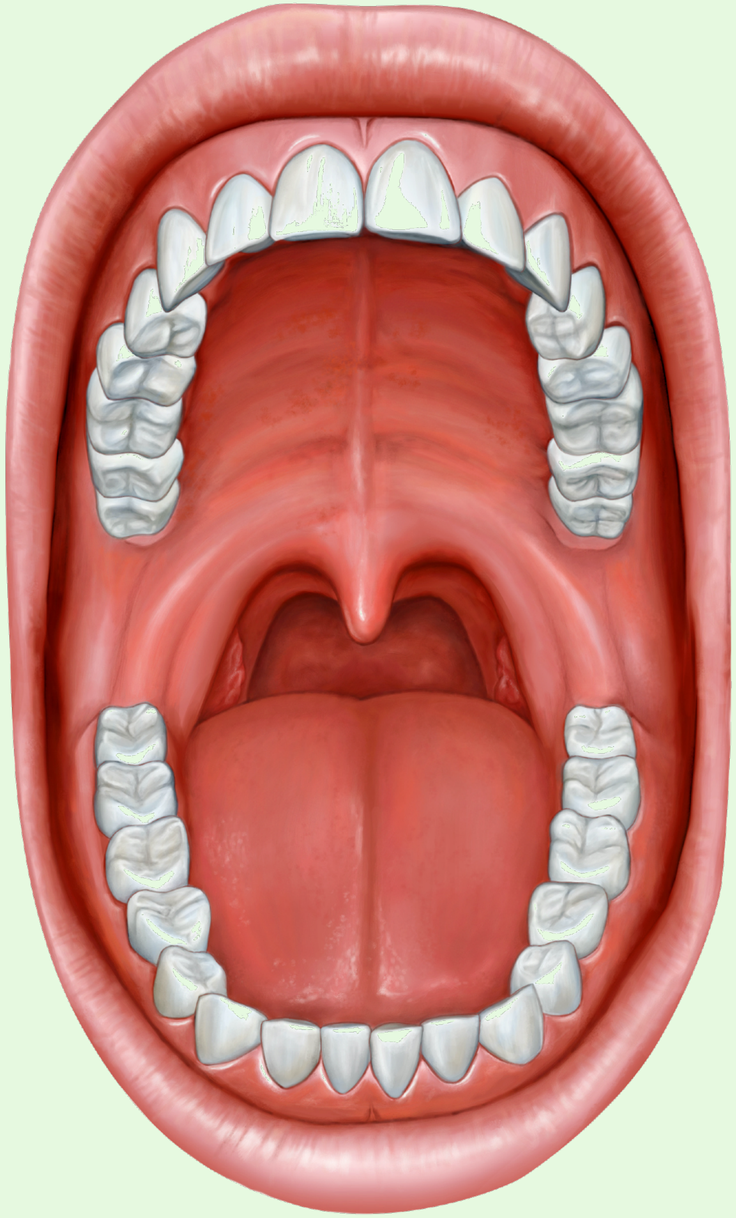
- Puhe - äänen muodostus, artikulaatio
- Nielun liikkeet, ääntäminen
- Yökkäysheijaste

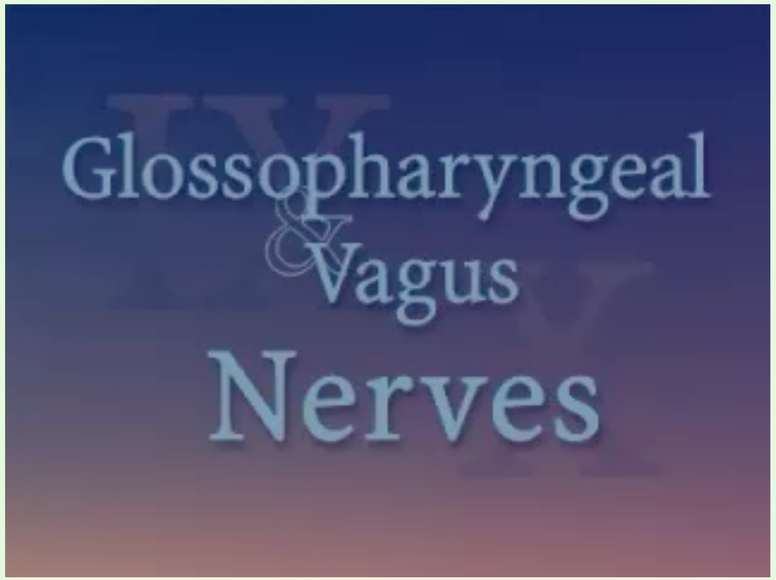


Aivohermo XI

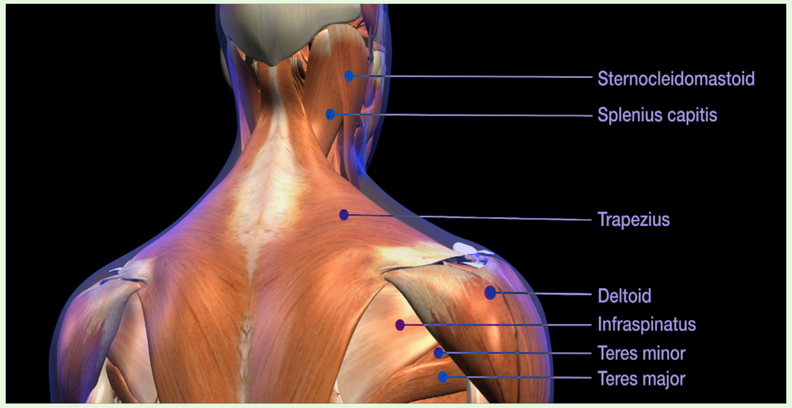
- Pään kääntäminen
- Hartioiden kohotus

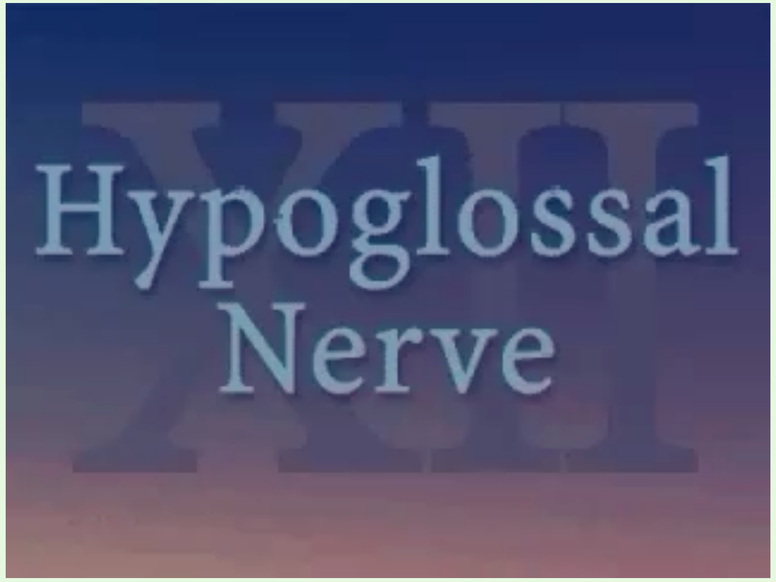




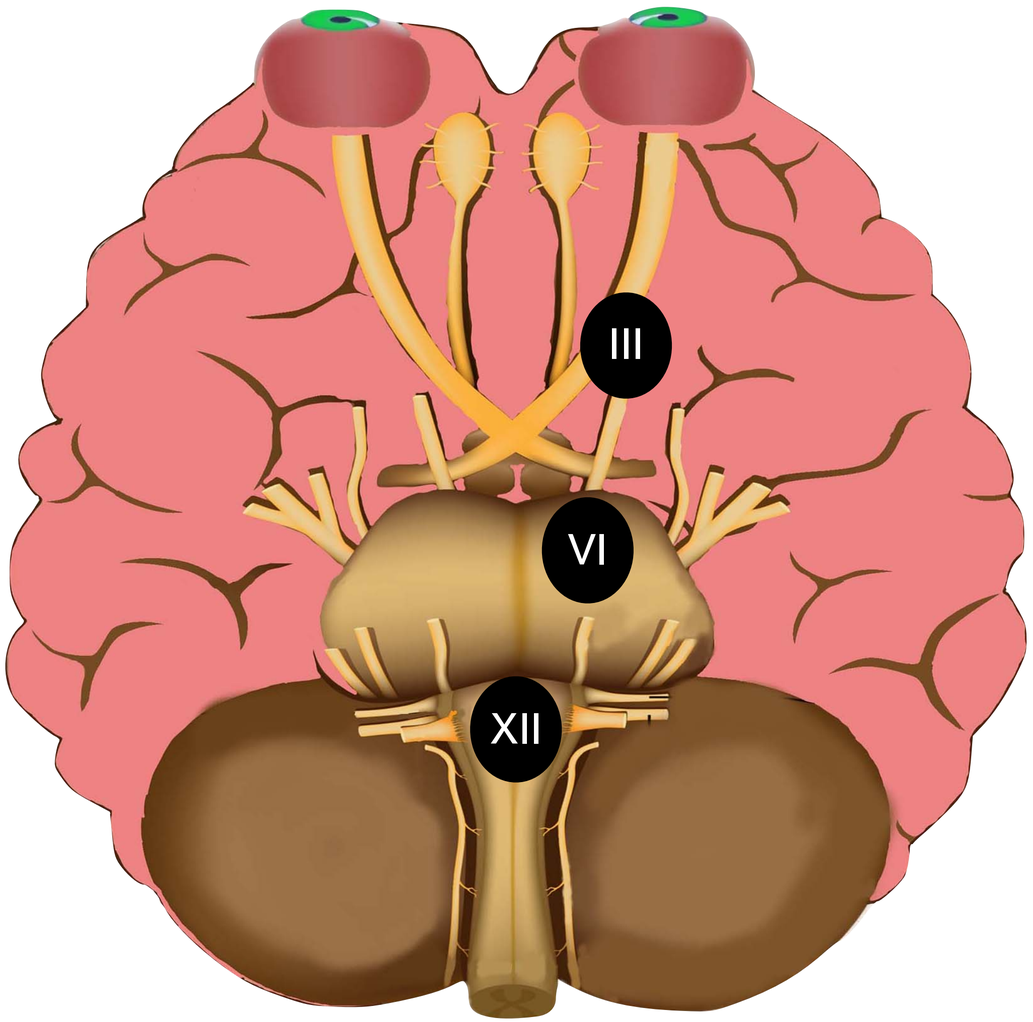

Glossopharyngeal
&
Vagus
Nerves

Accessory
Nerve


Sternocleidomastoid
Splenius capitis
Trapezius
Deltoid
Infraspinatus
Teres minor
Teres major

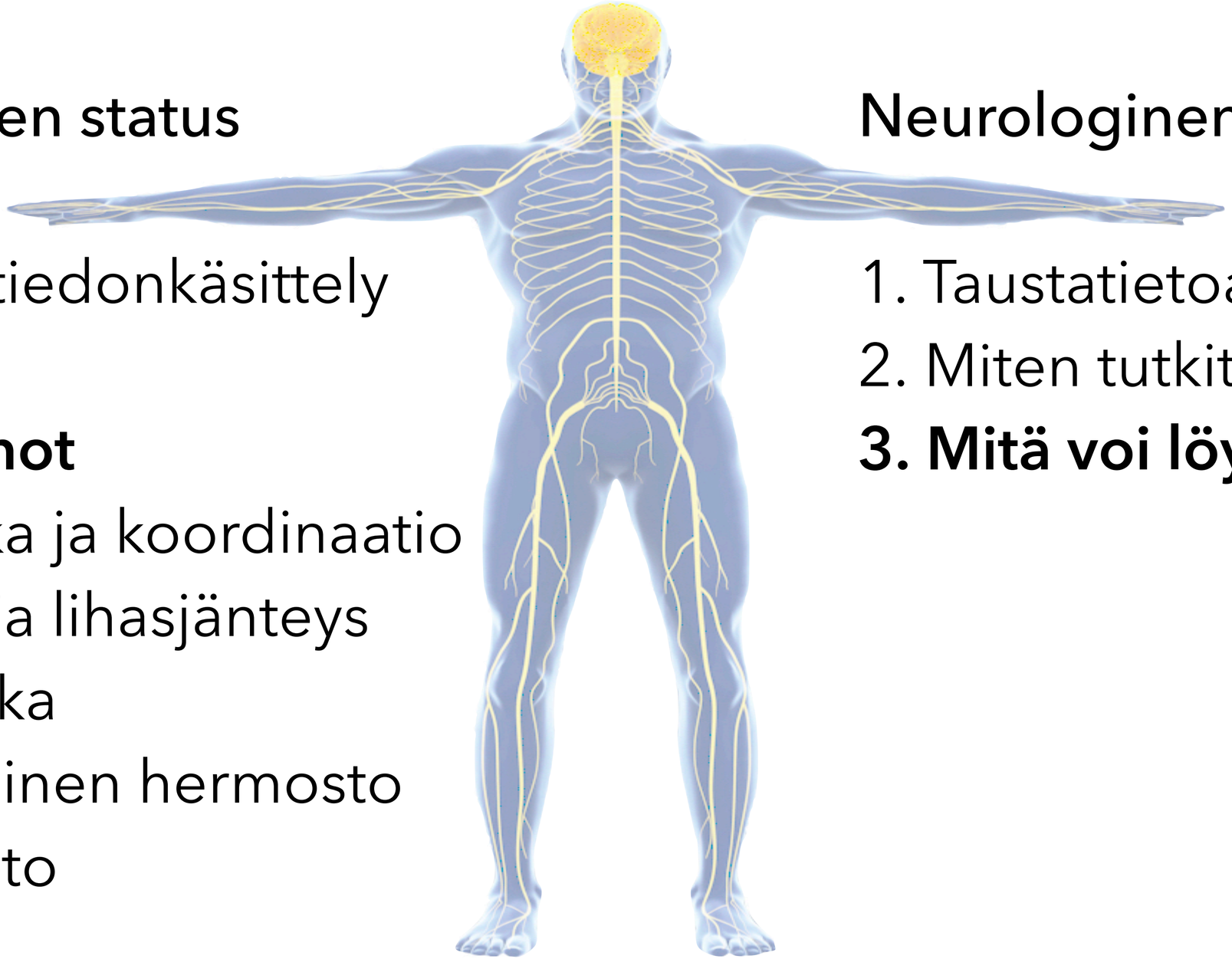

Hypoglossal
Nerve

Aivohermoista (AH) parhaiten paikallistavat AH III, VI ja XII



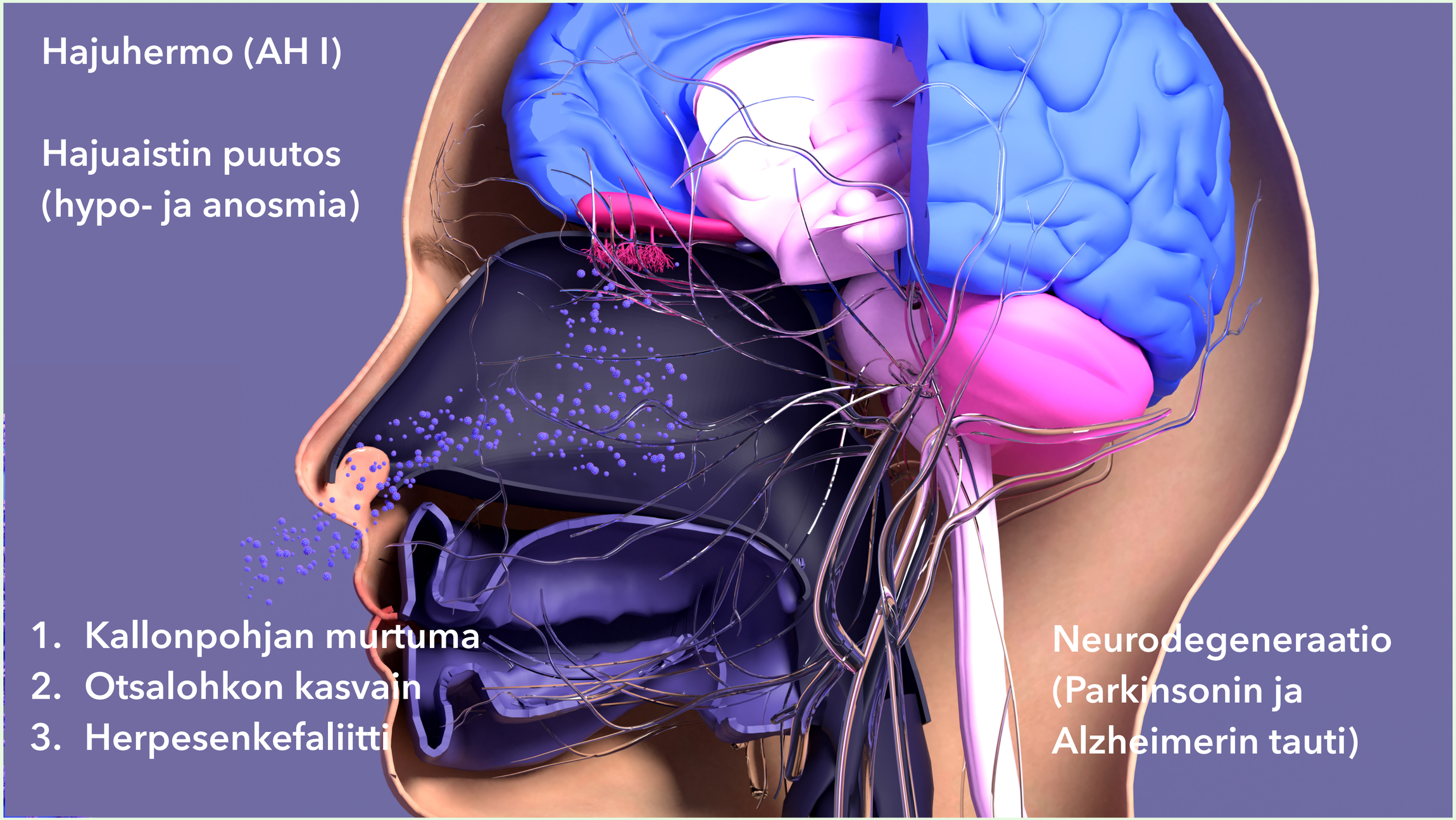
Neurologinen status

1. Muisti ja tiedonkäsittely
2. Kävely
3. **Aivohermot**
4. Motoriikka ja koordinaatio
5. Refleksit ja lihasjänteys
6. Sensoriikka
7. Autonominen hermosto
8. Yhteenveto



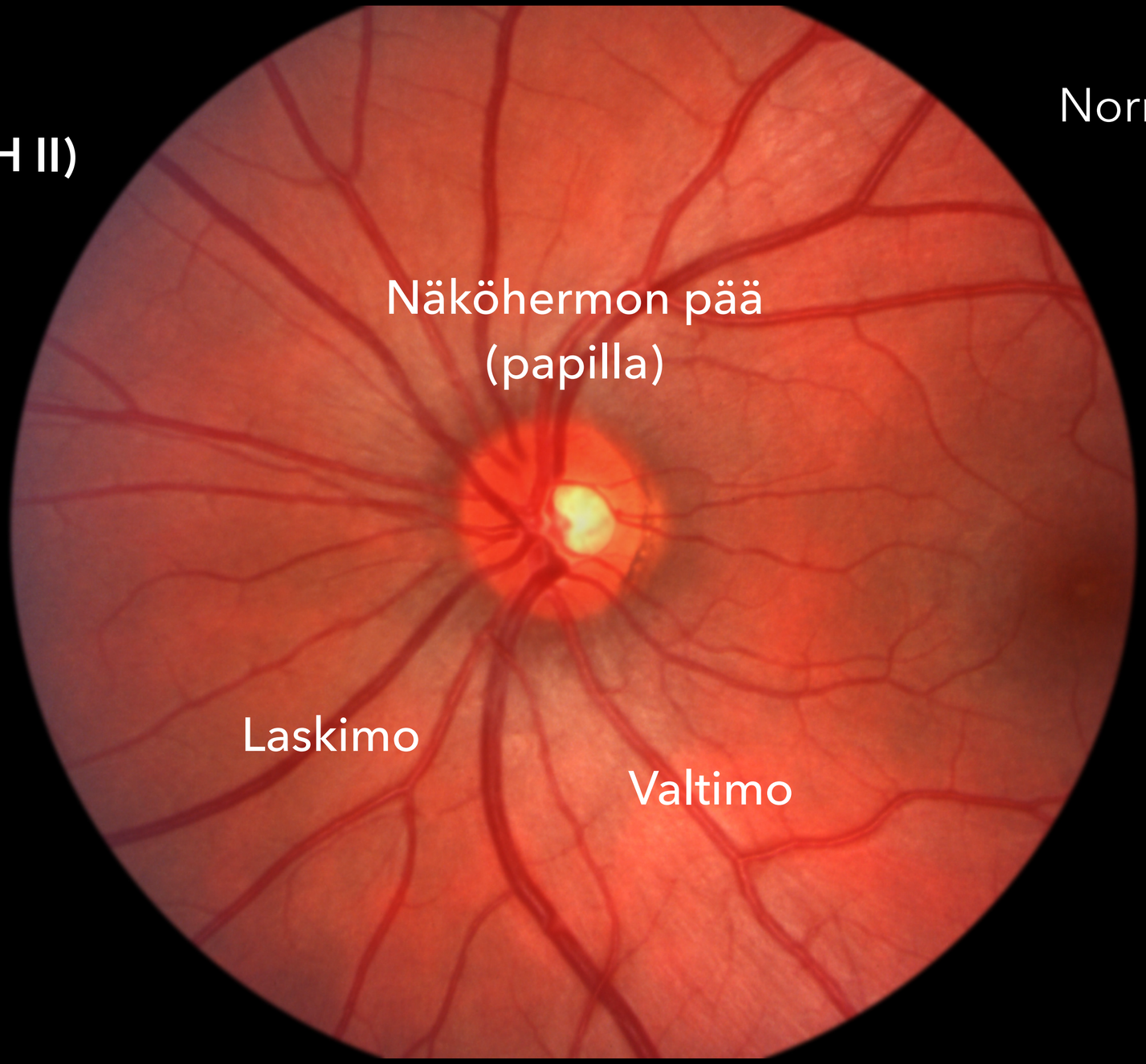
Neurologinen status

1. Taustatietoa
2. Miten tutkitaan?
3. **Mitä voi löytyä?**


Hajuhermo (AH I)
Hajuaistin puutos
(hypo- ja anosmia)
1. Kallonpohjan murtuma
2. Otsalohkon kasvain
3. Herpesenkefaliitti
Neurodegeneraatio
(Parkinsonin ja
Alzheimerin tauti)

Näköhermo (AH II)

Normaali silmänpohja



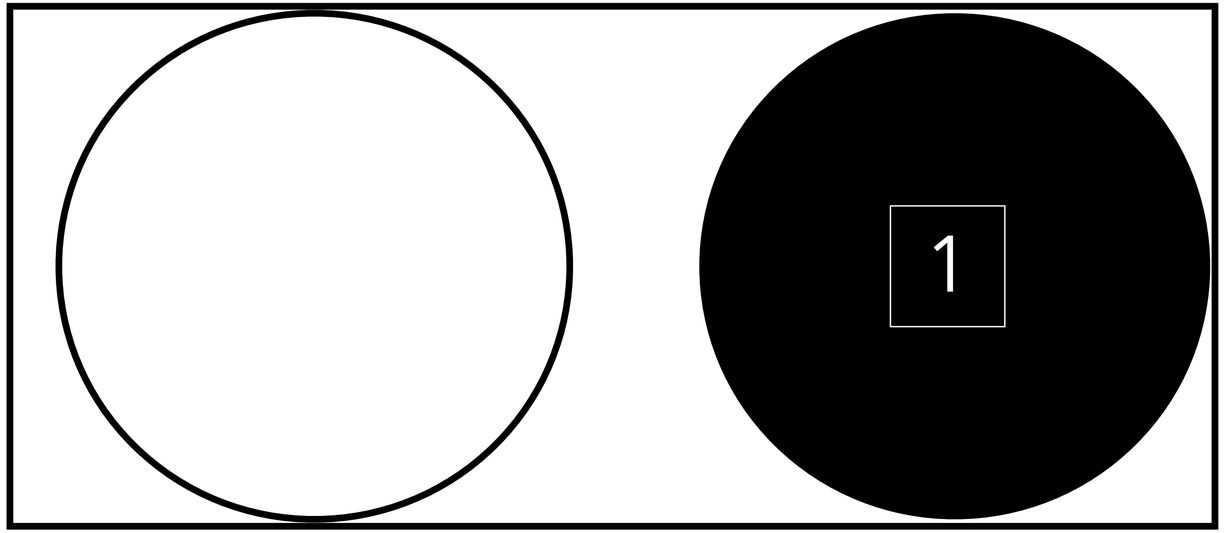
Salpausnysty eli staasipapilla

Näköhermon pää turvonnut (koholla)

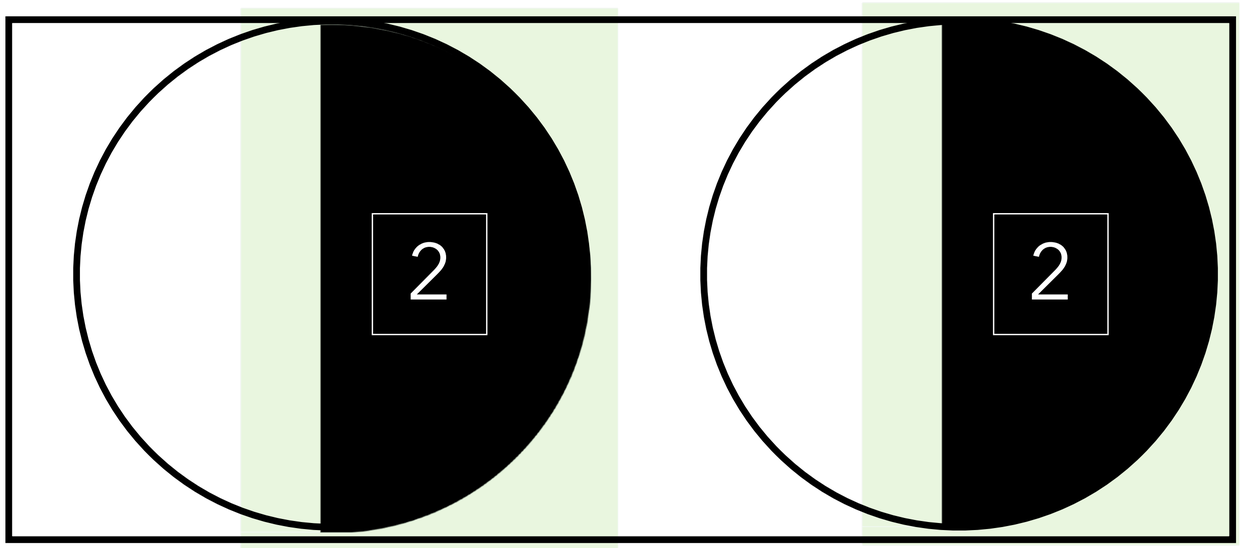
Verisuonet osin hämärtyneitä ja turvotusnesteen peittämiä

Verenvuotoja nähtävissä

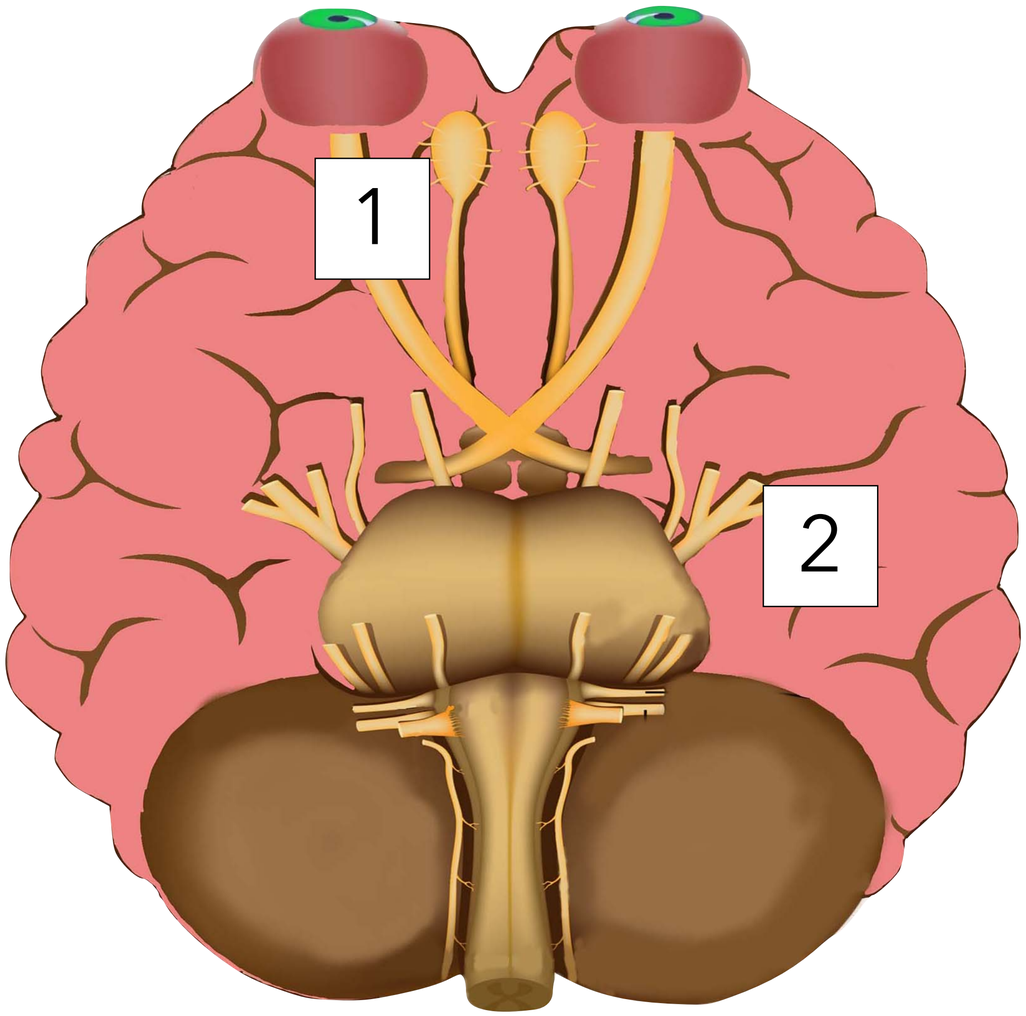
Jonathan Trobe, M.D. - University of Michigan Kellogg Eye Center, 2011 (Wikipedia)

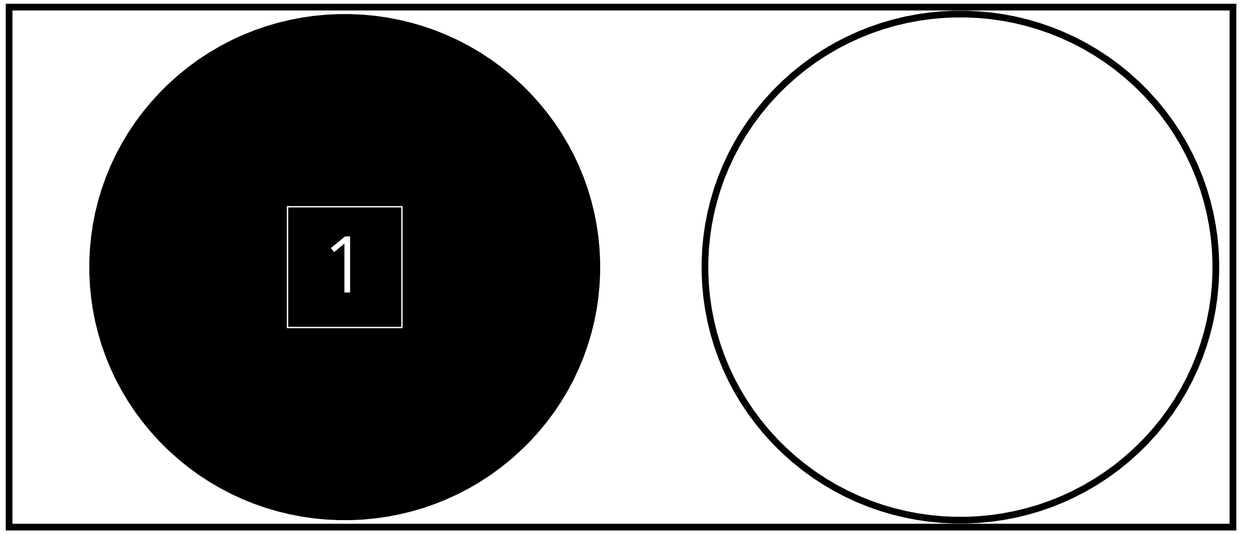


Oikean näköhermon vaurio - näkökenttäpuutos ja visuksen alenema oikeassa silmässä

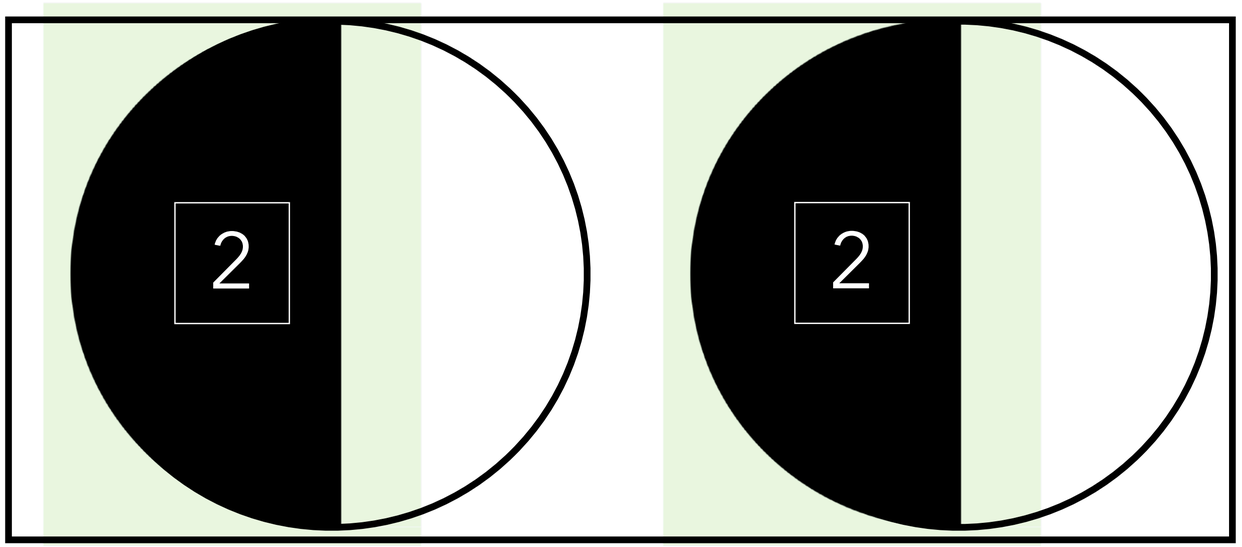


Vaurio vasemmassa näköradassa - oikea homonyymi hemianopia

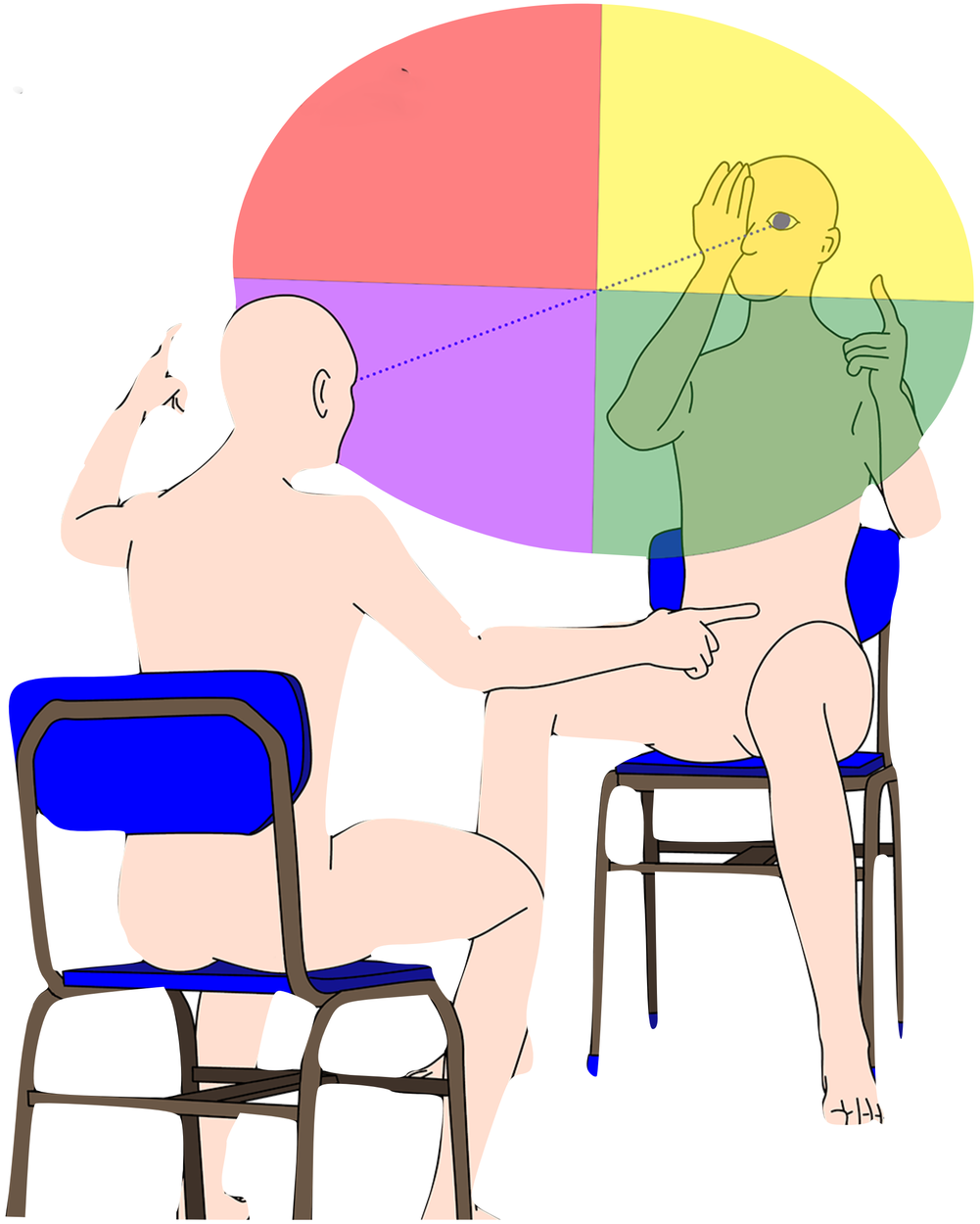




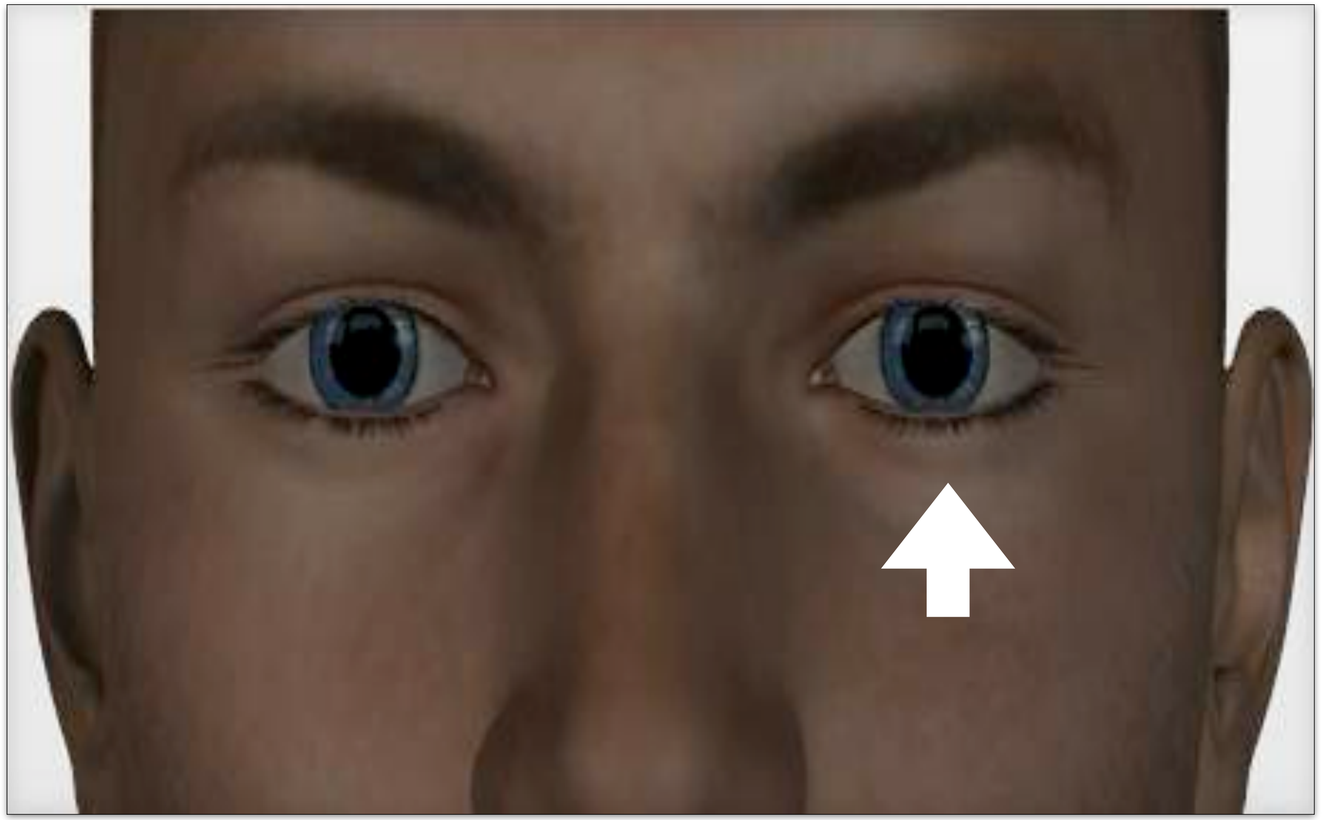
Vasemman näköhermon vaurio - näkökenttäpuutos ja visuksen alenema vasemmassa silmässä

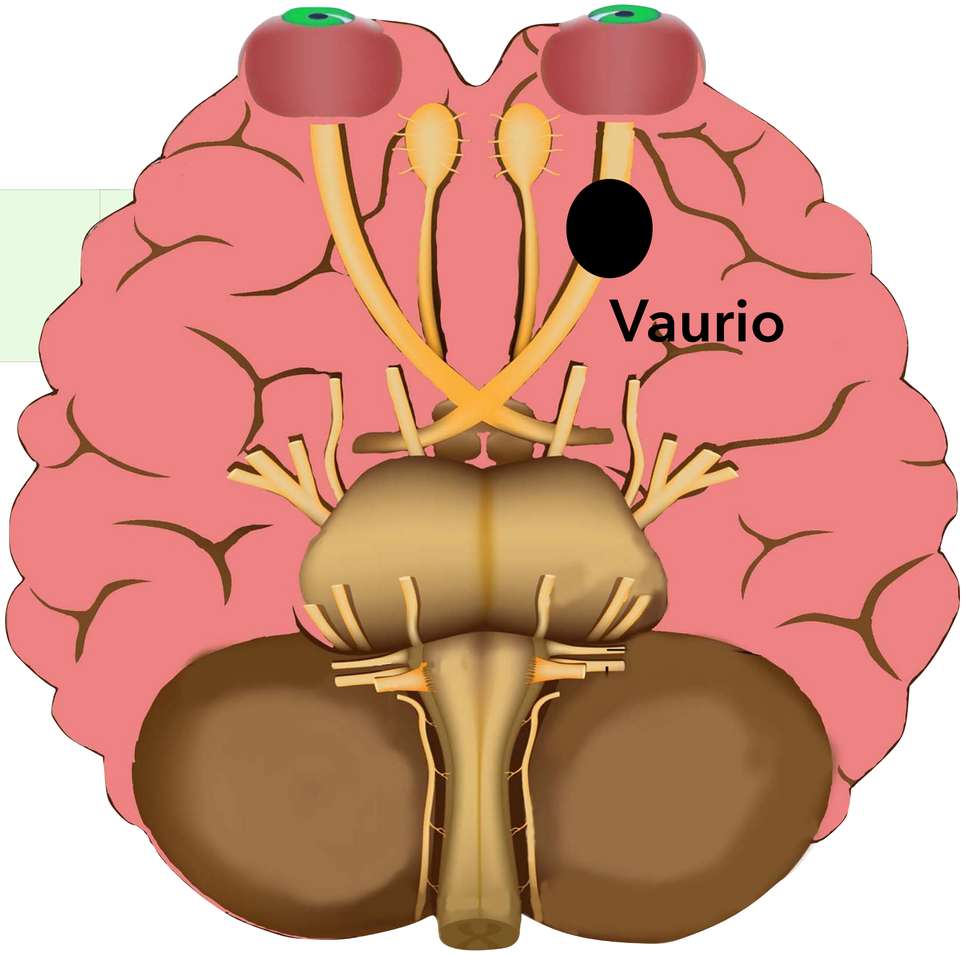


Vaurio oikeassa näköradassa - vasen homonyymi hemianopia



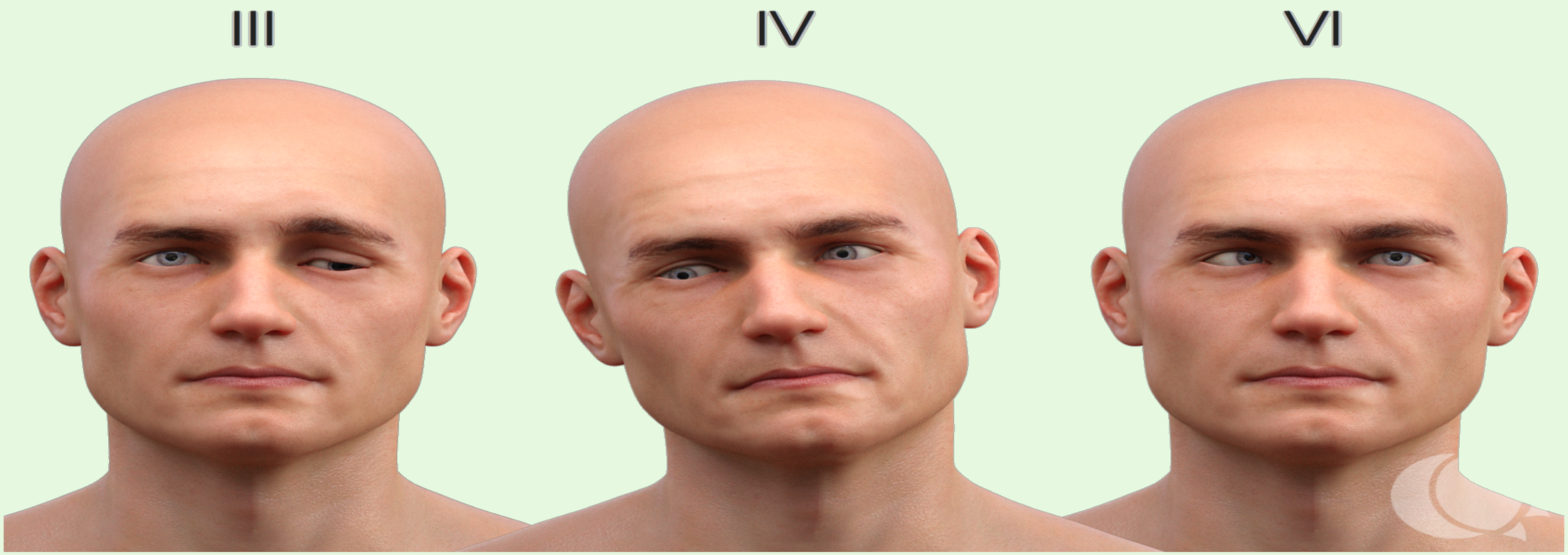
Swinging Flashlight Test





Nervus opticuksen vaurio vasemmalla: vasen mustuainen laajenee paradoksaalisesti kun sitä valaistaan

Aivohermot III, IV ja VI

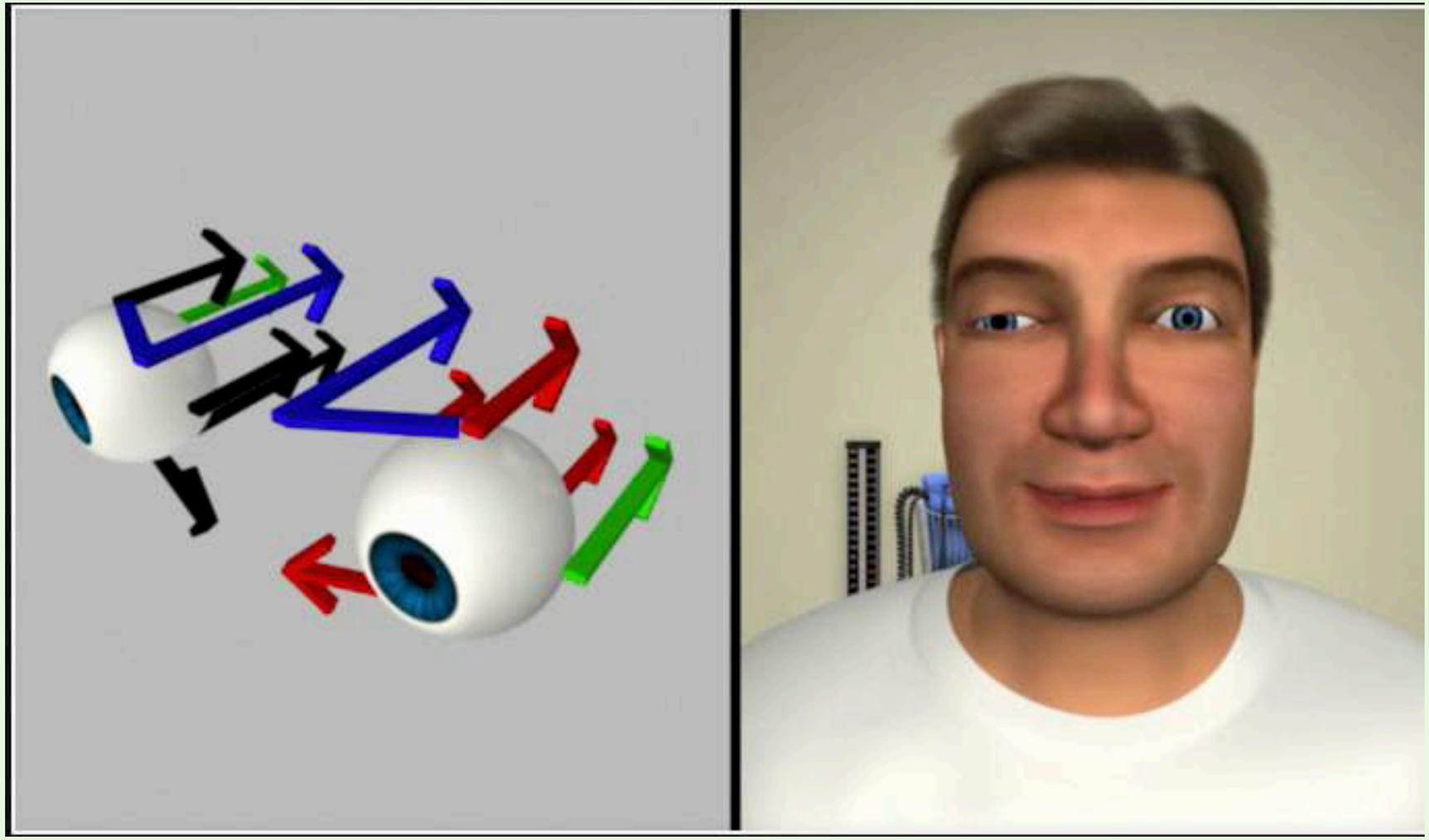


Luomi roikkuu (ptoosi)
Mustuainen laajentunut (mydriaasi)
Kaksoiskuvia (silmien liikehäiriö)

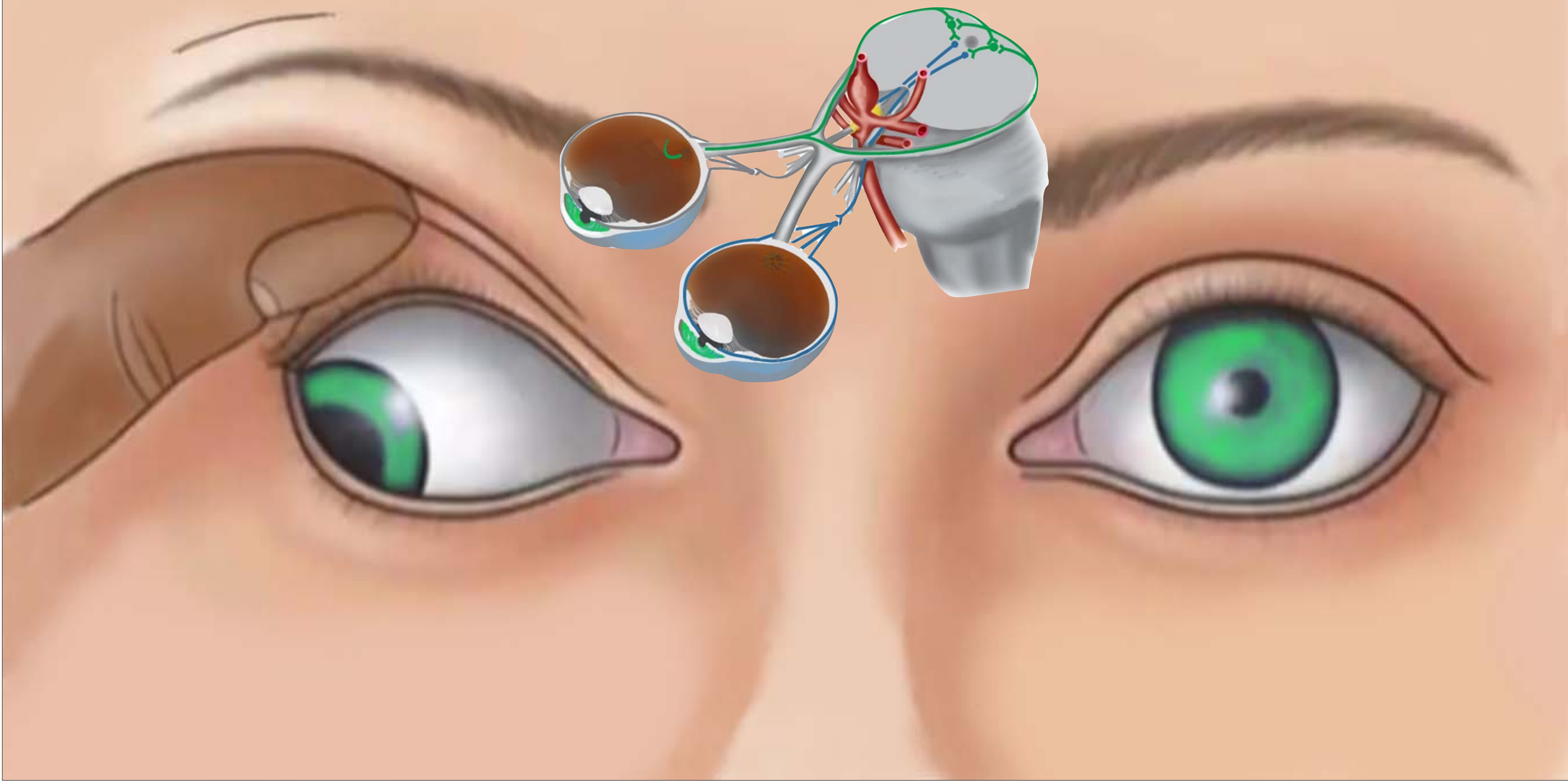
Kaksoiskuvia alas sivulle katsoessa
(vaikea laskeutua kierreportaita)
Pää kallellaan terveelle puolelle

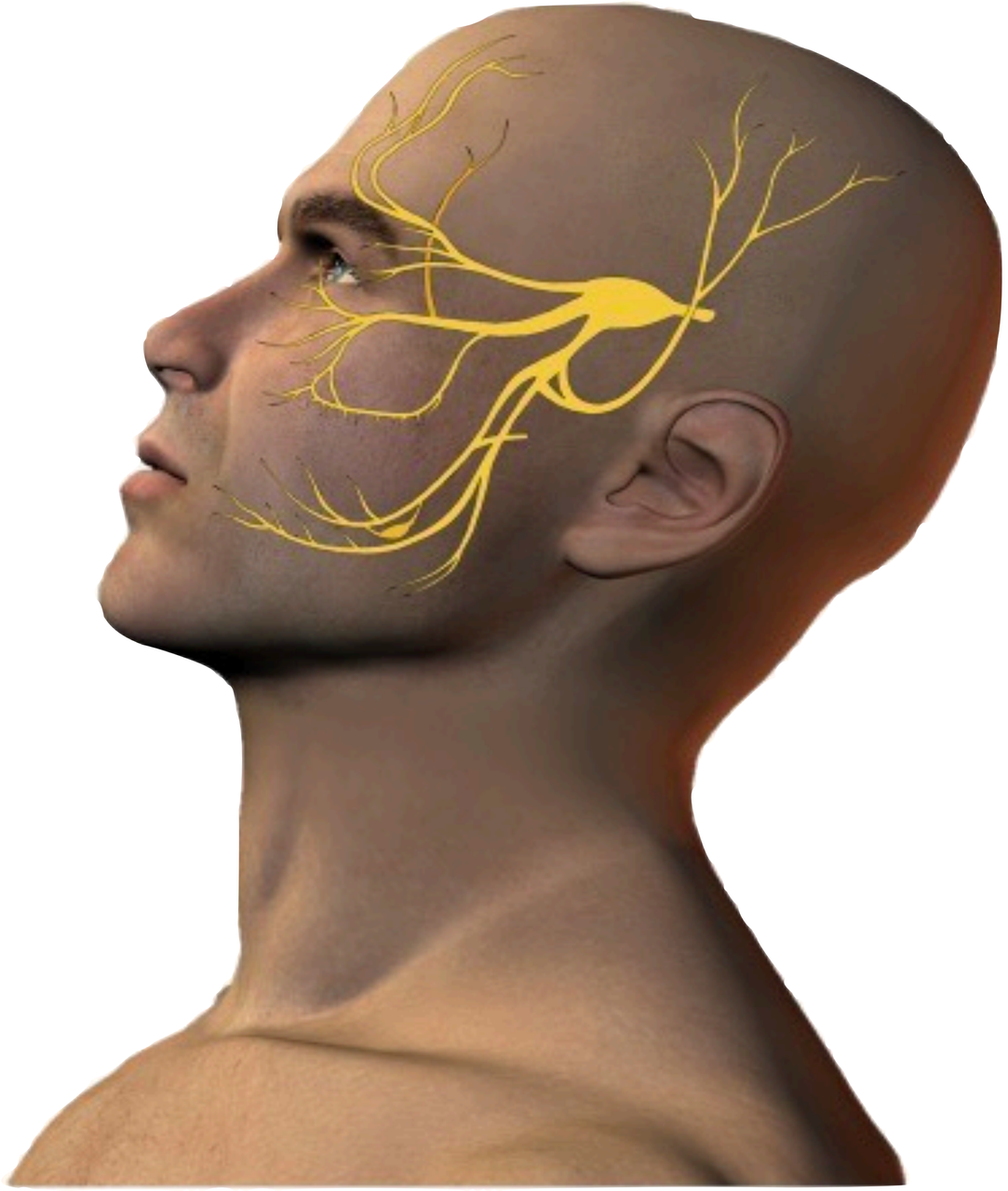
Kaksoiskuvia sivulle katsoessa

Aivohermo III – nervus oculomotorius



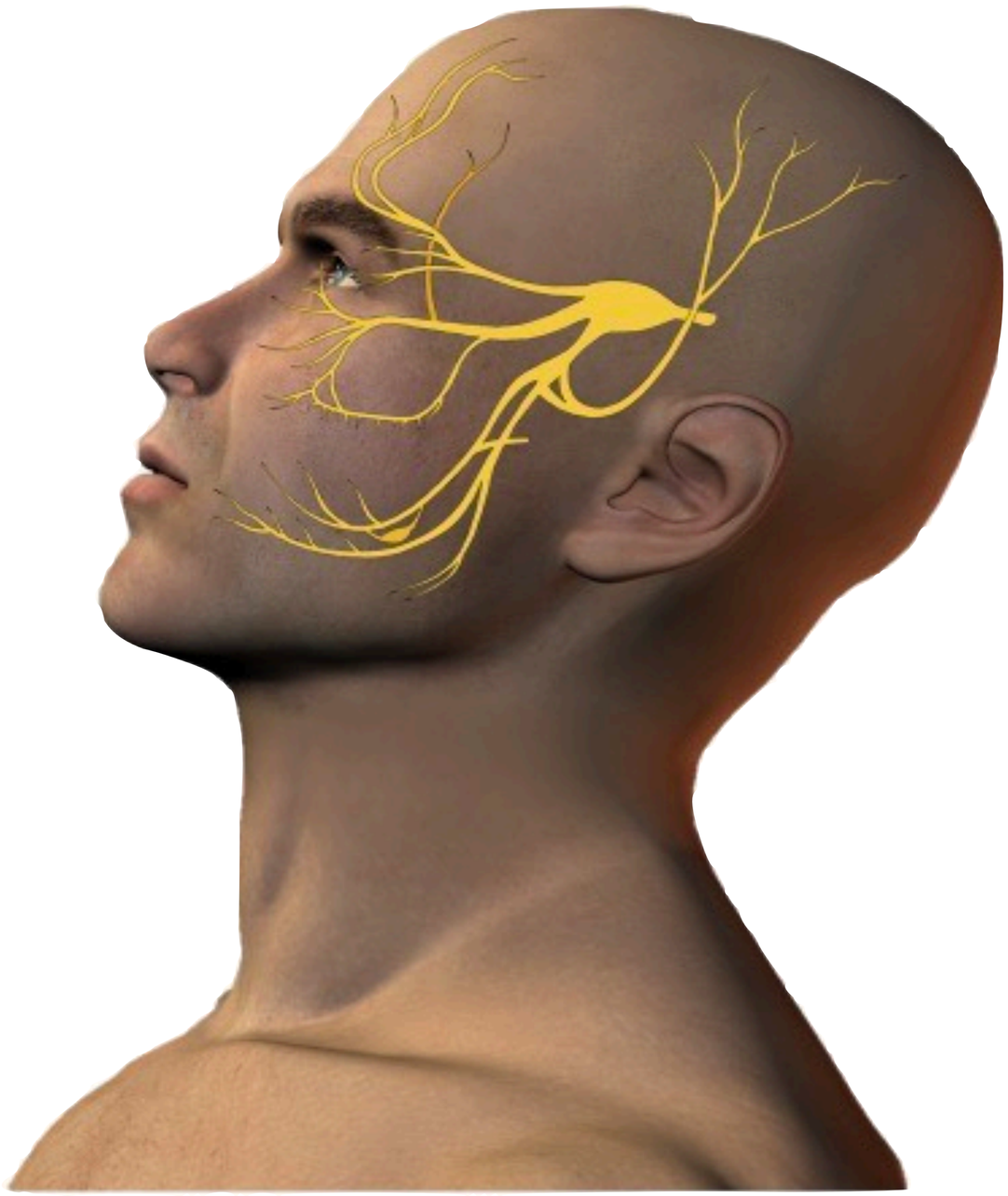
Aneurysman aiheuttama oikean silmän liikehermon (okulomotorius) pareesi





V - aivohermon pareesi (kolmoishermo, nervus trigeminus)

Tuntohäiriö kasvojen toisella puolella

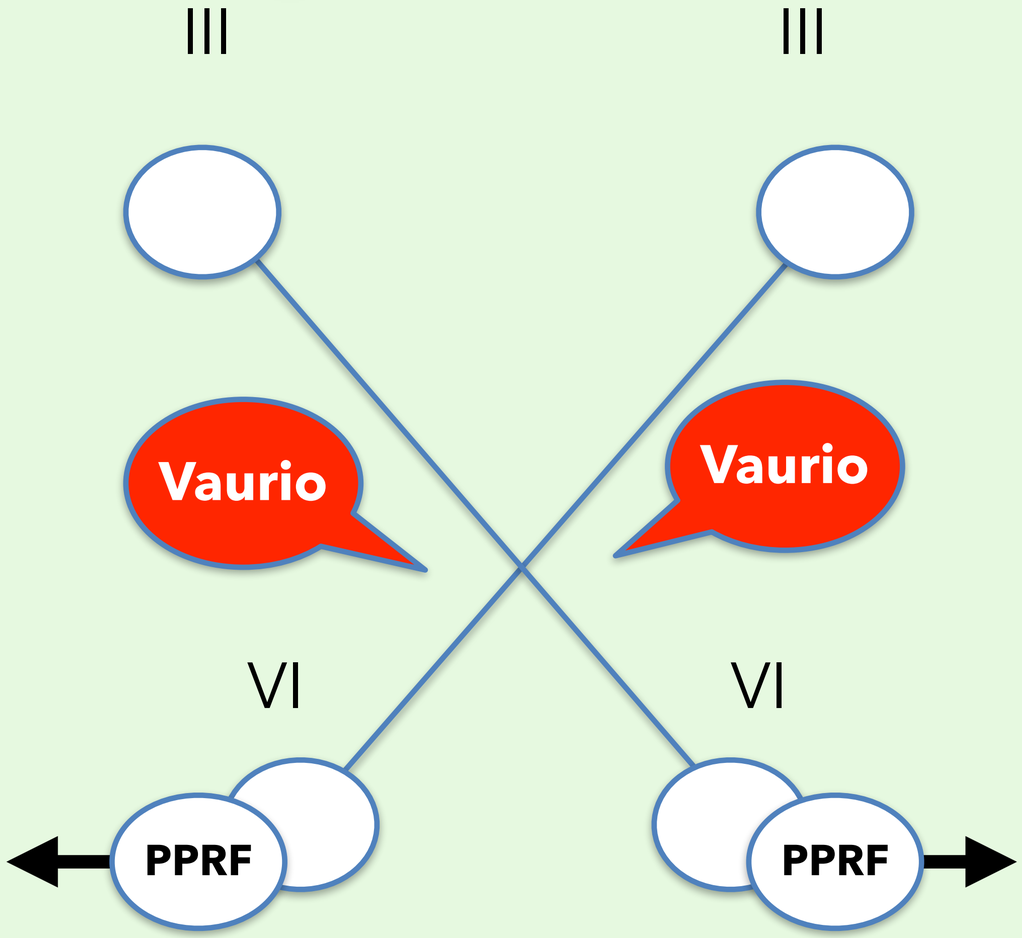


V - aivohermon pareesi (kolmoishermo, nervus trigeminus)

Ruoan pureminen vaikeutuu ja leuka poikkeaa (devioi) vaurion puolelle, (terveen puolen siipilihasten vaikutuksesta (musculi pterygoidei), kun suu avataan.

Silmän loitontajahermon (nervus abducens) pareesi oikeassa silmässä

Tumakkeiden (III, VI) välinen silmien liikehalvaus (internukleaarinen oftalmoplegia)
Animaatiossa vaurio on molemminpuolinen



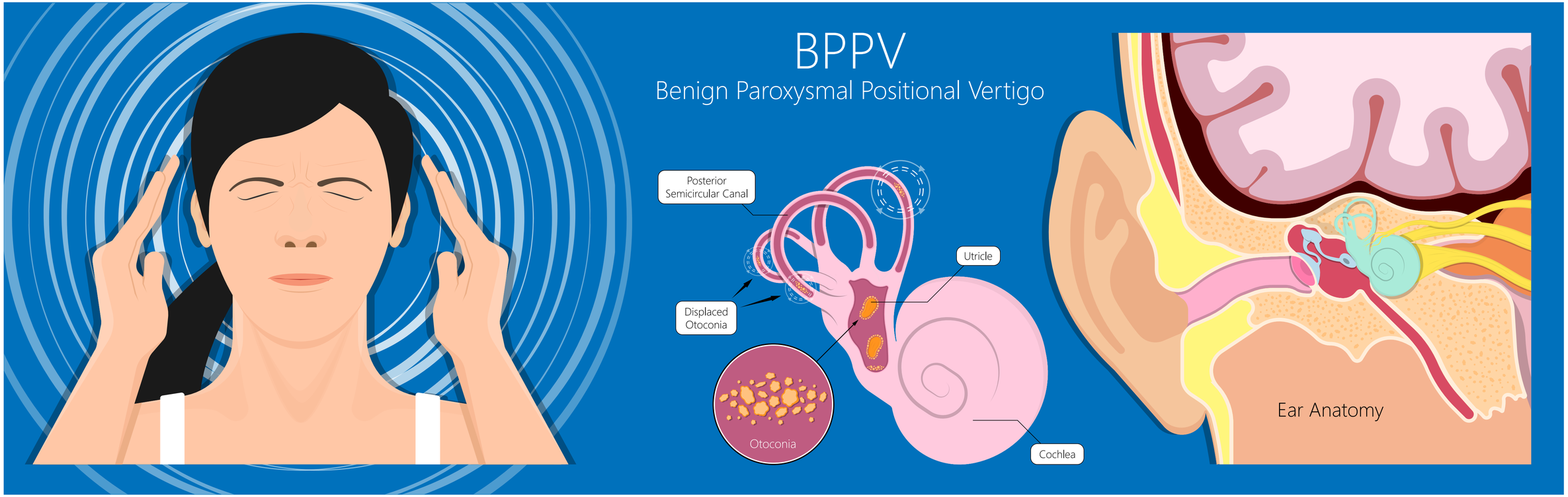
PPRF = Paramedian Pontine Reticular Formation
Silmien loitonnusta (lateraalinen katsesuunta) säätelevä aivorunkokeskus

Aivohermo VII – nervus facialis

Sentraalinen kasvohermohalvaus
Silmän saa suljettua tarvittaessa

Perifeerinen kasvohermohalvaus
Silmää ei saa suljettua

Aivohermo VIII – Nervus vestibulocochlearis

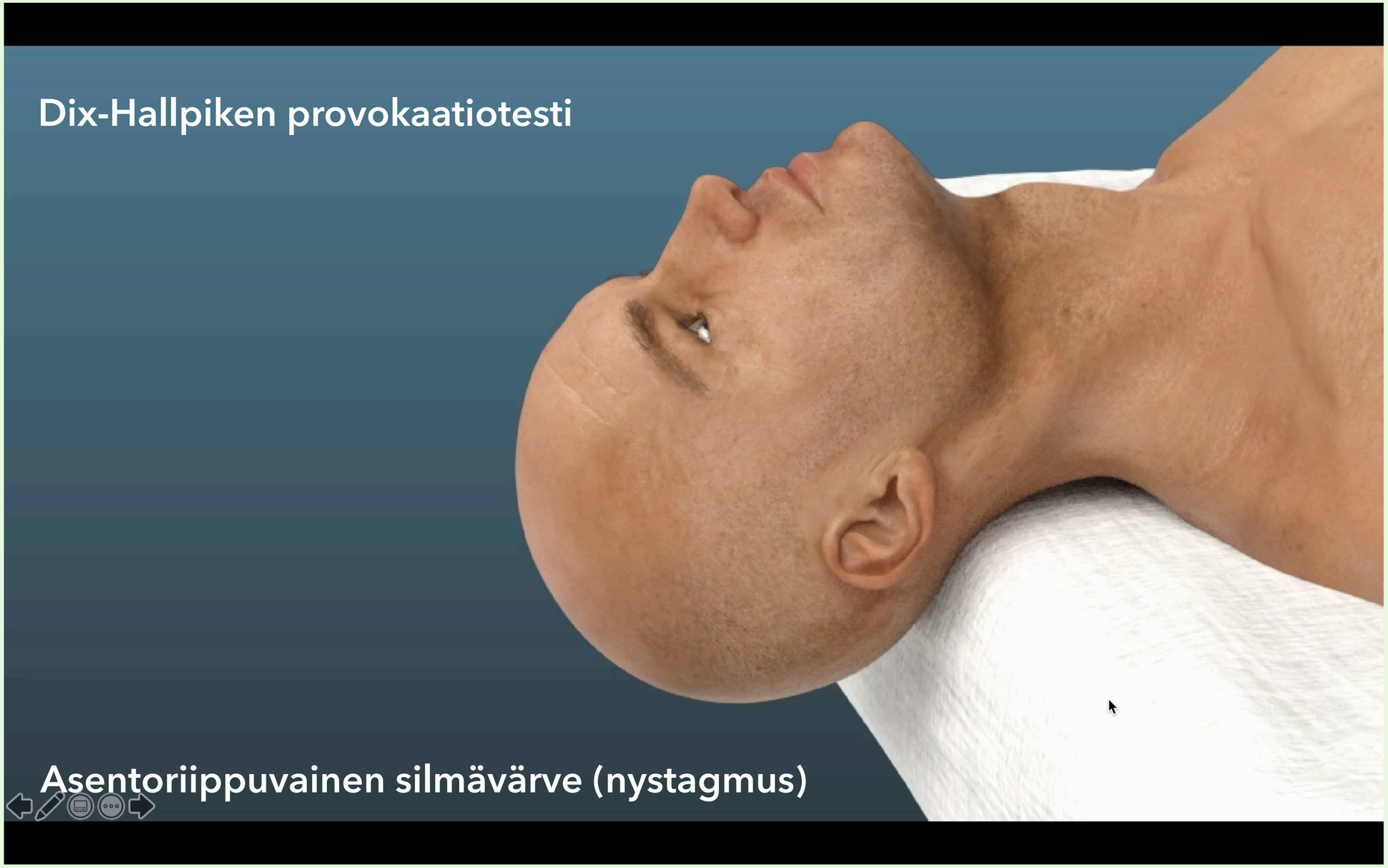


Hyvänlaatuinen asentohuimaus: BPPV - diagnoosi varmistetaan Dix-Hallpiken kokeella, jossa potilas istuu pää käännettynä 45° kulmaan tutkittavan korvan puolelle, minkä jälkeen hän kääntyy pää edelleen käännettynä selinmakuulle niin, että pää riippuu yliojennuksessa (hyperekstensiossa) vaakatason alapuolella. Koe toistetaan vastakkaisen puolen (korva) suhteen.

Positiivinen löydös on muutaman sekunnin jälkeen ilmaantuva huimaus ja horisontaalis-rotatorinen silmävärve (nystagmus), joka lyö yläkautta kierähtäen sairaan korvan puolelle. Huimaus ja silmävärve kestävät muutamista sekunneista kymmeniin sekunteihin.

Epleyn liikesarjan (manööverin) tarkoituksena on parantaa asentohuimaus poistamalla sakka kaarikäytävästä.

Dix-Hallpiken-testi



BPPV

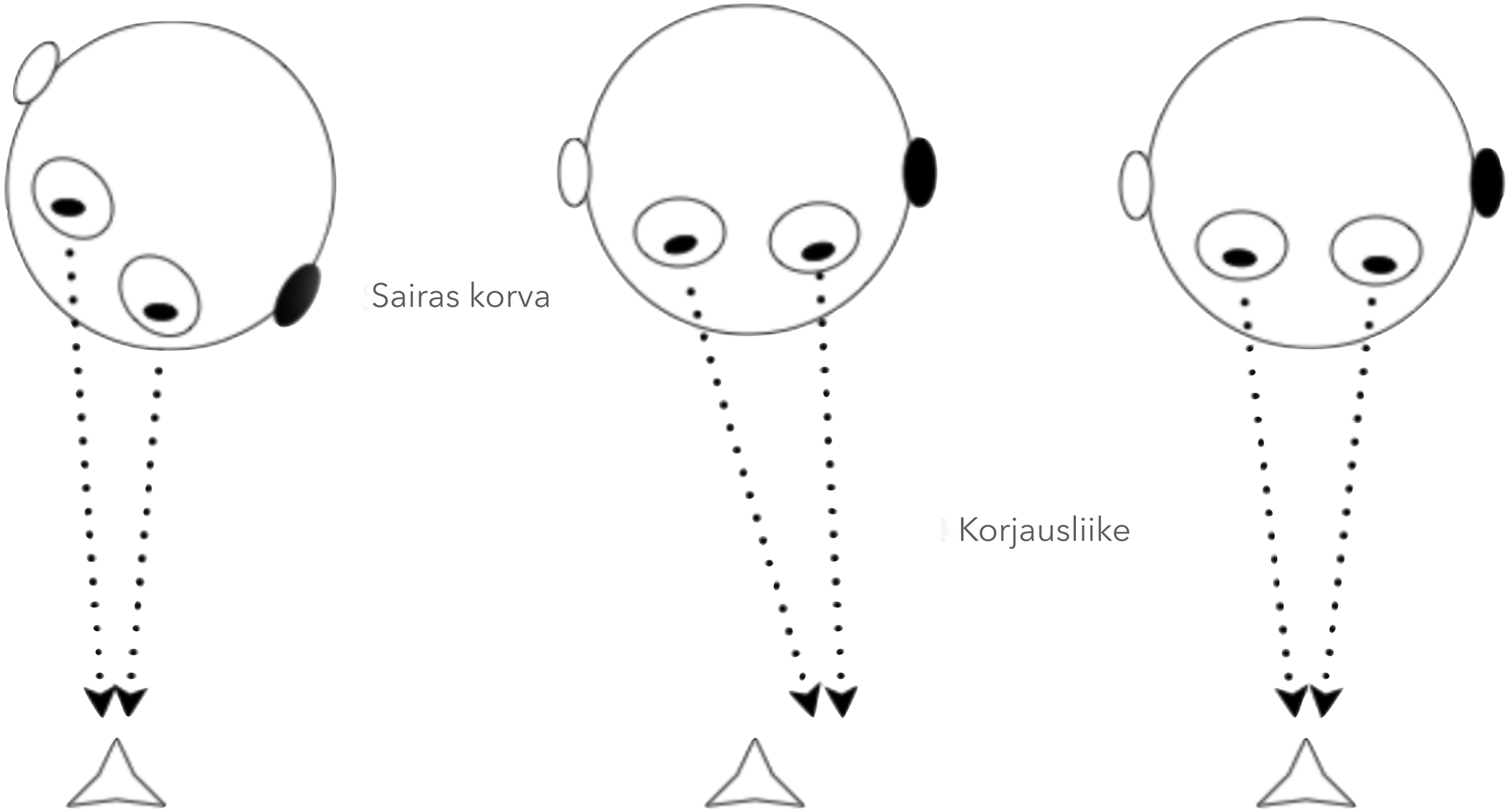
Benign
Paroxysmal
Postural
Vertigo

Kiertohuimaus
Kesto 2 – 20 sek.
Provosoituu pään ollessa tietyssä asennossa

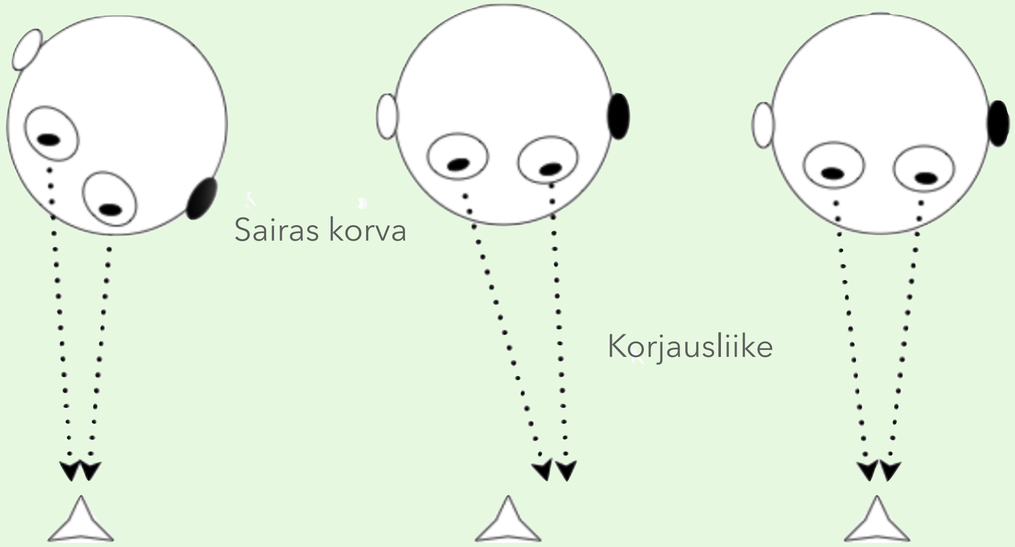
Yleensä ei estä liikkumista

Nystagmus - silmävärve	Nystagmuksen kliininen piirre
Perifeerinen (korvaperäinen)	Aina samaan suuntaan (Alexanders law - Aleksanterin laki)
	Kestää rajallisen aikaa – kompensaatio toimii - alkuun (päiviä) hyvin intensiivistä
	Katseen kohdistaminen (fiksaatio) inhiboi
	Voi olla samaan aikaan vertikaalista ja rotatoorista
Sentraalinen	Voi vaihtaa suuntaa
	Katseen kohdistaminen (fiksaatio) ei vaikuta nystagmuksen intensiteettiin
	Puhtaasti (ainoastaan) vertikaalinen ja torsionaalinen nystagmus ovat aina sentraalista alkuperää
	Pitkäkestoista – kompensaatio ei toimi
Pikkuaivoperäinen	Osa sentraalista nystagmusta
	Silmänliikkeiden säätely ei onnistu
	Liikkuvan esineen seuraaminen (smooth pursuit) ja katseen nopea kohdistaminen (sakkadit) vaikeaa
	Liike provosoi nystagmuksen
	Silmien liikkeen aloittaminen ja pysäyttäminen vaikeaa (rebound)

Pään tyrkkäystesti = Head impulse = Head thrust-test



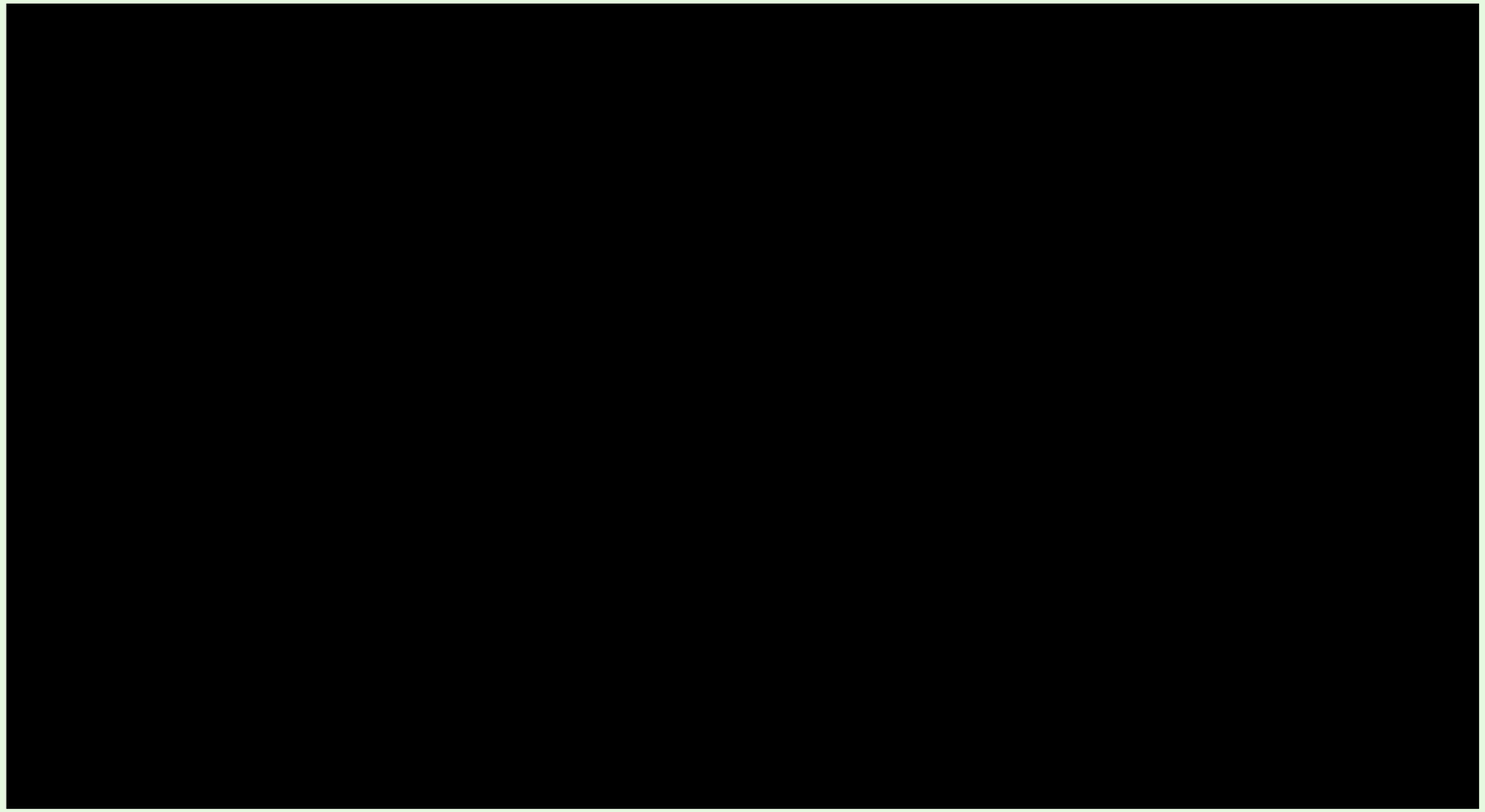
Pään tyrkkäystesti



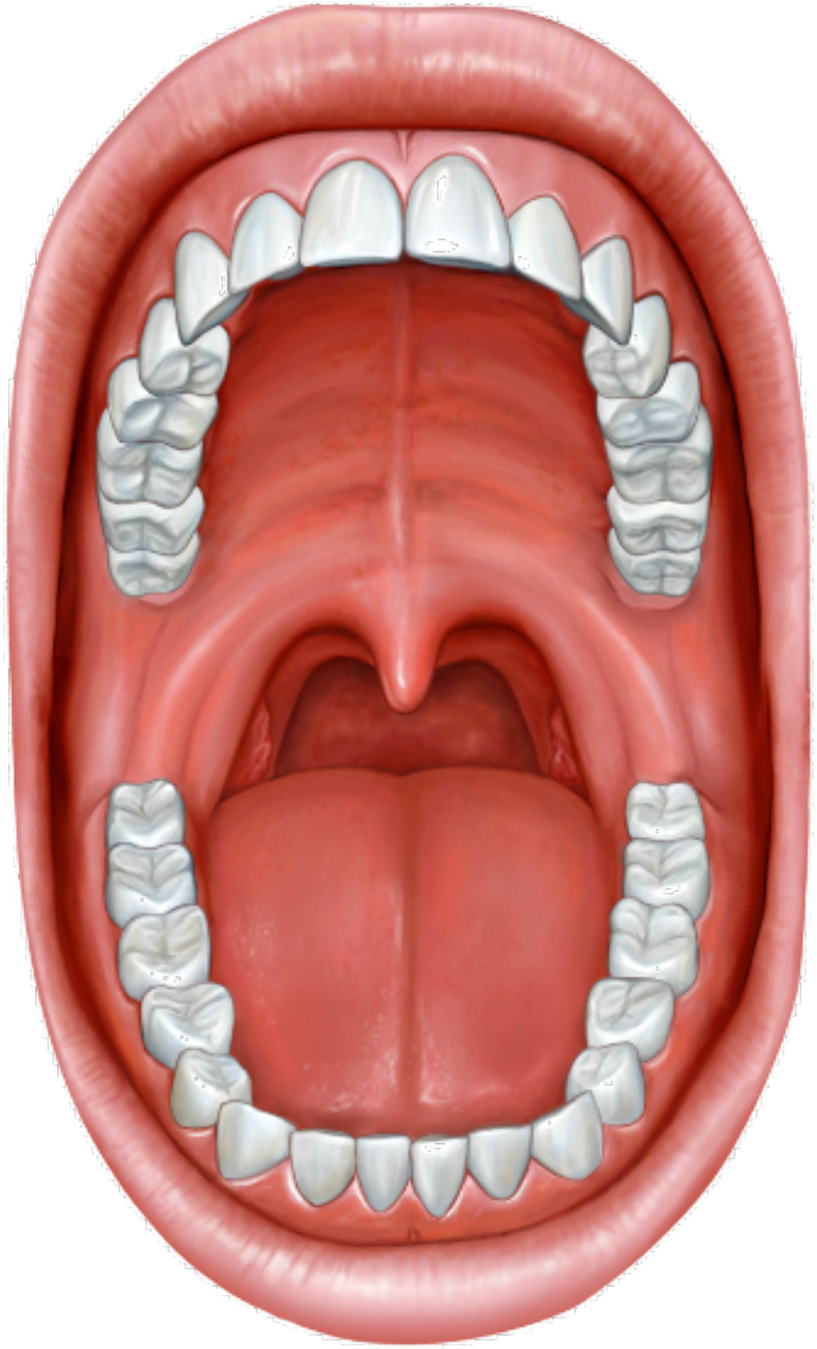
Head impulse
Head thrust-test

Opsoclonus

(paraneoplastinen - taustalla keuhkosyöpä)



Video: Jonathan D. Trobe University of Michican Ann Arbour - https://www.neurodiem.fi/



Aivohermo IX -pareesi
(nervus glossopharyngeus)

Yökkäysheijaste ei laukea
Nielun tunto on alentunut

Aivohermo X -pareesi
(nervus vagus)

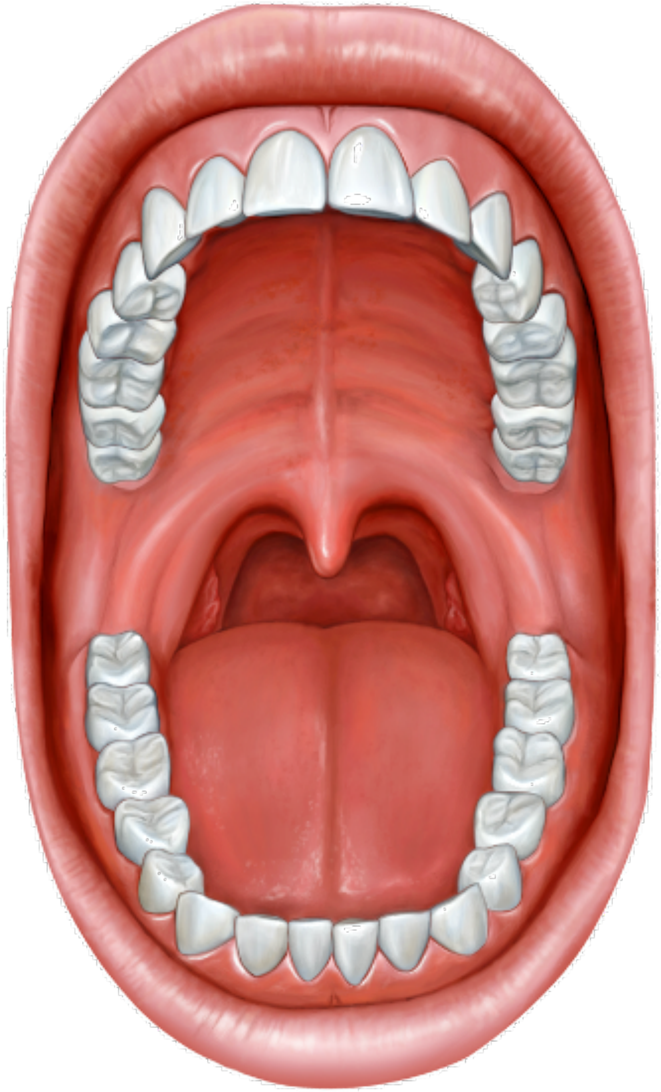
Ääntäessä kitakieleke (uvula) poikkeaa (devioi)

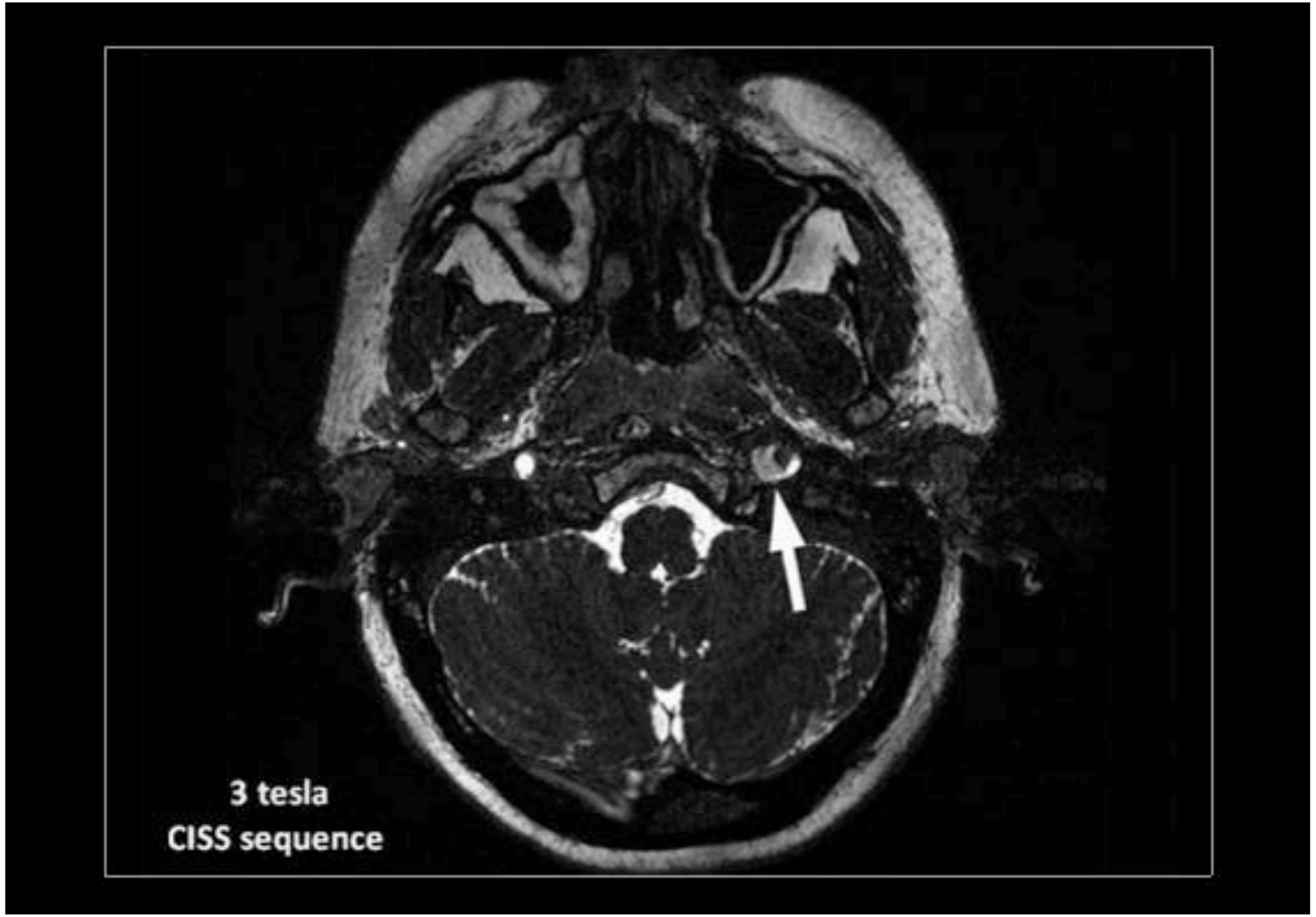
terveelle puolelle (ääreishermon pareesi)

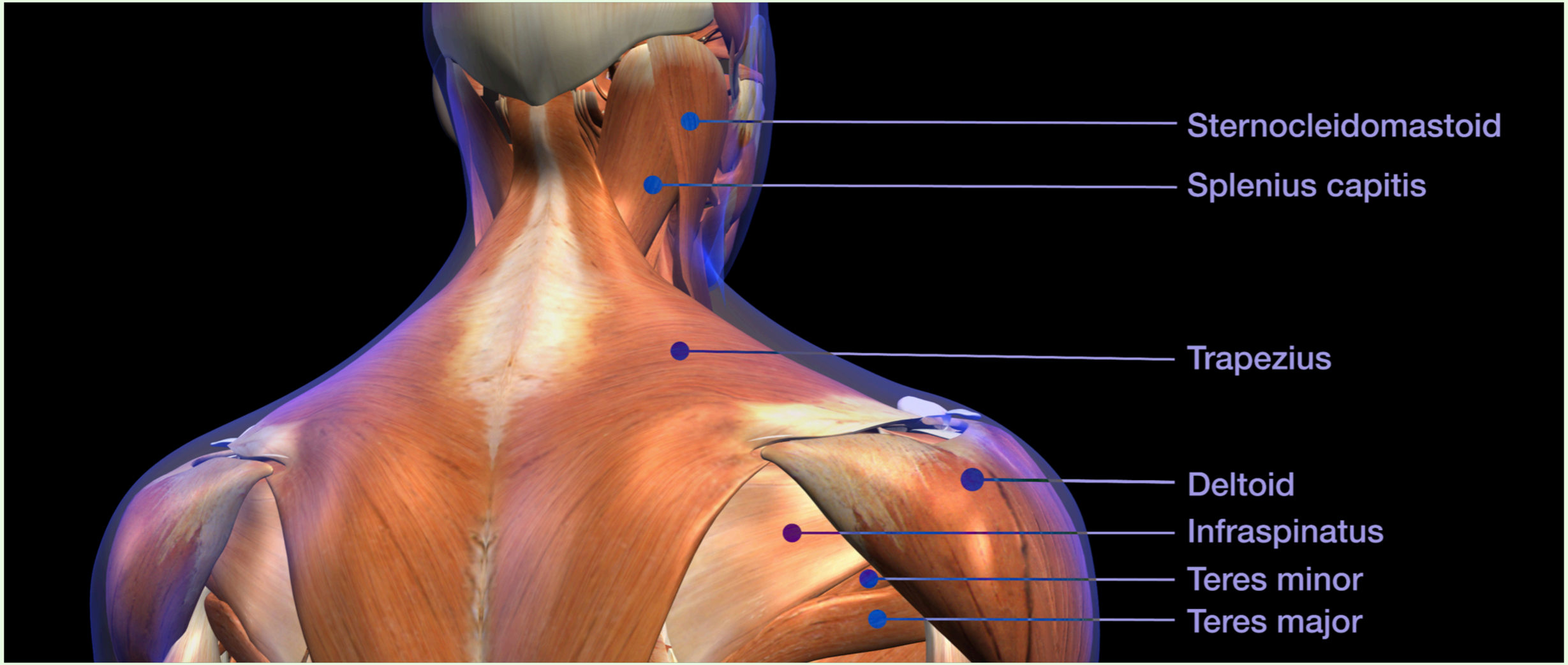
Ääni käheytyy (saman puolen äänihuulten pareesi)

Aivohermo XII -pareesi
(nervus hypoglossus)

Kieli poikkeaa (devioi) vaurion puolelle
(ääreishermon pareesi)




3 tesla
CISS sequence

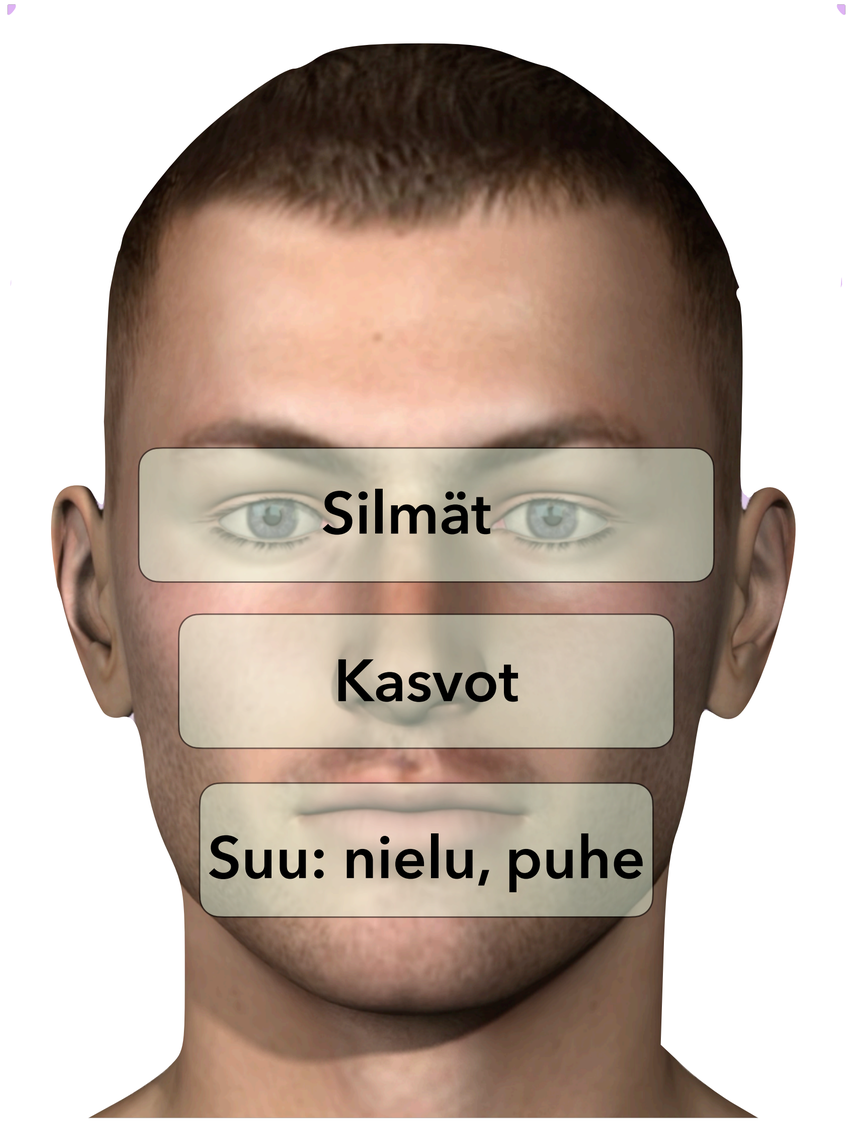


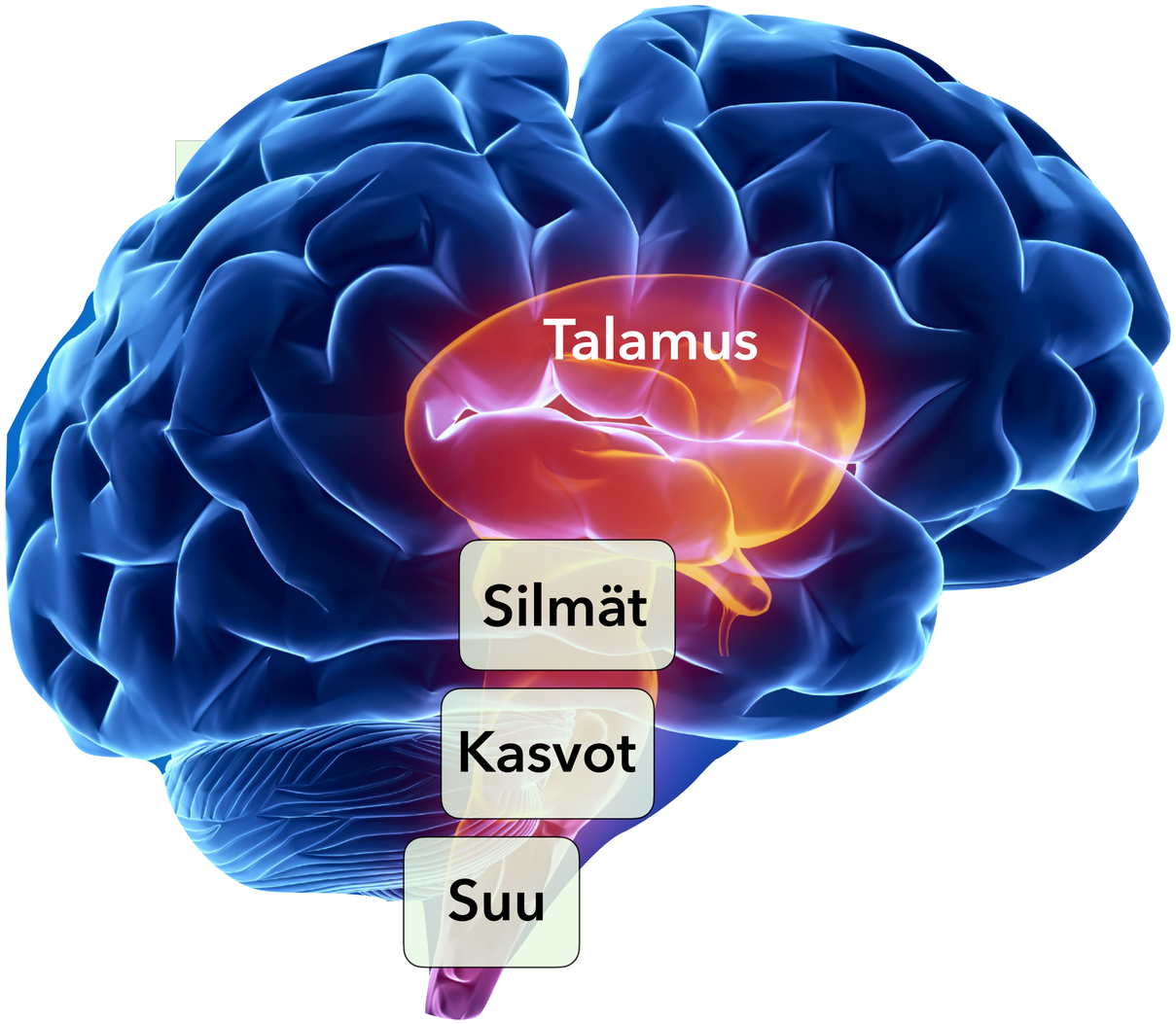
Aivohermo XI -pareesi (lisähermo, nervus accessorius)

Hartian kohottaminen ei onnistu (epäkäslihas, musculus trapezius). Pään kääntäminen vastakkaiselle puolelle vaikeutuu (pään kiertäjälihas, musculus sternocleidomastoideus)

Aivohermo XII
nervus hypoglossus, pareesi

Muistisääntö ”silmät + kasvot + puhe”sopii aivohermojen tutkimiseen





Aivohermojen tutkiminen on tärkeä osa neurologista tasodiagnostiikkaa

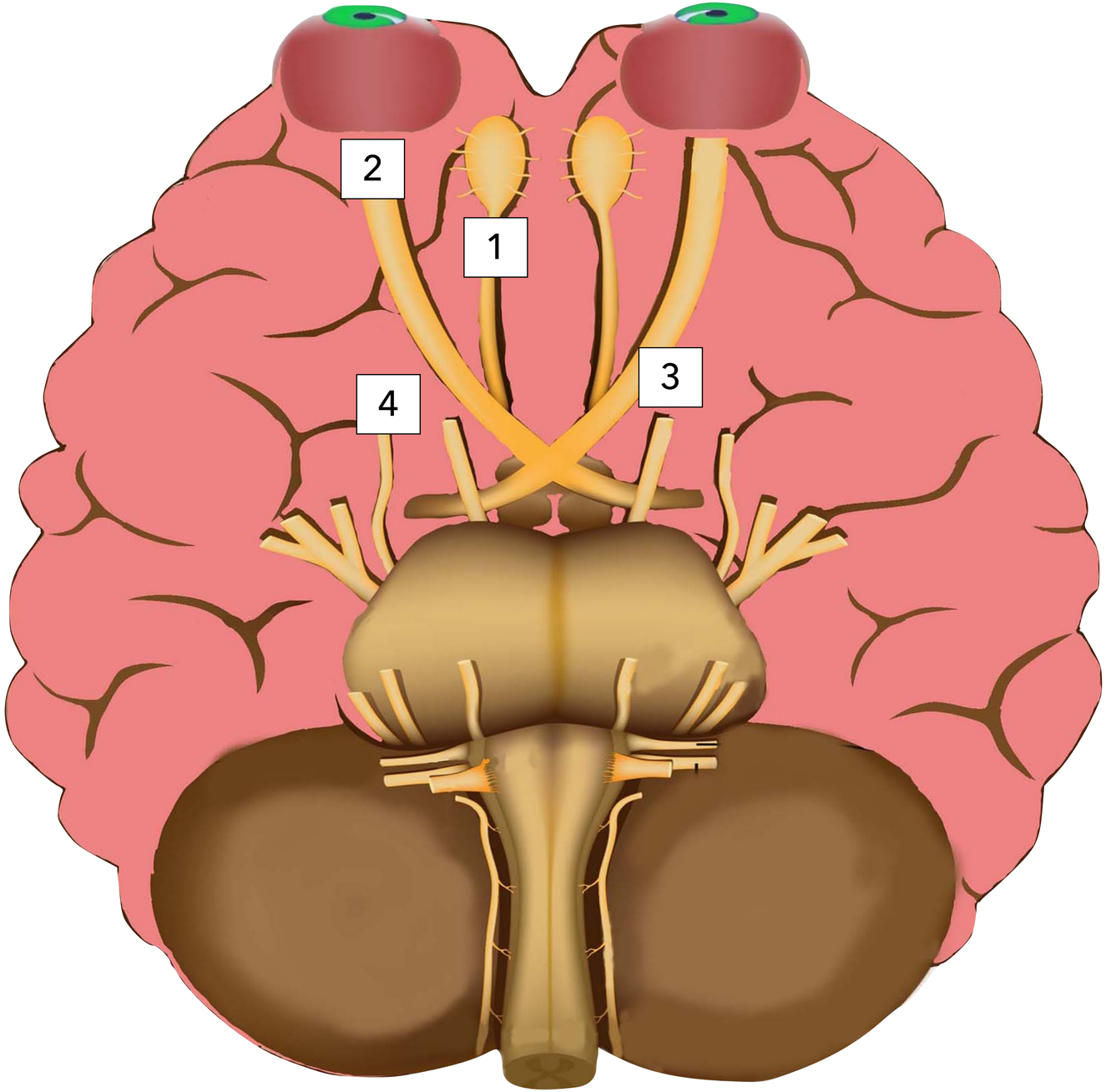
Aivohermolöydökset paikallistavat - etenkin aivohermot III, VI, XII tärkeitä

Aivohermojen ja aivorungon muistisääntö: silmät, kasvot, puhe

Aivorunko - kliinisiä vinkkejä, kertausta ja syventävää tietoa

Aivorunkovaurion kliininen kuva	Oire tai statuslöydös	Selitys tai huomio
Yhdistelmä pitkien ratojen, aivohermo- ja pikkuaivo-oireita	Toispuolihalvaus (hemipareesi), laajassa vauriossa neliraajahalvaus (tetrapareesi)	Pitkät radat (pyradimidirata, spinotalaaminen rata) lokalisoivat aivorunkoon, selkäytimeen tai aivokuorelle
	Toispuoleinen puutos kipu- tai terävätunnossa (hemisensorinen oire)	Spinotalaaminen rata välittää kipu- ja terävätunnon aivorungon läpi aivokuorelle
	Liikkeiden hapuilu (ataksia), kohdistusvapina (intentio tremor), tasapainohäiriö (viivakävelyn vaikeus), silmävärve (nystagmus)	Pikkuaivot välittävät saamansa sensorisen tiedon isoille aivoille aivorungon kautta
Ristitsevät oireet	Esim. toisen puolen kasvojen tuntohäiriö (aivohermo V) ja vastakkaisen puolen hemipareesi tai hemisensorinen oire	Aivohermolöydös yhdistyy vastakkaisen puolen pitkien ratojen oireeseen
	Esim. kasvohermohalvaus (aivohermo VII) ja vastakkaisen puolen hemipareesi tai hemisensorinen oire	Aivohermolöydös yhdistyy vastakkaisen puolen pitkien ratojen oireeseen
	Esim. kaksoiskuvat (aivohermot III, IV, tai VI) ja vastakkaisen puolen hemipareesi tai hemisensorinen oire	Aivohermolöydös yhdistyy vastakkaisen puolen pitkien ratojen oireeseen
Laajan vaurion triadi	Tajuttomuus + reagoimattomuus + hemodynamiikan (mm. verenpaineen säätely) romahtaminen	Laajan aivorunkovaurion ennuste on huono. Seurauksena voi olla sulkutila eli ns. "locked in"-oireyhtymä
Tajuttomuus	Reagoimattomuus, tietoisuuden puute	Aivorungon tajuntaa ylläpitävän verkkojärjestelmän (formaatio reticularis) vaurio
Hengityksen ja verenpaineen säätelyhäiriö	Hengitysvaikeudet, epästabiili hemodynamiikka	Ydinjatkeen (medulla oblongata) hengitys- ja verenkiertokeskusten vaurio
Aivorunkostatuksen muistisäännöt	Aivorunkostatuksen ydin: silmät + kasvot + puhe	Keskushermostoperäinen nystagmus on useammin aivorunko- kuin puhdas pikkuaivo-oire
Silmät	Näköhäiriö - tutki silmät (visus, mustuaiset, silmien liikkeet, näkökentät, silmänpohjat) hyvin	Tutkit tällöin aivorungon yläosan hyvin
Kasvot	Kasvohermohalvaus tai kasvojen tuntohäiriö - tutki kasvot (kasvojen liikkeet - mimiikka, kasvotunto) hyvin	Tutkit tällöin aivorungon keskiosan (aivosillan alue - pons) hyvin
Puhe	Puhe puuromaista (dysartrista) - kuuntele puhetta (ja tutki kieli ja nielu)	Tutkit tällöin aivorungon alaosan hyvin

Aivohermolöydös ilman pitkien ratojen tai pikkuaivojen toimintavaurion merkkejä viittaa aivohermon perifeerisen osan vaurioon SA-tilassa (subaraknoidaalitila) tai sitä perifeerisemmin, ei aivorungossa.
Hemipareesi tai hemisensorinen oire ilman aivohermo- tai pikkuaivolöydöksiä viittaa selkäytimen tai isoaivohemisfäärin vaurioon

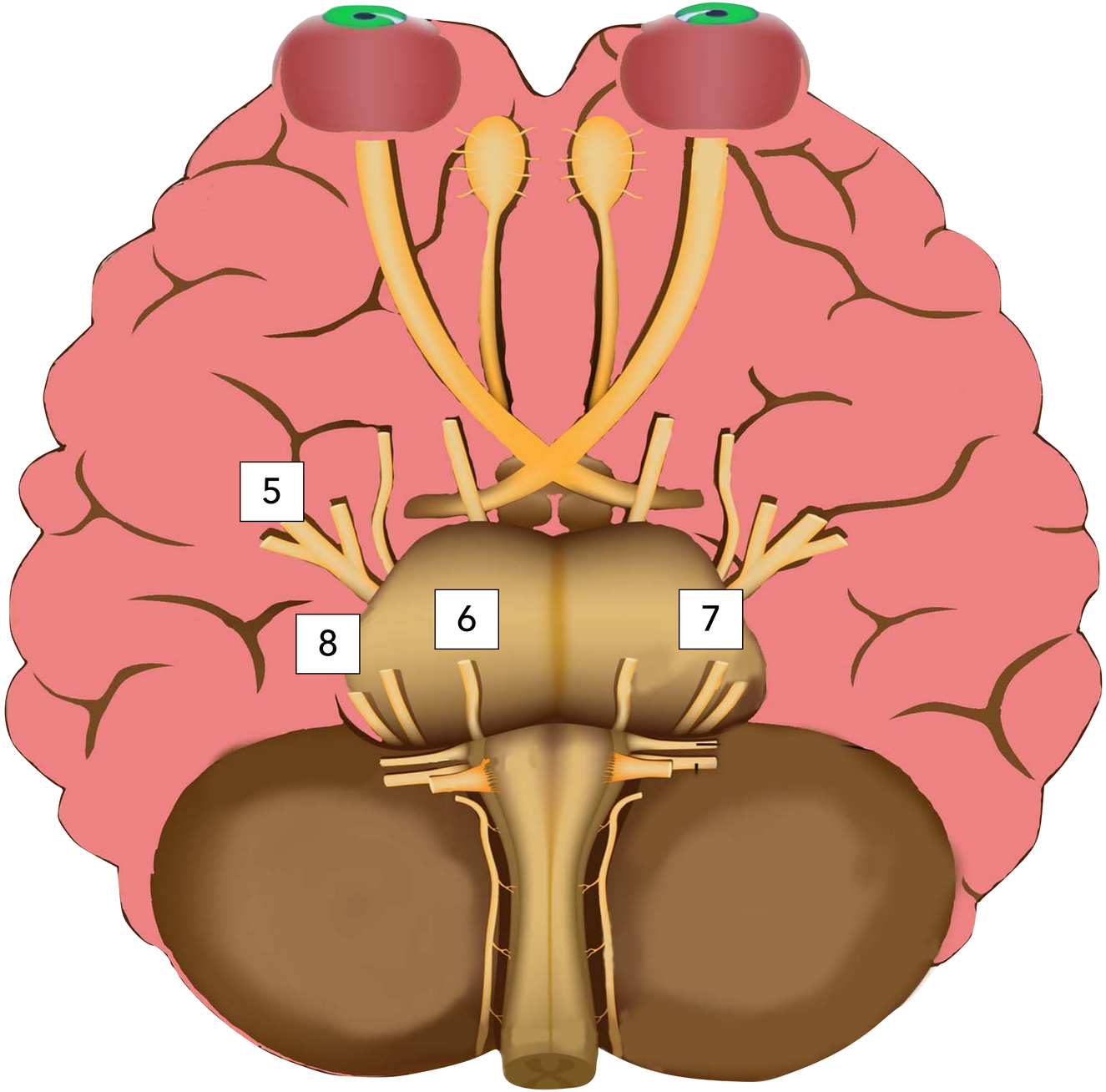


Aivohermo I
hajuhermo,
nervus olfactorius

Aivohermo II
näköhermo,
nervus opticus

Aivohermo III
silmän liikehermo,
nervus oculomotorius

Aivohermo IV
telahermo,
nervus trochlearis

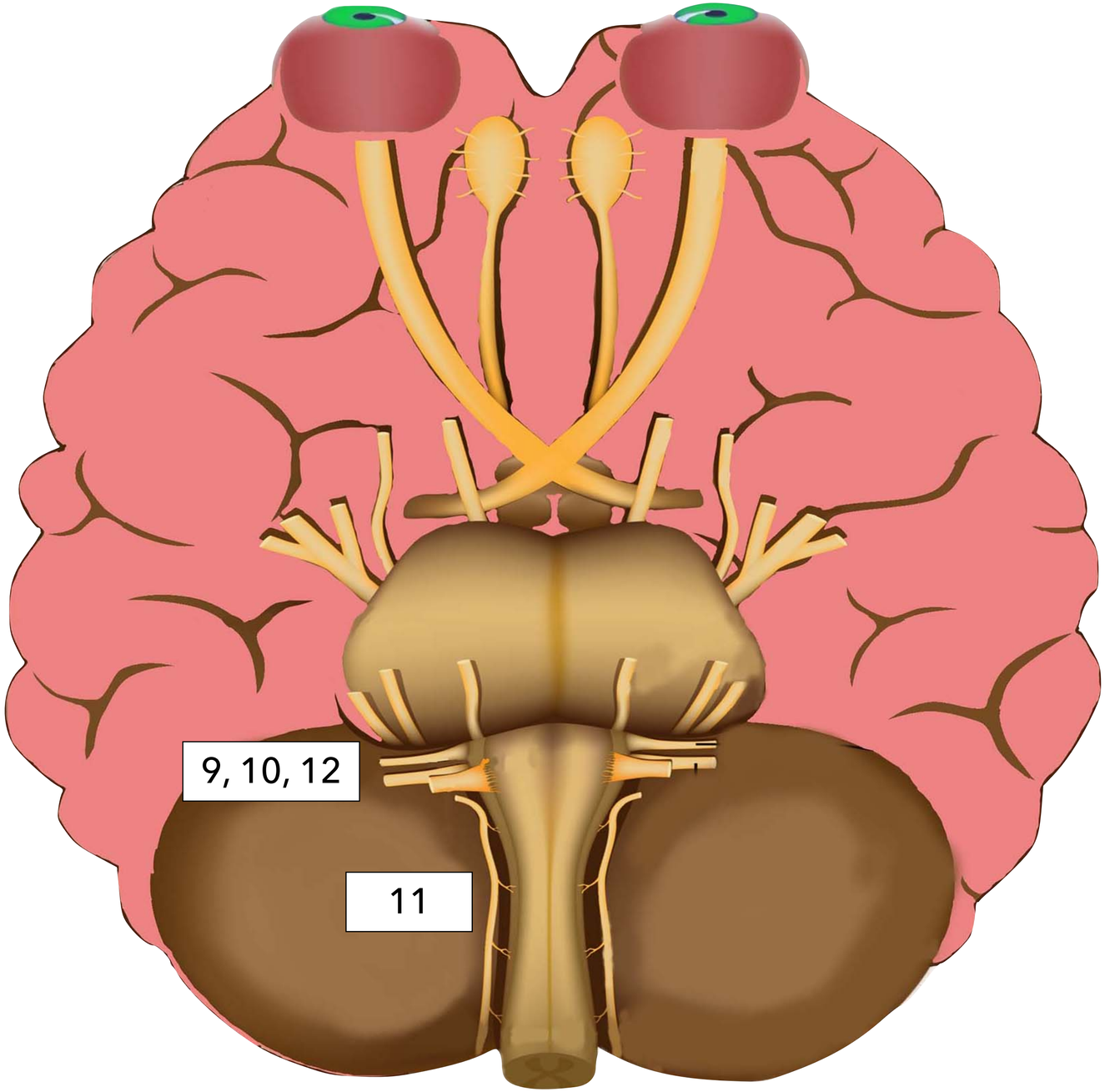


Aivohermo V
kolmoishermo,
nervus trigeminus

Aivohermo VI
loitontajahermo,
nervus abducens

Aivohermo VII
kasvohermo,
nervus facialis

Aivohermo VIII
tasapaino- kuulohermo,
nervus vestibulo-cochlearis

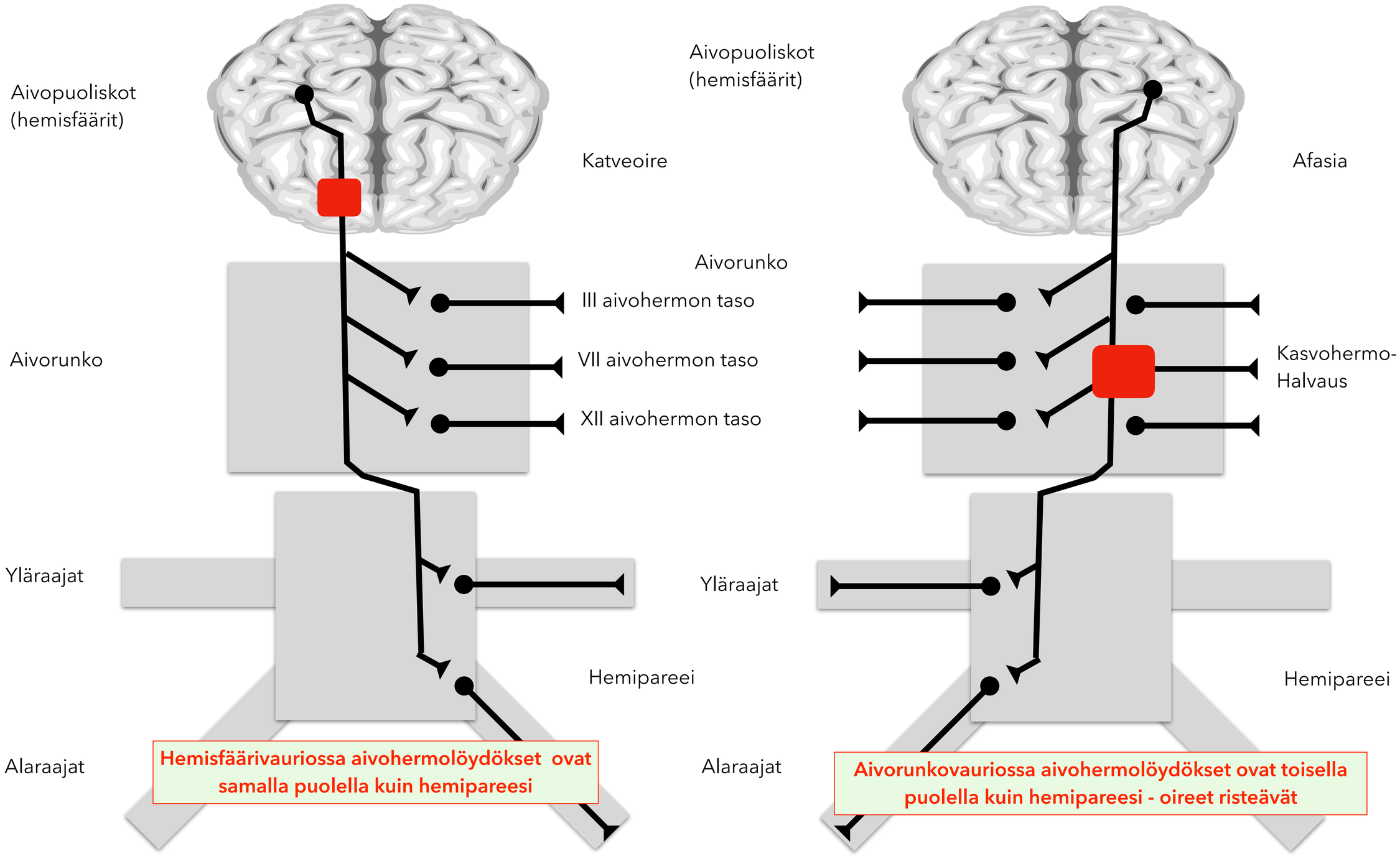


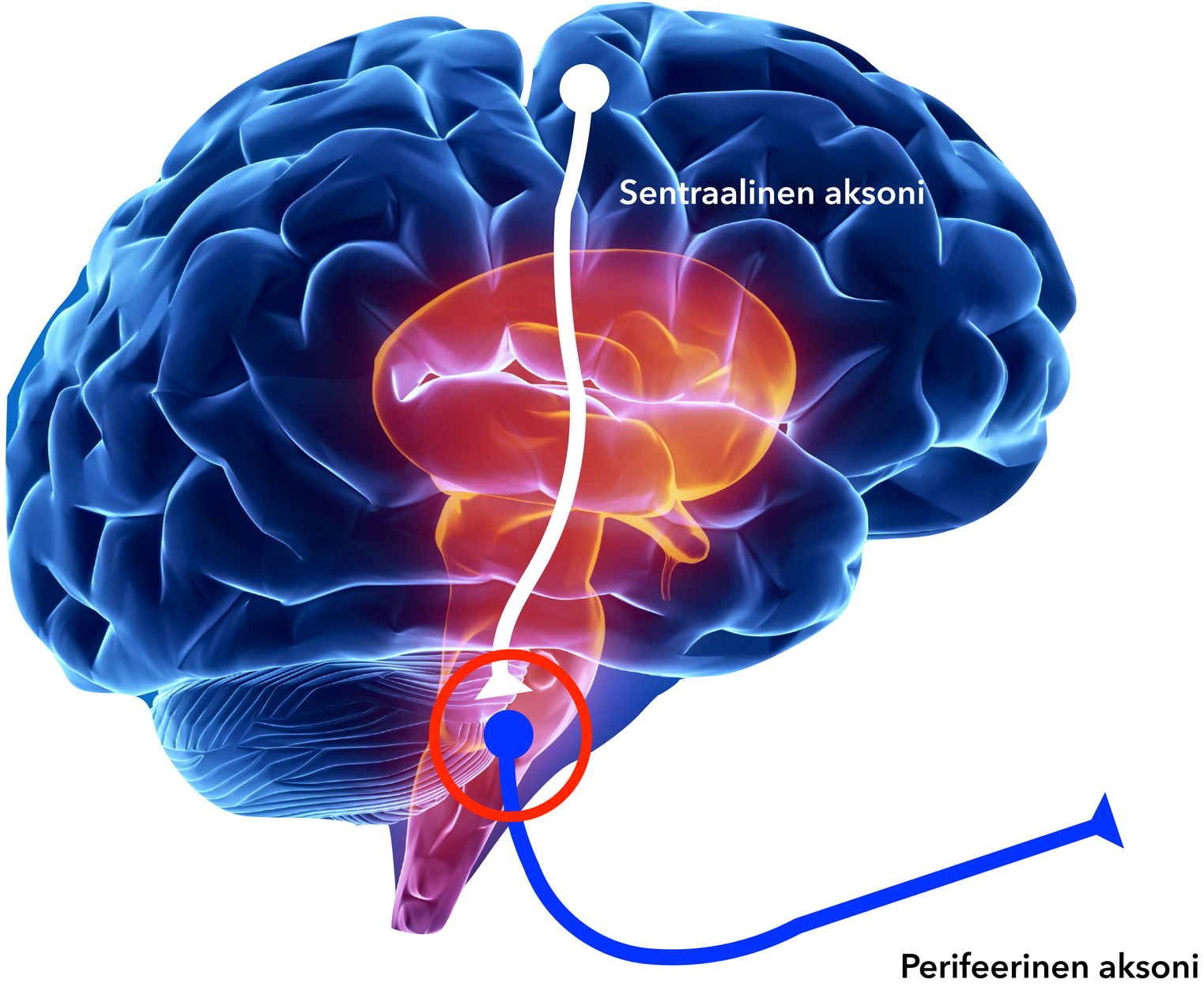
Aivohermo IX
kieli-kitalakihermo,
nervus glosso-pharyngeus

Aivohermo X
kiertäjähermo,
nervus vagus

Aivohermo XI
hartiahermo,
nervus accessorius

Aivohermo XII
kielihermo,
nervus hypoglossus


Aivopuoliskot
(hemisfäärit)
Katveoire
Aivorunko
III aivohermon taso
VII aivohermon taso
XII aivohermon taso
Yläraajat
Hemipareei
Alaraajat
Hemisfäärivauriossa aivohermolöydökset ovat samalla puolella kuin hemipareesi
Aivopuoliskot
(hemisfäärit)
Afasia
Aivorunko
Kasvohermo-
Halvaus
Yläraajat
Hemipareei
Alaraajat
Aivorunkovauriossa aivohermolöydökset ovat toisella puolella kuin hemipareesi - oireet risteävät

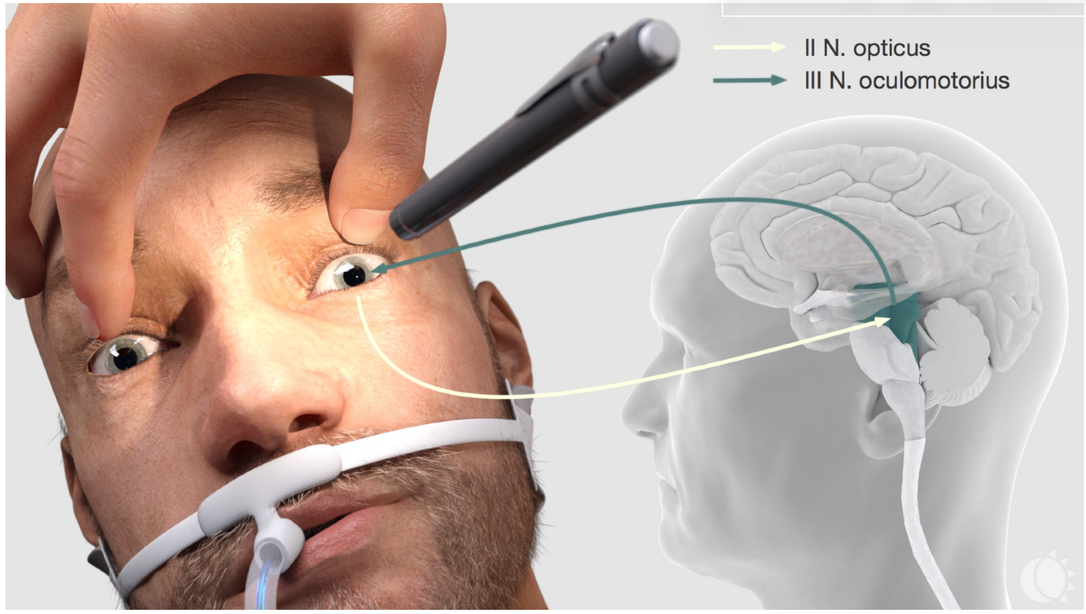


Tumaketason vaurio aivorungossa aiheuttaa ”perifeeriseltä” näyttävät statuslöydökset

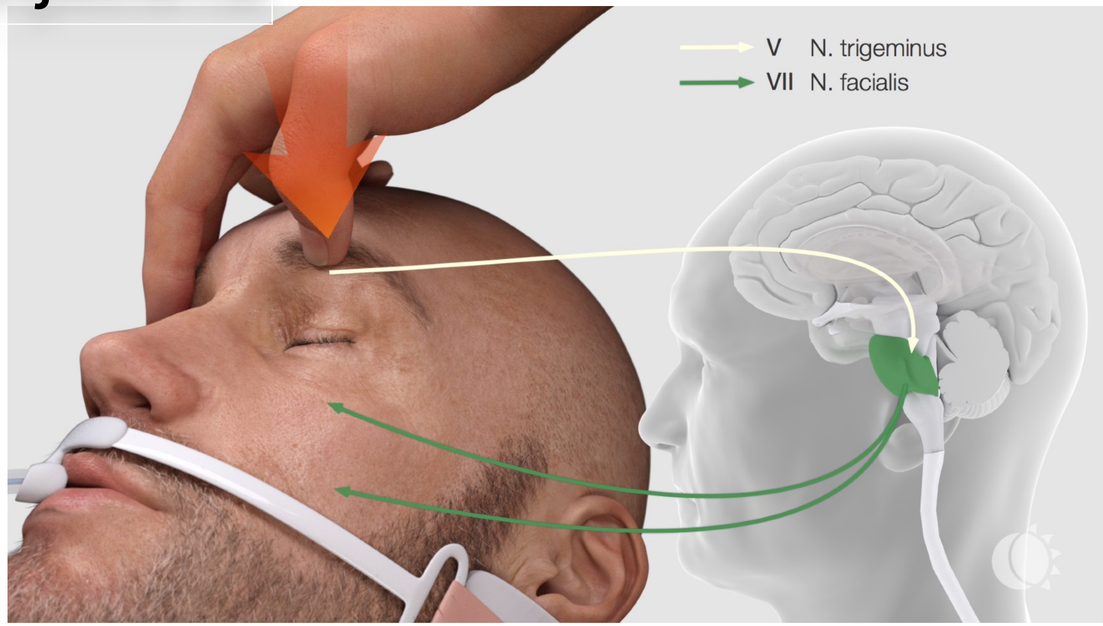
Aivokuoleman toteaminen - aivorunkoheijasteet

Kylmävesikalorisaatio
Aivokuolleella silmät eivät liiku
kohti stimuloitavaa korvaa
III
VI
VIII

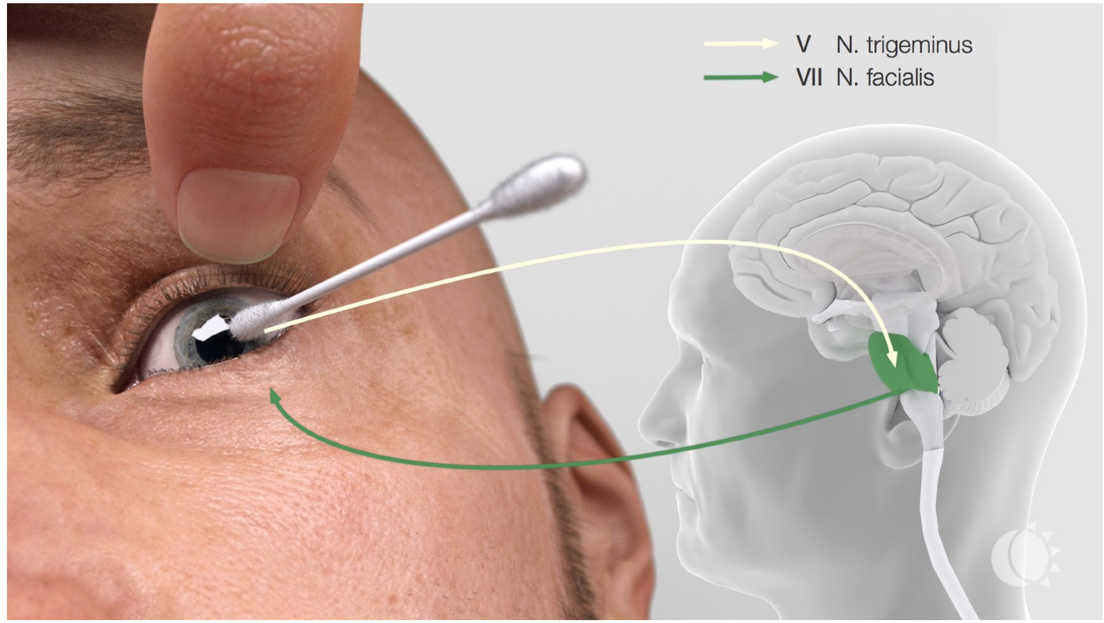
Aivorunkoheijasteita



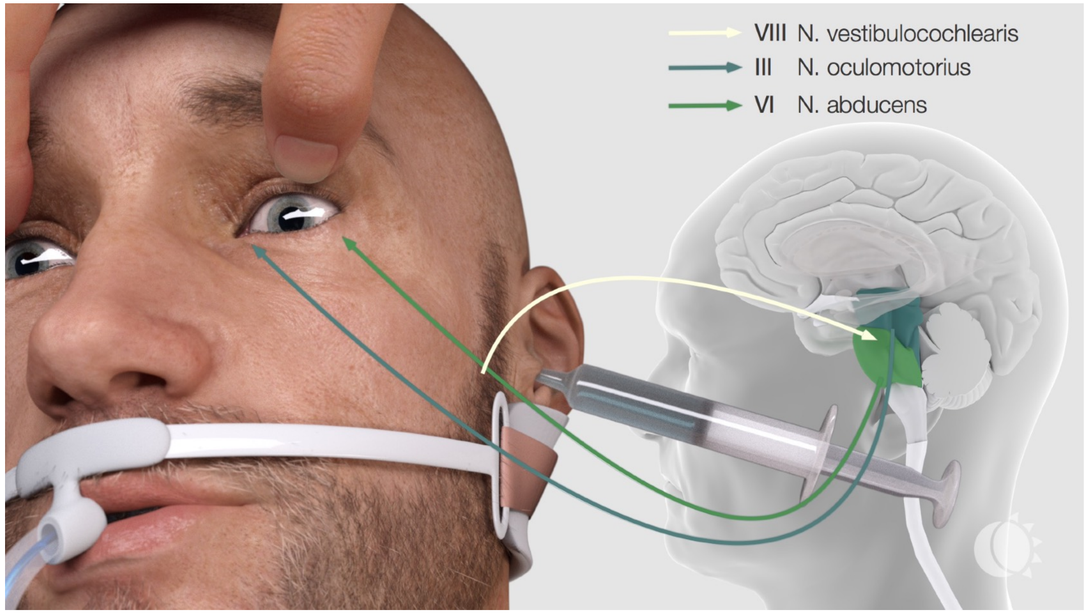
Mustuaisheijaste



Vaste supraorbitaalikipuun



Korneaheijaste



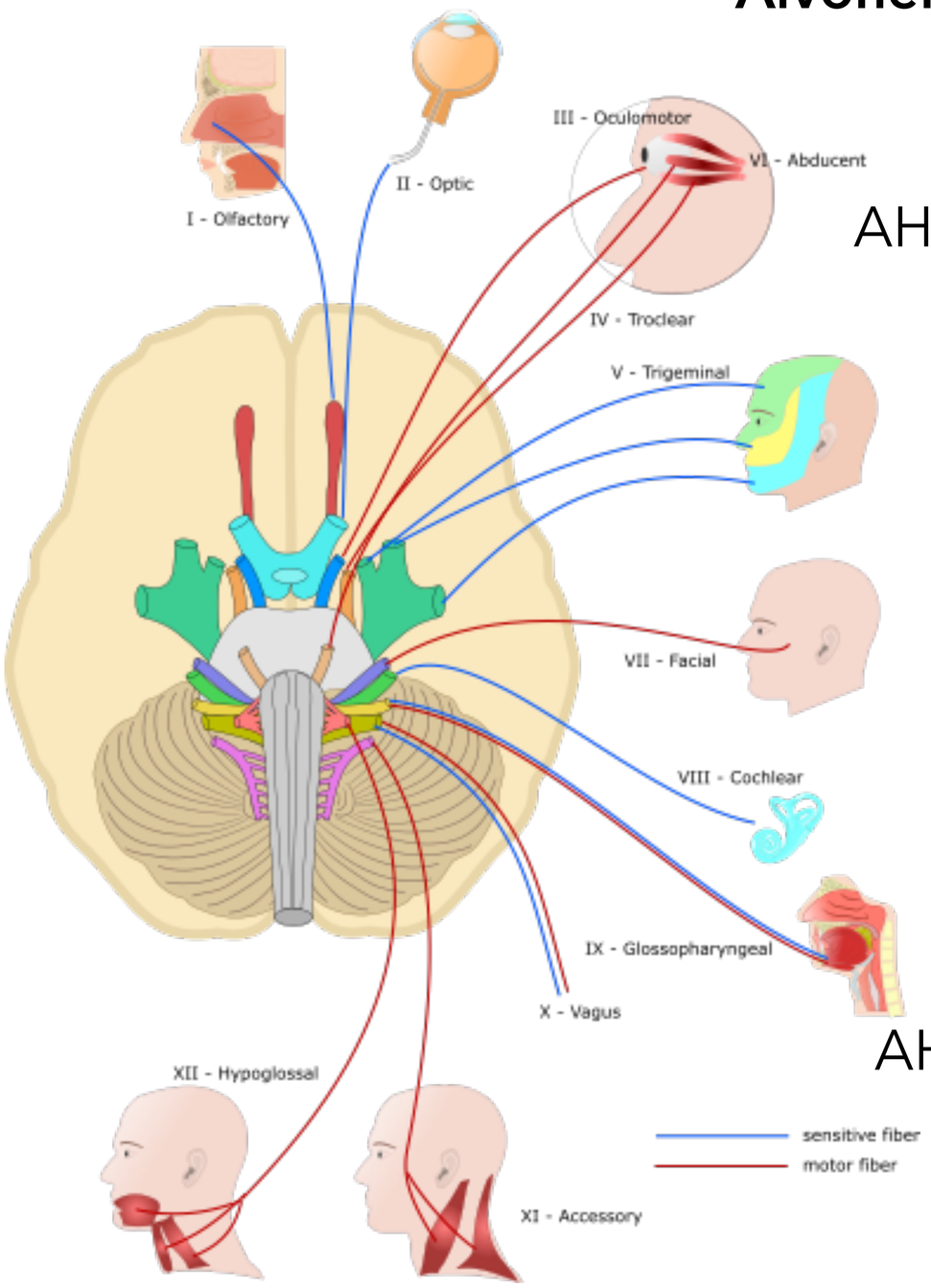
Okulovestibulaariheijaste

Aivorunkoheijasteita
Yökkäysheijaste

Aivohermot IX, X

Neurologiset tasot
Isoaivot - aivokuori
Isoaivot - pyramidirata
Isoaivot - syvä valkea aine
Isoaivot - tyvitumakkeet
Aivohermot ja aivorunko
Pikkuaivot
Selkäydin
Hermopunos
Hermojuuri
Ääreishermo
Hermolihasliitos
Lihas
Autonominen hermosto

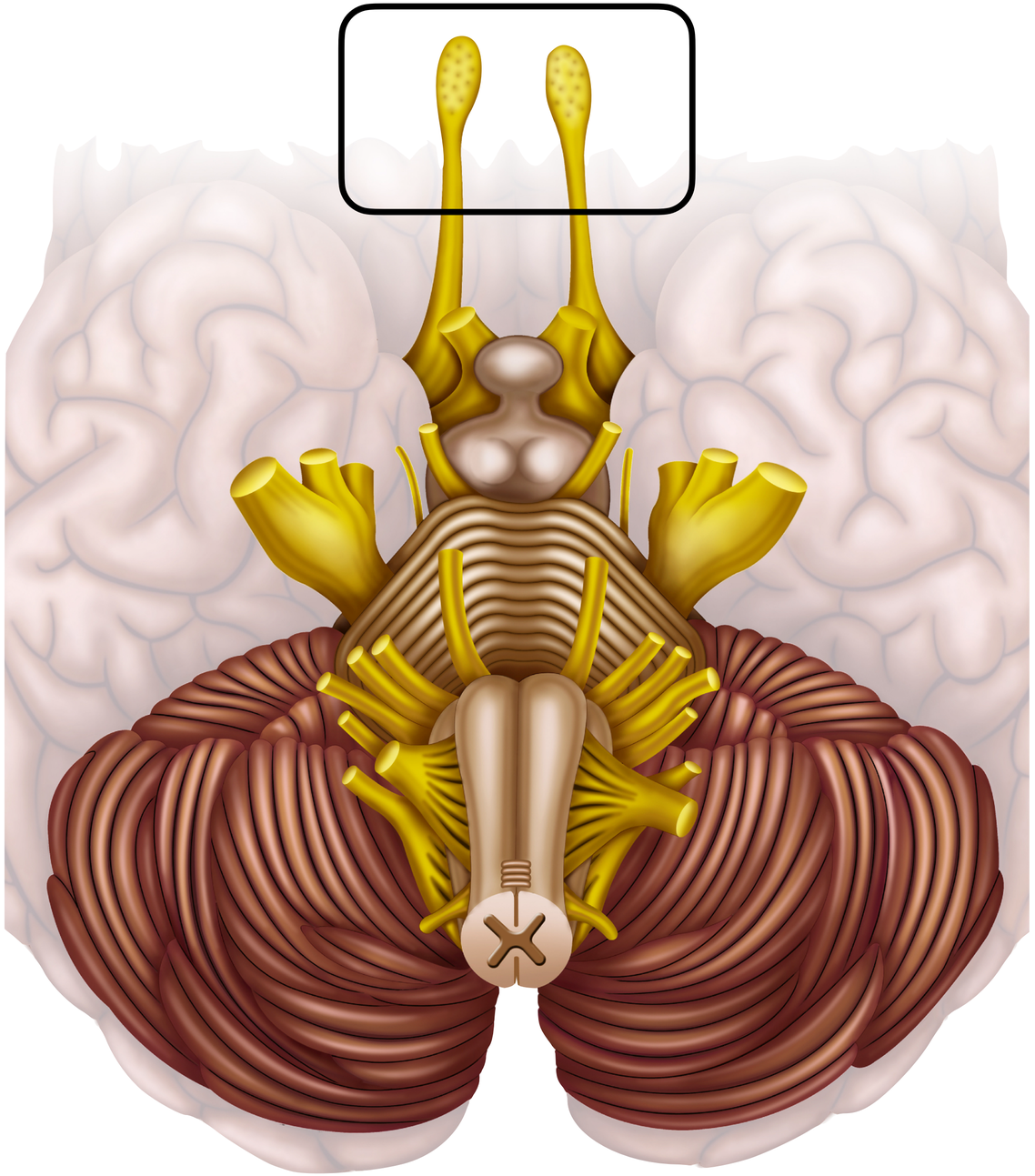
Aivohermot (AH)



AH II, III, IV, VI
Silmät

AH V, VII
Kasvot

AH IX, X, XII
Puhe



I aivohermo (hajuhermo)

I aivohermo, n. olfactorius, on hajuhermo.
Sen toimintahäiriön saa selville kysymällä, onko potilas itse huomannut muutoksista hajuaistissa.

Objektiivisemmin I aivohermon toiminnan voi testata antamalla potilaan haistaa ja tunnistaa esim. tervan, kahvin, etikan tai ammoniakin hajun. Molemmat sieraimet tutkitaan erikseen.

Muutos hajuaistissa johtuu useimmiten nenän tukkoisuudesta, nuhakuumeesta tai allergiasta. Pään vamman yhteydessä hajuaisti (anosmia) voi olla viite kallonpohjan murtumasta tai vähintäänkin hajuhermon vauriosta. Kyseessä voi olla myös otsalohkon kasvain, (anosmia + masennus = mahdollinen vaurio otsalohkossa). Hajuaisti heikkenee myös monissa muissa neurologisissa sairauksissa (MS, Epilepsia, Parkinsonin tauti, Alzheimerin tauti). Näiden tautien diagnostiikka perustuu kuitenkin muihin oireisiin ja löydöksiin.

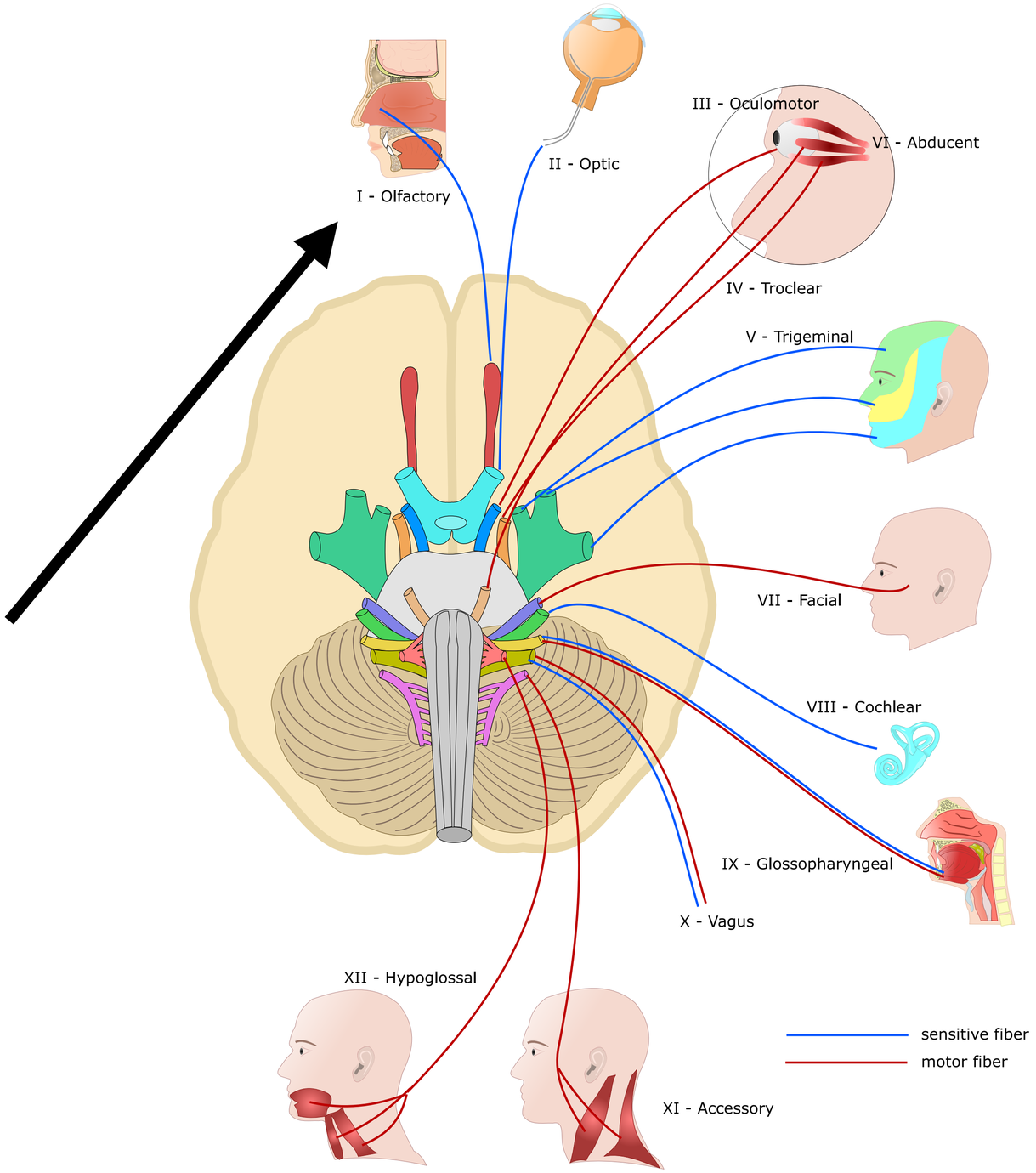
Aivohermo I
nervus olfactorius - mononeuropatian aiheuttajat

Trauma

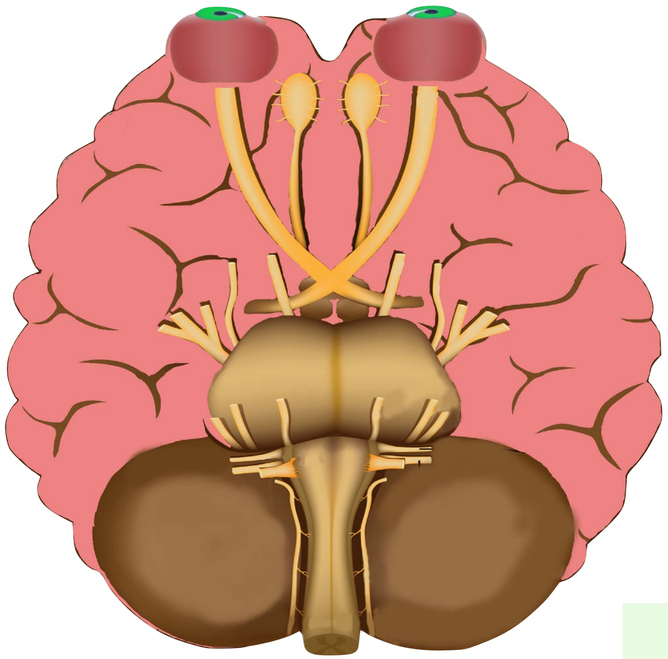
Aivorappeuma - Alzheimerin ja Parkinsonin tauti

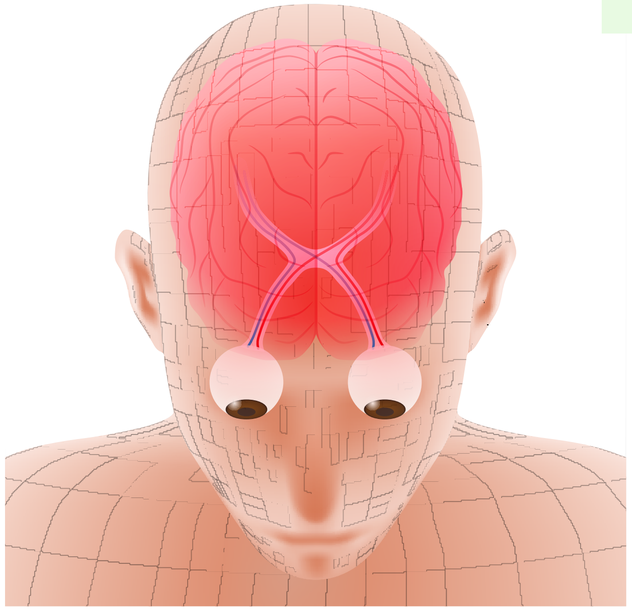
Synnynnäinen - Kallmannin oireyhtymä

Kasvain tai muu kallonsisäinen tilaa vievä prosessi - esim. otsalohkon meningeoma



II aivohermo (näköhermo)





II aivohermo, n. opticus, on näköhermo. Näkörata kulkee pitkän reitin keskushermostossa ja sivuaa monia tärkeitä rakenteita. Verkkokalvon, näköhermon, ohimo-, päälaen- tai takaraivonlohkon sairaus voi aiheuttaa löydöksiä II aivohermon toiminnassa. Silmästatuksen paikallistava merkitys onkin ensiarvoisen suuri.

Näköhermon tutkiminen perustuu paljolti anamneesiin ja inspektioon.

Objektiivisen kuvan potilaan keskeisestä näöntarkkudesta (visus) saa E-taulujen avulla. Perifeerinen näöntarkkuus (näkökentät) tutkitaan sormiperimetrialla (konfrontaatioperimetria). Tutkijan ja potilaan näkökenttää verrataan toisiinsa. Tutkijan sormi tuodaan potilaan näkökenttään kuvitellun nelikentän kustakin kulmasta (oikealta ylhäältä ja alhaalta, vasemmalta ylhäältä ja alhaalta). Silmät tutkitaan erikseen. Mustuaisten (pupillat) koko ja reaktio valoon ja konvergenssiin huomioidaan. Mustuaisheijasteessa näköhermo (II aivohermo) vie viestin aivorunkoon ja III aivohermo palauttaa heijasteen silmään ja supistaa mustuaiset. Normaalitilanteessa molemmat mustuaiset pienenevät, kun toista silmää valaistaan. Silmänpohjat tutkitaan oftalmoskoopilla. Näköhermon pää, verisuonet, verkkokalvo ja laskimosykintä ovat erityisen huomion kohteena.

Kun silmää valaistaan taskulampulla niin, että valo ohjataan vuoronperään kumpaankin silmään (swinging flashlight -testi), näköhermon vaurio aiheuttaa mustuaisen paradoksaalisen laajenemisen, kun lampun valo siirtyy terveestä silmästä sairaaseen. Tämä on tärkeä testi esim. optikusneuriittia epäiltäessä.

Salpausnysty eli staasipapilla viittaa koholla olevaan aivopaineeseen tai muuhun merkittävään silmän takaiseen patologiaan (esim. ohimovaltimotulehduksen aiheuttama verisuonitukos).

Aivohermo II
nervus opticus - mononeuropatian aiheuttajat

Näköhermnon tulehdus - optikusneuriitti (ON) - mm. MS-tauti (28%), vaskuliitti, sarkoidoosi, Crohnin tauti, psoriasis

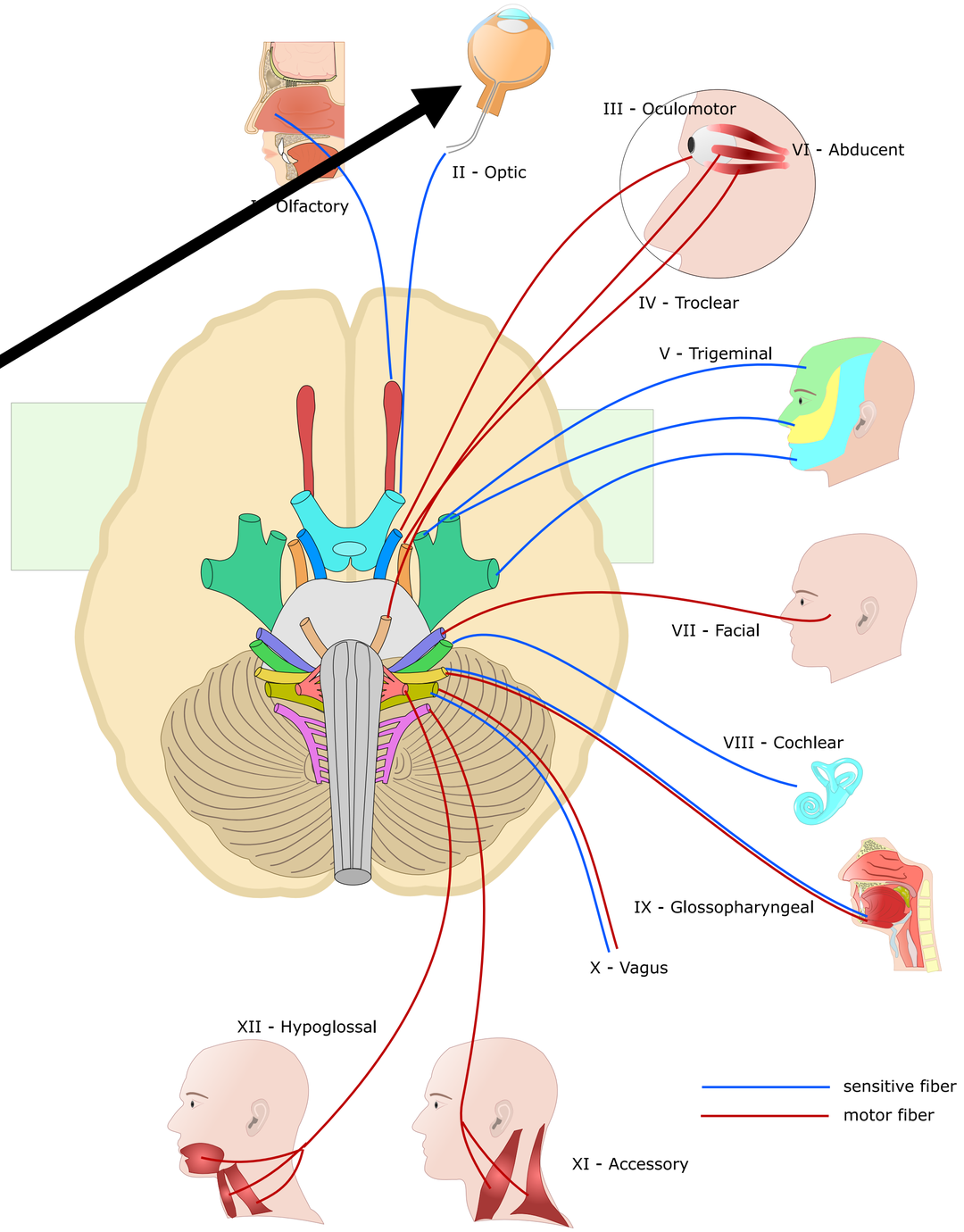
Infektio - syphilis, mykoplasma, Epstein-Barr-virus

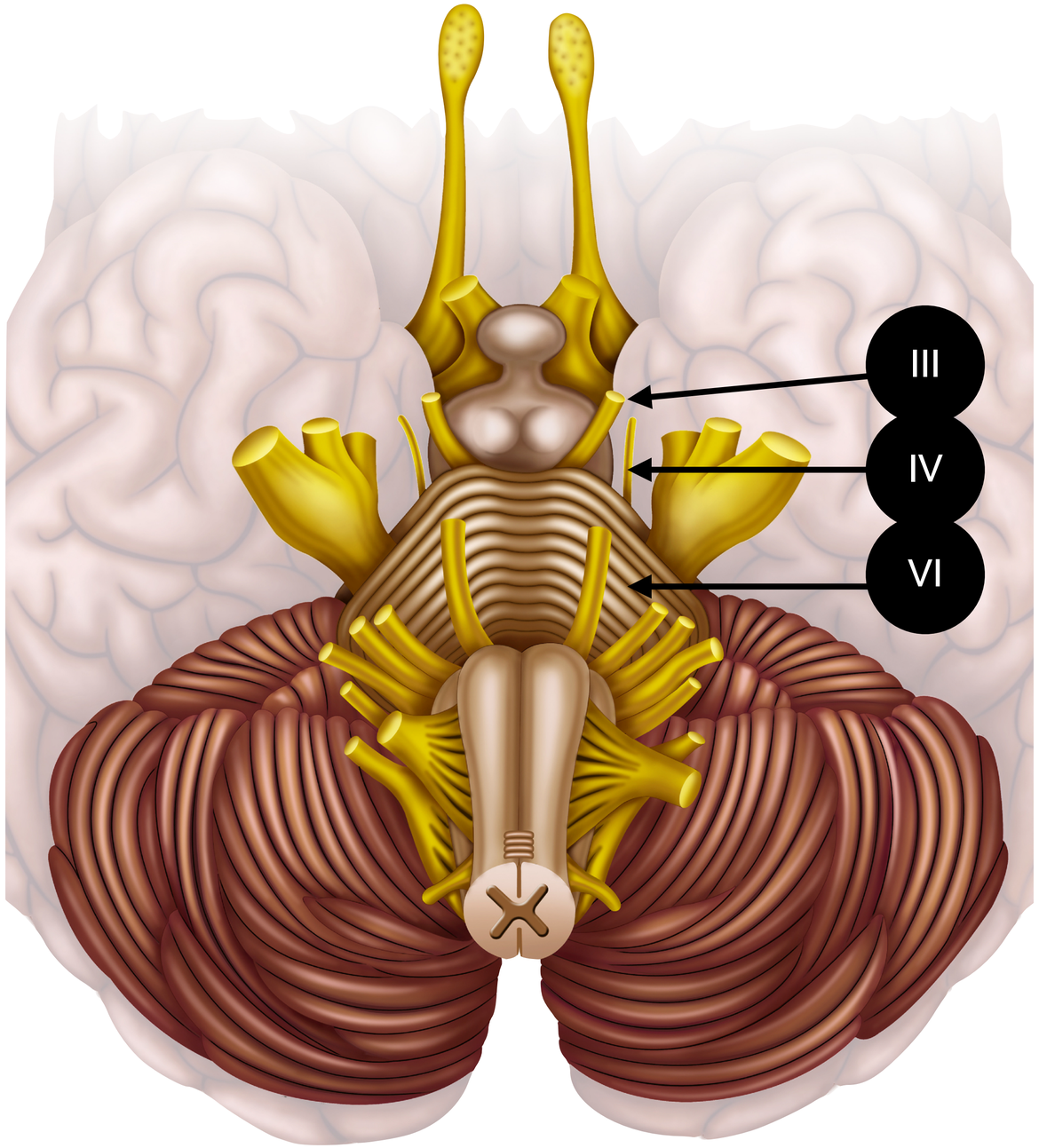
Pienten suonten tauti - iskemia

Kasvain - mm. gliooma

Puutostauti - B-vitamiinin puute

Lääkkeet - sidenafiili, amijodaroni, etambutoli





Aivohermot III, IV ja VI, silmien liikkeet (silmien liikuttajahermot)

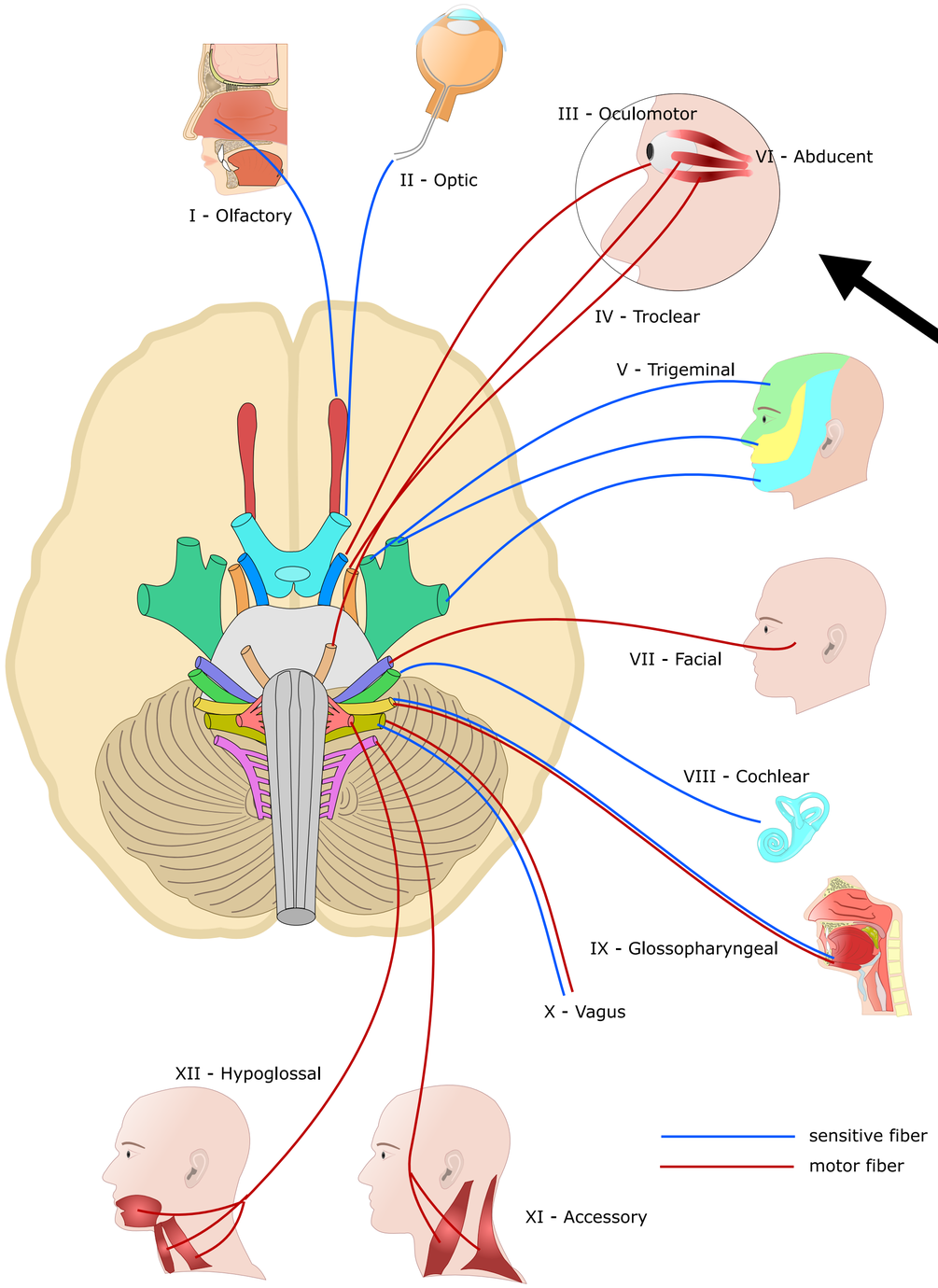
III, IV ja VI aivohermo, n. oculomotorius (silmän liikehermo), trochlearis (telahermo) ja abducens (loitontajahermo), ovat silmien liikehermot.
Ne tutkitaan yhdessä. Samalla testataan silmien liikkeitä säätelevät keskushermoston tumakkeet ja radat.

Silmät inspektoidaan potilaan katsoessaan suoraan eteenpäin. Huomioidaan mahdollinen silmäluomen roikkuminen (ptoosi), mustuaispuoliero (pupilla-asymmetria) ja silmien virheasento.

Silmien liikkeet testataan pyytämällä potilasta seuraamaan sormenpäätä (tai vastaavaa esinettä) molemmilla silmillä eri suuntiin. Kun tutkimussormi piirtää H-kirjaimen, voidaan silmien liikkeet analysoida joka suuntaan. Tutkimus toistetaan vielä erikseen kummankin silmän suhteen.

Silmien nopeiden (sakadit) ja hitaiden (smooth pursuit) seurantaliikkeiden ja konvergenssin tutkiminen täydentää tutkimuksen. Konvergenssilla tarkoitetaan silmien sisäänpäin kääntymistä, kun katseen kohde, kuten tutkijan sormi, lähenee silmiä.

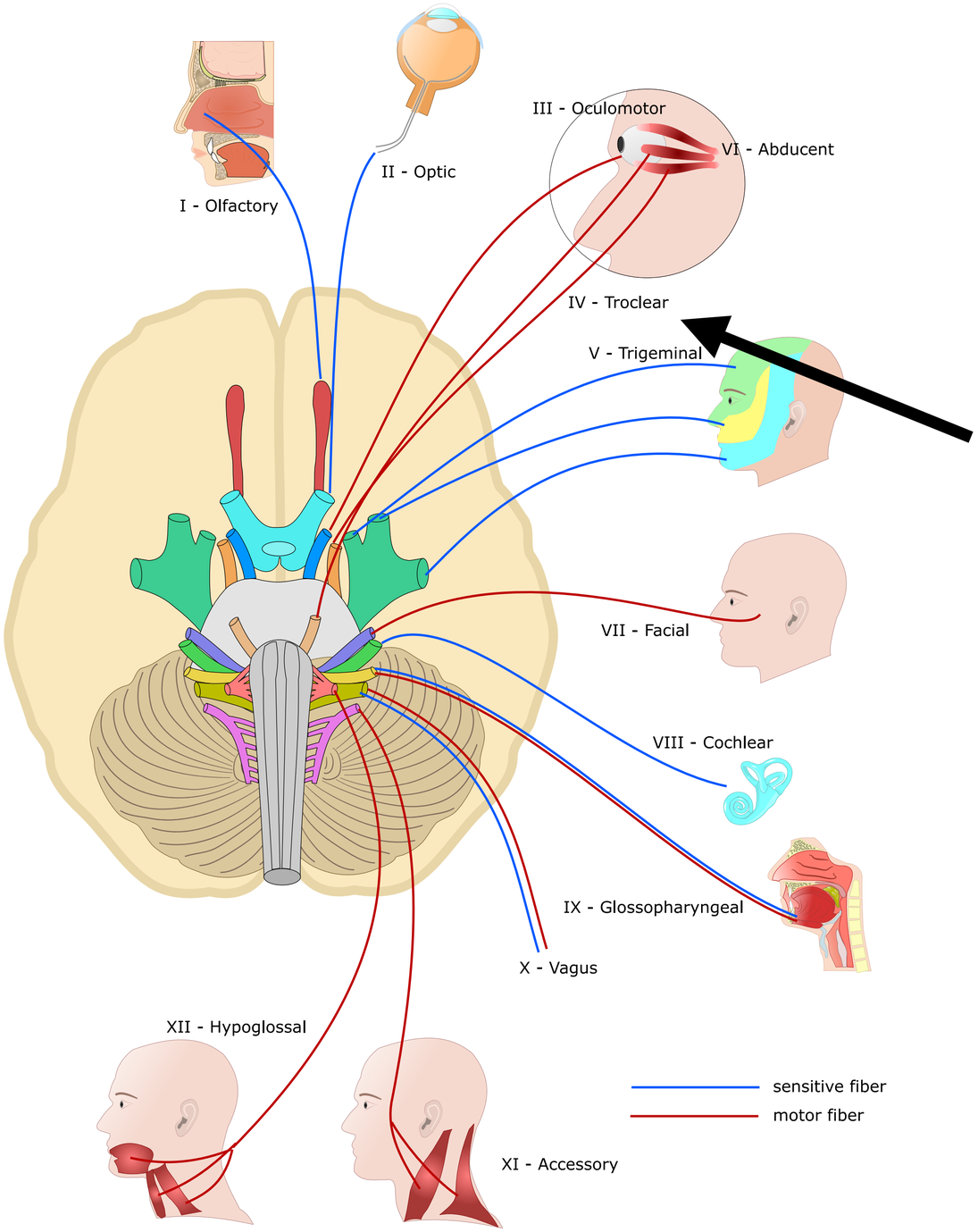
On hyvä muistaa, että myös muu kuin neurologinen syy, esim. silmäkuopan vaurio, voi aiheuttaa rajoittuneet silmien liikkeet.



Aivohermo III nervus oculomotorius - mononeuropatian aiheuttajat

- Aivorunkotumake
- **Iskeminen aivohaveri**
- Kallonpohja
- **Aneurysma**
- **Tentoriumherniaatio**
- Intrakavernoottinen osa
- **Lokeroveriviemärin (sinus cavernosus) - tromboosi**
- **Tolosa-Hunt oireyhtymä**
- **Aneurysma**
- **Sellan kasvain - mm. meningeoma**
- Silmäkuoppa
- **Kasvain**
- **Trauma**
- **Infektio - selluliitti**
- Hermon sisäinen vaurio
- **Mikrovaskulaarinen - diabetes, RR-tauti**

Statuslöydökset myrkytystapauksissa



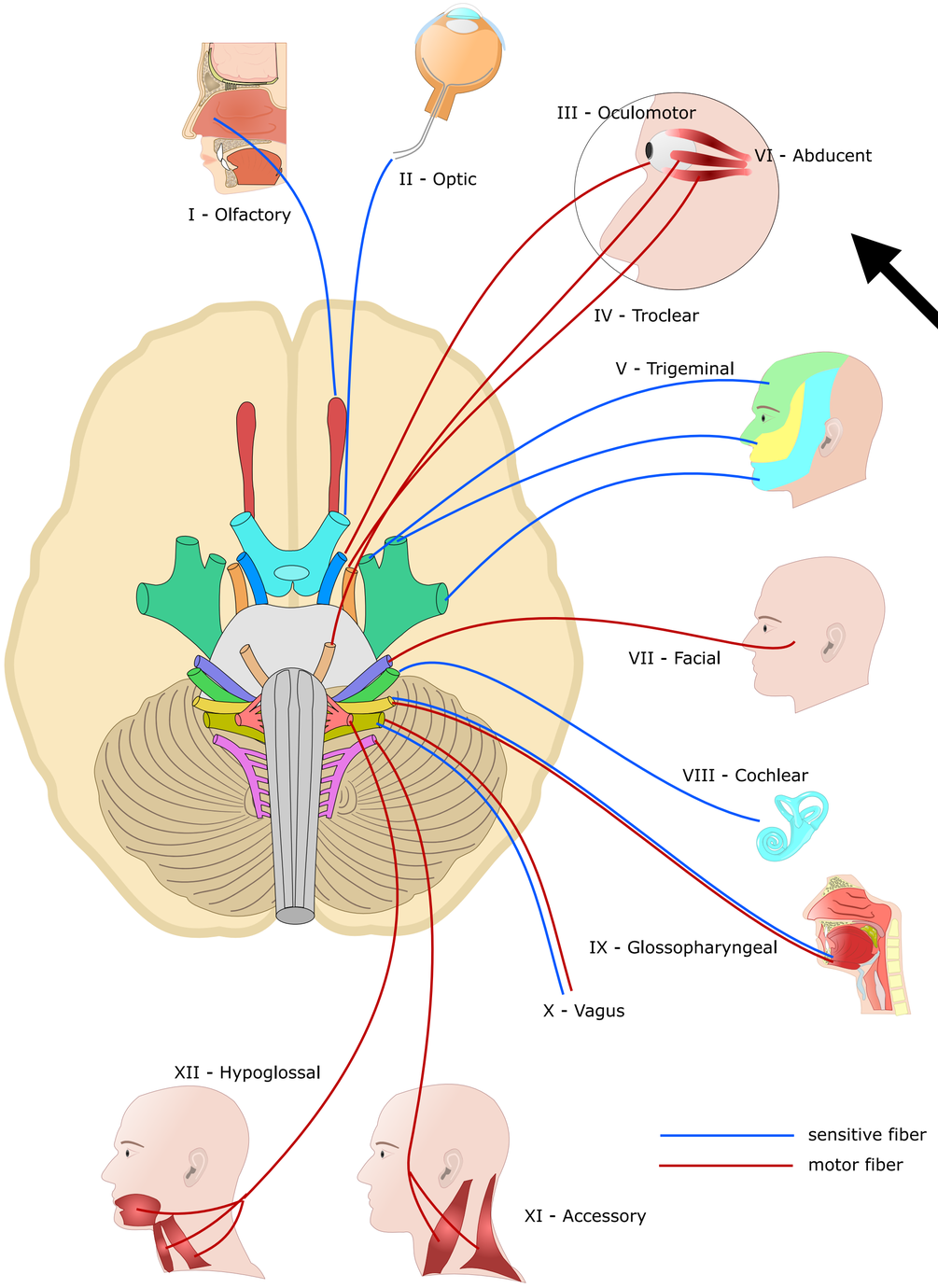
Aivohermo IV
nervus trochlearis
- mononeuropatian aiheuttajat

Synnynnäinen

Trauma

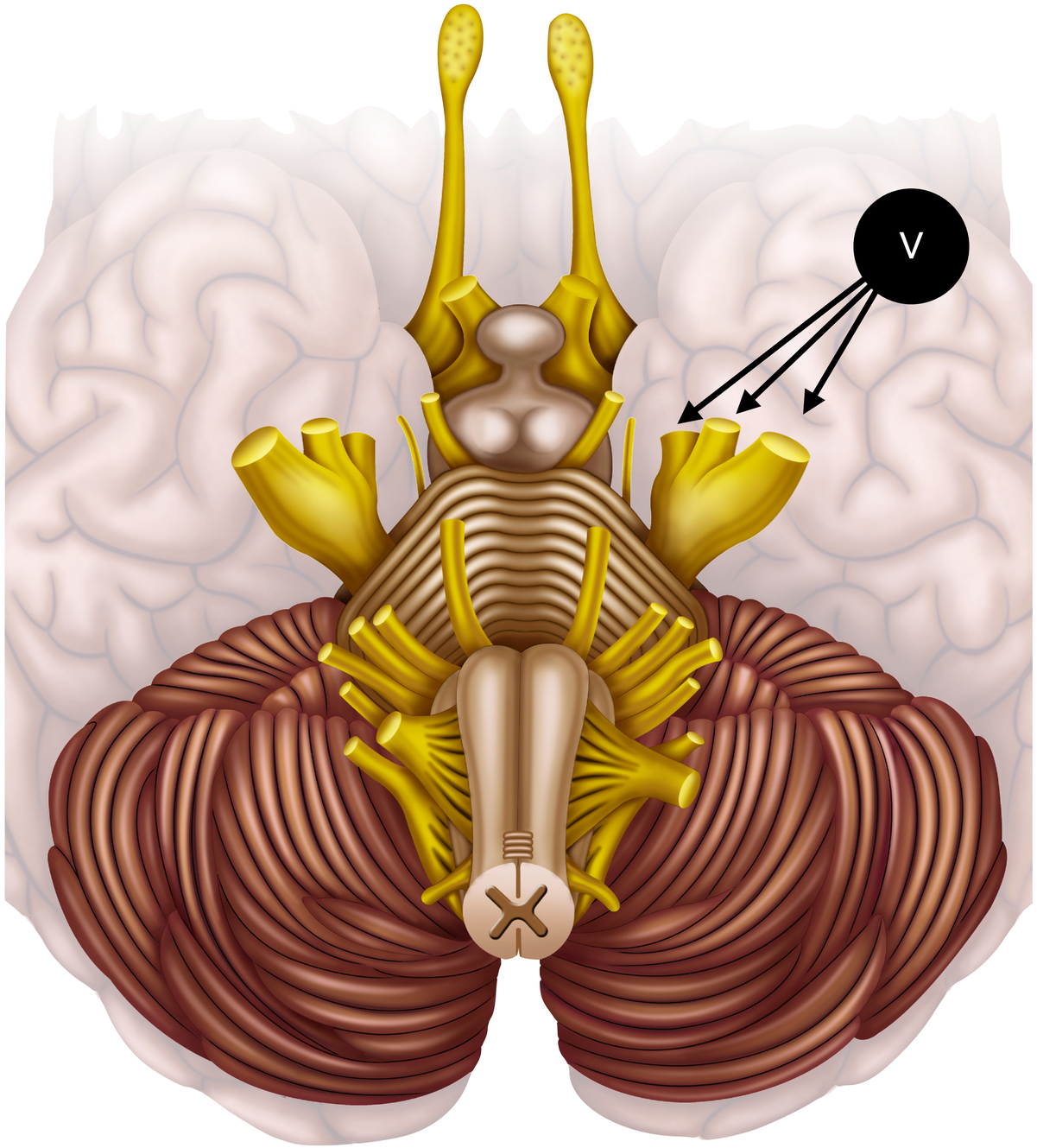
Mikrovaskulaarinen vaurio - diabetes, RR-tauti, valtimokovettumatauti

Lokeroveriviemärin (sinus cavernosus) - tromboosi



Aivohermo VI nervus abducens - mononeuropatian aiheuttajat

- Synnynnäinen
- Trauma
- IIH = idiopaattinen intrakranielli hypertensio (pseudotumor cerebri)
- Kasvain tai muu tilaa vievä prosessi
- Diabetes - mikrovaskulaarinen
- Lokeroveriviemärin (sinus cavernosus) - tromboosi



V aivohermo (kolmoishermo)

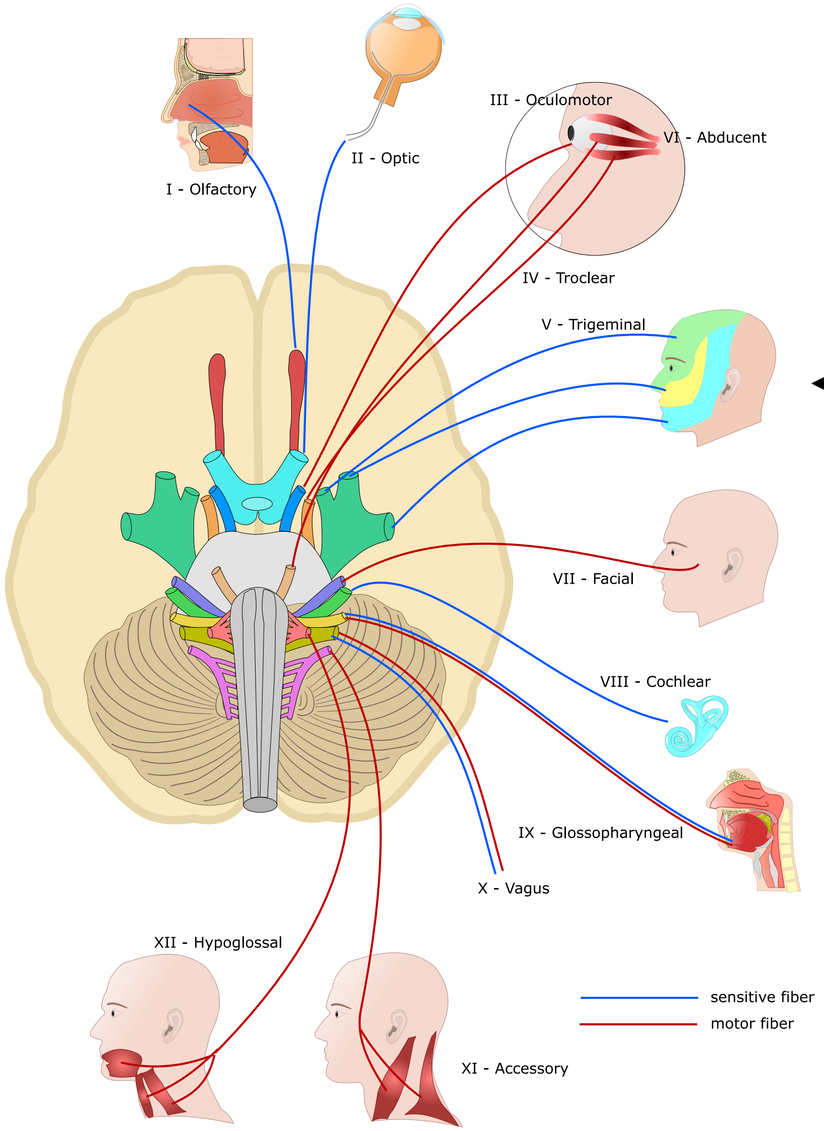
Viides aivohermo, n. trigeminus on kasvojen tuntohermo. Se vastaa kasvojen tunnosta korvista eteenpäin leukakulmaa lukuunottamatta. Hermon motorinen osa on säätelee purentalihaksia (m. masseter, temporalis, pterygoideus).

Kasvotunto (kosketus ja terävä) testataan kunkin trigeminushaaran (opthtalmicus, maxillaris, mandibularis) alueelta koskettamalla ihoa sormella tai vanutupolla.

Hermon ylin haara (ophtalmicus) vastaa silmän sarveiskalvon (cornea) tunnosta. Sarveiskalvoheijaste (korneareflekseksi) on tärkeä osa tajuttoman potilaan statusta (heijasteen sensorista osaa = V aivohermo, motorinen osa = VII aivohermo). Heijaste saadaan esiin koskemalla silmän kipuherkkää sarveiskalvoa puhtaalla pumpulipuikolla tai pudottamalla sarveiskalvon päälle muutama keittosuolatippa. Silmäluomet pyrkivät sulkeutumaan, silloin kun heijasterata on kunnossa.

Puremalihasten voimaa arvioidaan tarkkailemalla suun avaamista, sulkemista, leuan liikkeitä ja puruvoimaa. Samanaikaisesti tunnustellaan (palpoidaan) masseter- ja temporalis-lihakset.

Aivohermo V
nervus trigeminus - mononeuropatian aiheuttajat

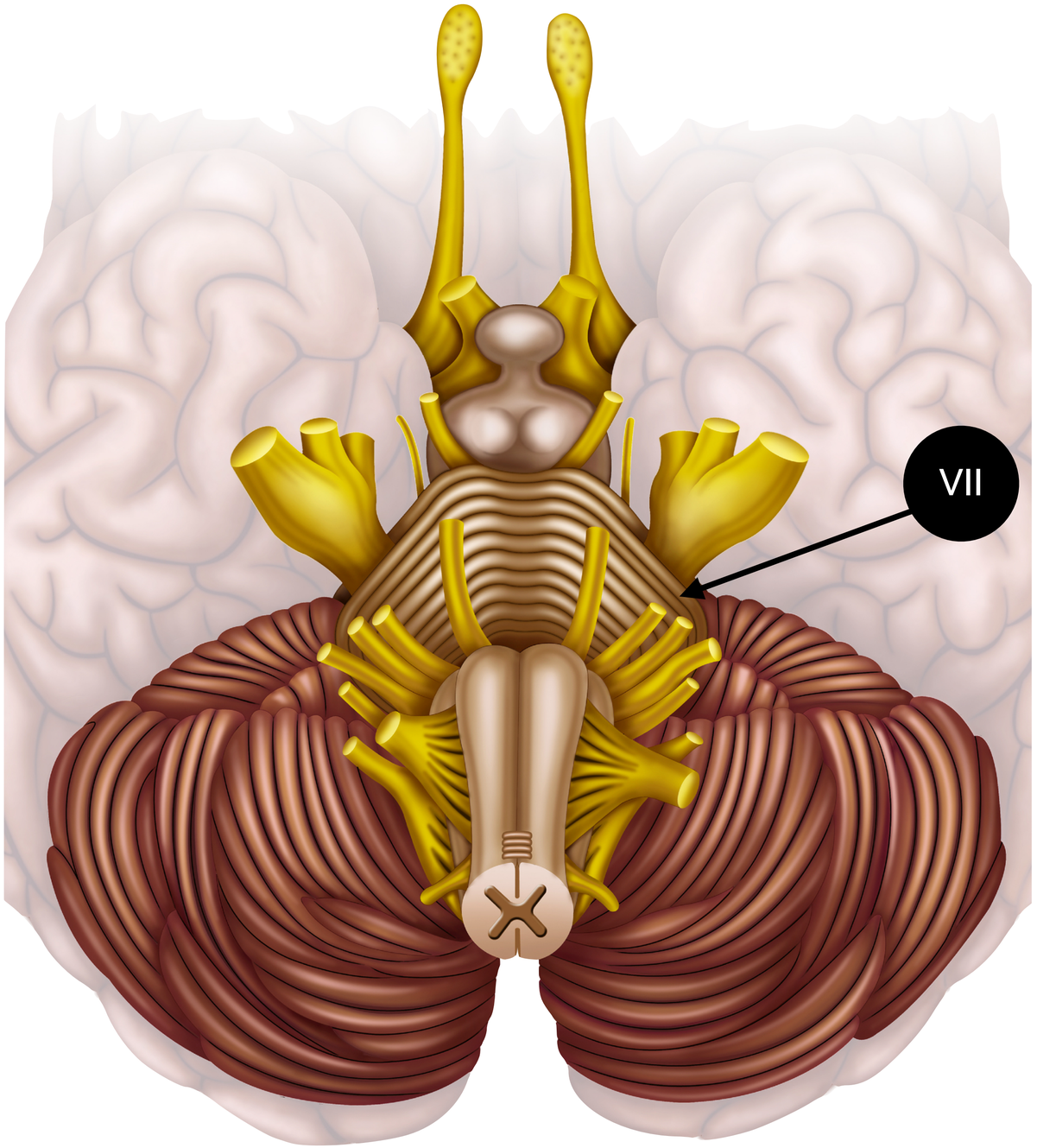


Verisuonikonflikti

Suun alueen leikkaus

Inflammaatio

Lokeroveriviemärin (sinus cavernosus) - tromboosi



VII aivohermo (kasvohermo)

VII aivohermo, n. facialis, hermottaa kasvolihaksia.

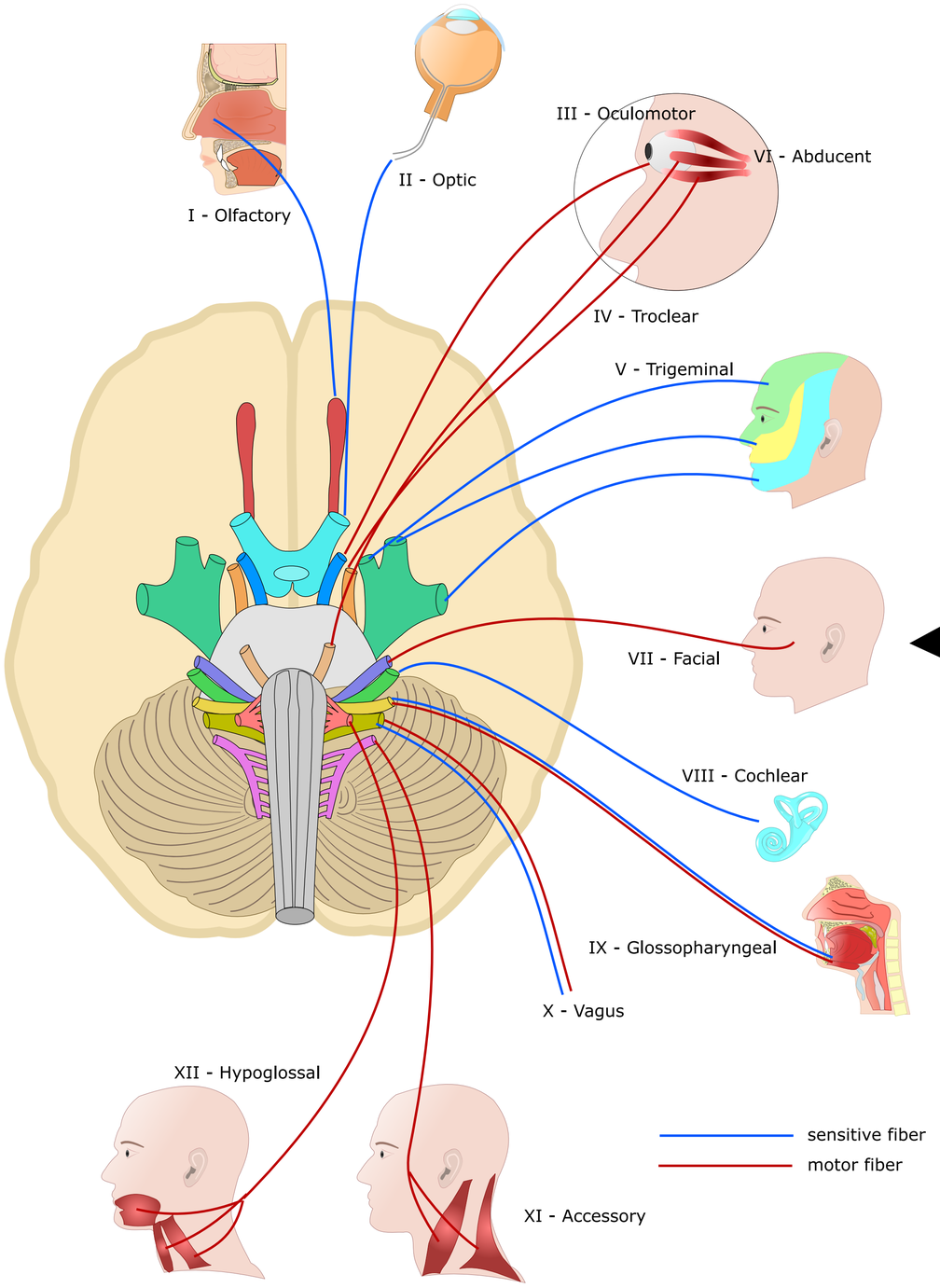
Kasvojen liikkeiden (mimiikan) lisäksi se vastaa makean aistimisesta (kielen etuosa), kyynel- ja sylkirauhasten toiminnasta ja korvan
m. stapedius-lihaksen hermotuksesta.

Kasvojen ylä- ja alaosan liikkeet (mimiikka) tutkitaan erikseen (otsan rypistäminen, silmien sulkeminen, irvistäminen, hampaiden näyttö, puhallus suu suljettuna).

Perifeerisessä kasvohermohalvauksessa lihasheikkoutta on sekä ylä- (otsa, silmän sulkijalihas) että alahaaran (suupielen seutu) alueella vaurion puolella. Myös makean aistiminen voi heiketä ja äänet kuulua tavallista voimakkaampina (m. stapediushalvaus).

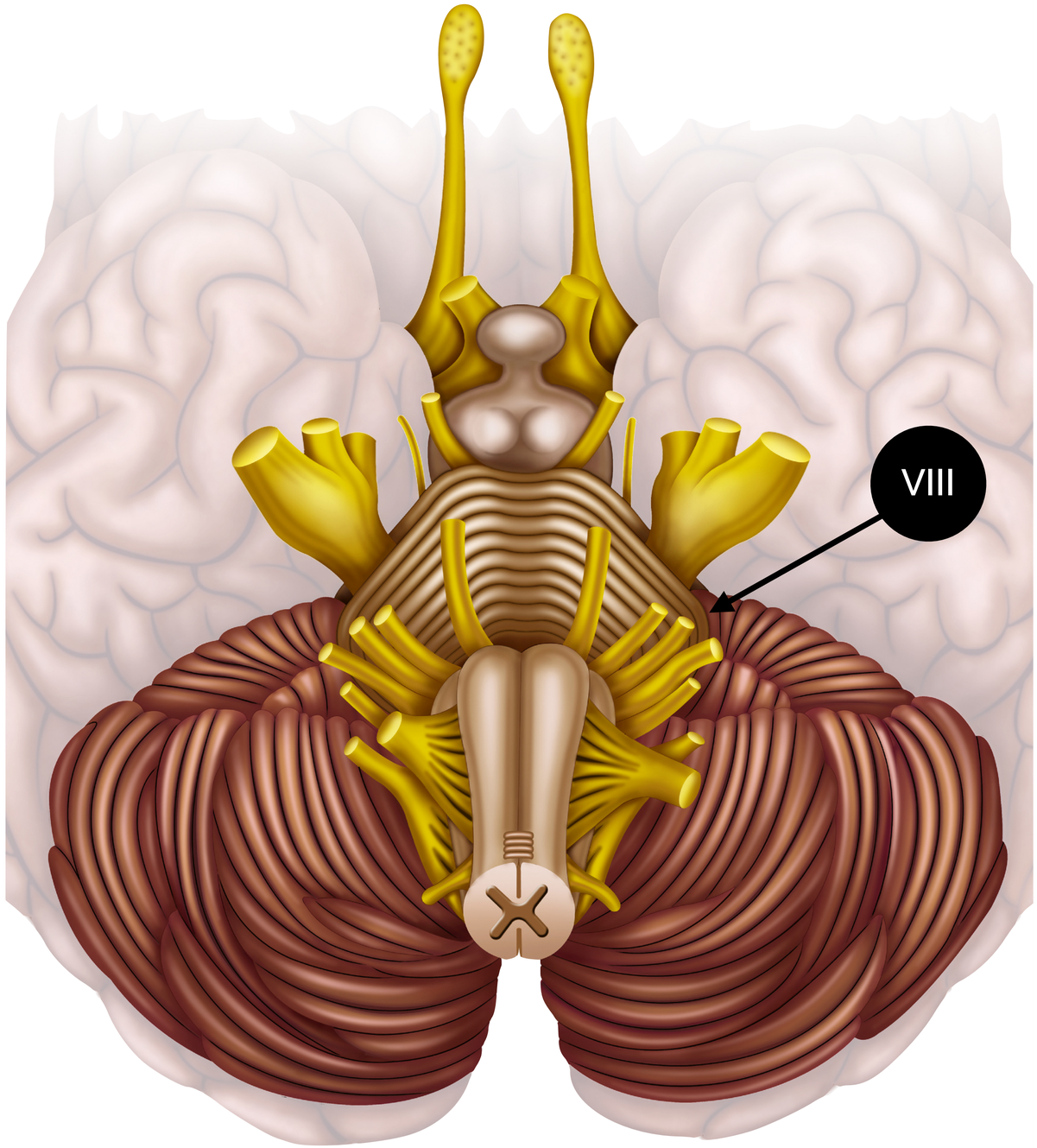
Sentraalisessa pareesissa otsalihas supistuu osittain ja silmän saa suljettua vaikkakin suupieli roikkuu. Vaurio on aivoissa vastakkaisella puolella kuin statuslöydökset. Makuaistissa ei todeta poikkeavaa.

Jos kasvohermon aivorunkotumake vaurioituu, statuslöydös on sama kuin perifeerisessä pareesissa, vaikkakin vaurio on keskushermoston alueella.



Aivohermo VII nervus facialis - mononeuropatian aiheuttajat

- Idiopaattinen Bellin - pareesi
- Trauma
- Infektio - herpes, borrelioosi, HIV
- Kasvain - korvasylkirauhasen tuumori
- Diabetes - mikrovaskulaarinen
- Polyradikuliitti
- Sarkoidoosi
- Amyloidoosi
- Aivohaveri
- Raskaus - riski 2 - 4 kertainen



VIII Aivohermo (kuulo- ja tasapainohermo)

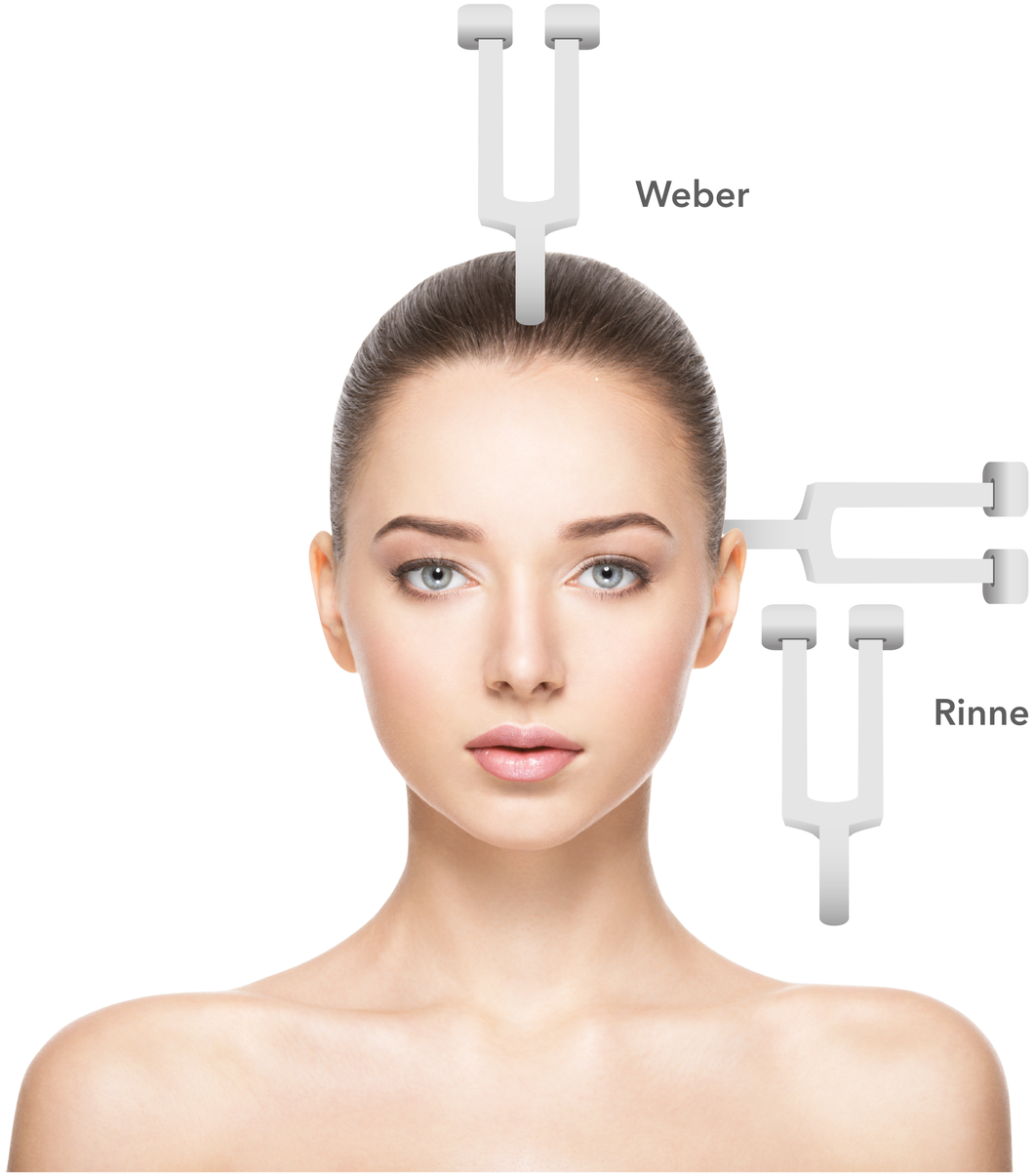
VIII aivohermo, n. vestibulocochlearis tai statoacusticus, on kuulo- ja tasapainohermo.

Potilaan kuulon toiminta selvitetään esim. kuiskaamalla, hiljaisella puheella tai hankaamalla sormia yhteen korvan edessä. Molemmat korvat tutkitaan erikseen.
Tasapainohermon toiminnasta saa käsityksen kävelyä ja koordinaatiota tarkkailemalla. Silmien liikkeet testaavat myös tasapainohermoa.

Silmävärveen (nystagmus) huomioiminen on tärkeää.

Impulssitestissä (Head Thrust- tai Head Impulse-test, kts. esim. www.youtube.com) potilas katsoo suoraan eteenpäin samalla kun päätä käännetään nopeasti n. 30°. Normaalisti katse pysyy kohteessa ilman korjausliikkeitä. Testi suoritetaan molempiin suuntiin eli päätä käännetään nopeasti sekä vasemman että oikean korvan suuntaan. Korjausliike on merkki kääntösuunnan puoleisen korvan tasapainoelimen toimintahäiriöstä.

Hyvänlaatuista asentohuimausta epäiltäessä käytetään Dix-Hallpiken koetta (www.youtube.com). Kokeessa potilas istuu hoitopöydällä niin, että selinmakuulle laskeutuessa pää menee hoitopöydän yli. Tutkija avustaa niskasta tukien potilaan selinmakuulle niin, että niska on noin 30° ojennuksessa ja noin 45° kiertyneenä tutkittavan korvan puolelle samalla kun potilas kohdistaa katseen tutkijan otsaan. Testin ollessa positiivinen ilmaantuu muutaman sekunnin viiveellä kymmenissä sekunneissa ohittuva kiertohuimaus. Samalla silmissä todetaan pystysuuntainen (vertikaalinen) ja kiertävä (rotatoorinen) silmävärve.



VIII Aivohermo (kuulo- ja tasapainohermo)

Weberin - ja Rinnen-kokeet pyrkivät selvittämään onko kuulonalenema sisä- vai välikorvaperäinen. Tarvittaessa kuulokäyrä (audiogramma) täydentää ja varmentaa kliinisen statustutkimuksen.

Weberin kokeessa soiva äänirauta asetetaan potilaan päälaen luuta vasten kallon keskiviivaan. Normaalisti ääni kuuluu keskellä päätä. Jos tutkittavalla on toisessa korvassa kuulohermonvaurio, raudan ääni kuluu voimakkaammin vastakkaisesta terveestä korvasta.
Jos vika on äänen johtumisessa (korvakäytävä, tärykalvo, keskikorva), ääni paikantuu sairaaseen, vaurioituneeseen korvaan.

Rinnen-testissä soiva äänirauta asetetaan tutkittavan korvan eteen niin, että ääni johtuu ilmaa myöten tutkittavan korvaan. Tämän jälkeen äänirauta painetaan korvan takana olevaa kartiolisäkettä vasten, jolloin ääni kulkee luuta pitkin. Normaalisti ääni kuuluu pitempään ja kuuluvampana ilmajohtoisesti korvan edestä (Rinne+). Mikäli luuhun painettu äänirauta soi kuuluvammin ja pitempään, merkitään Rinne–. Negatiivinen Rinne on viite johtumisviasta.

Rinnen kokeella ei voi havaita kuulohermon vauriota, jossa Rinne voi olla positiivinen.

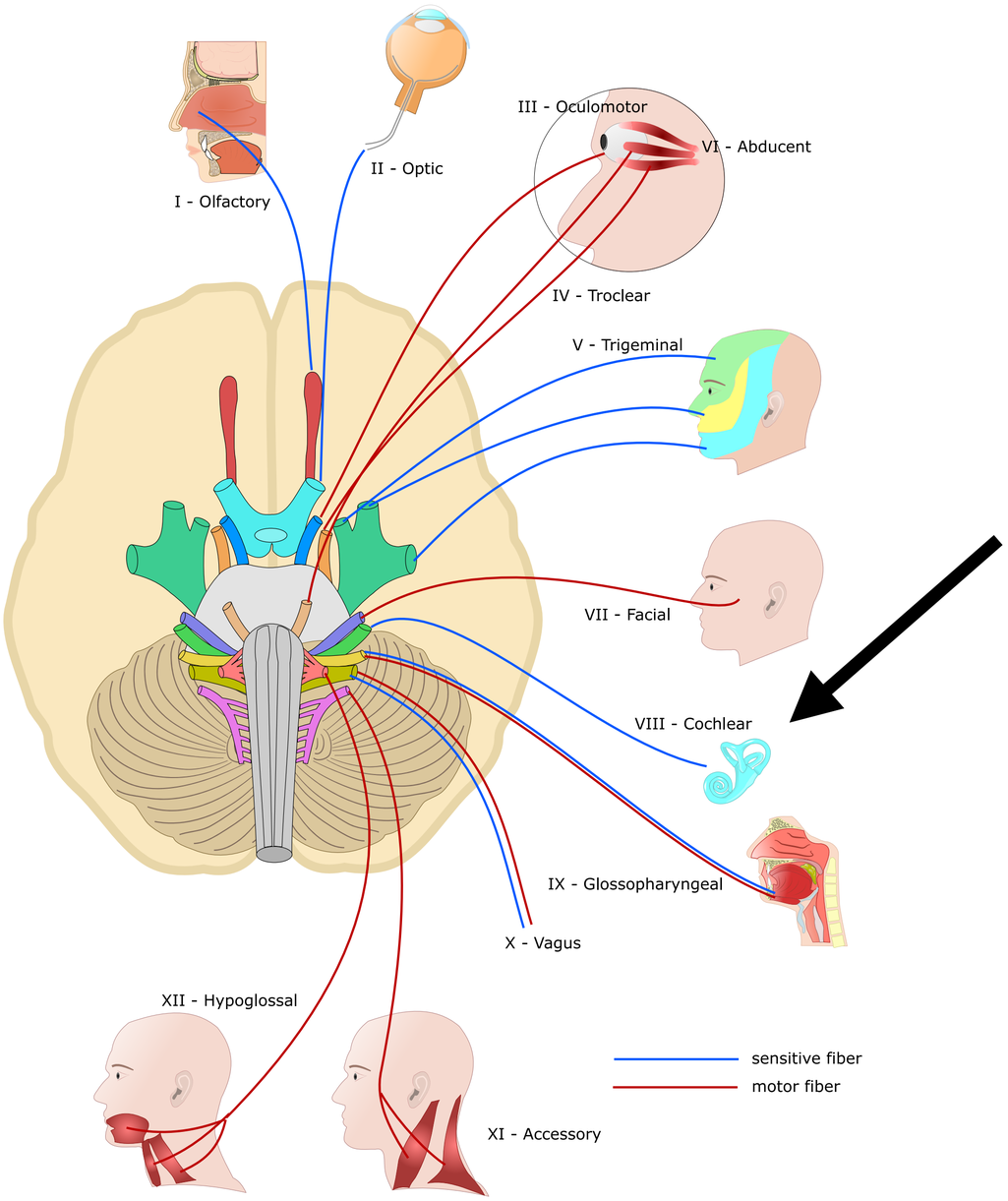
VIII Aivohermo (kuulo- ja tasapainohermo)

Tajuttoman potilaan statuksessa käytetään hyväksi kahta tasapainohermon ja aivorungon heijastetta, okulokefaalista ja okulovestibulaarista.

Okulokefaalinen heijaste pitää katseen kiinnitettynä samaan pisteeseen, vaikka päätä käännetään sivulle. Heijasteen puuttuessa silmät eivät liiku kääntösuuntaa vastaan pään nopeiden kiertoliikkeiden tai kaulan ojennus- ja taivutusliikkeiden aikana. Puhutaan nukensilmäoireesta, joka on vakavan aivorunkovaurion merkki. Testi suoritetaan molempiin suuntiin eli päätä käännetään nopeasti sekä vasemman että oikean korvan suuntaan.

Okuvestibulaariheijaste tutkitaan kalorisella kokeella (kylmävesikalorisaatio). Korvakäytävään ruiskutetaan jäävettä (n. 50 ml). Jos tasapainohermo aivorunkoyhteyksineen toimii, seurauksena on nystagmus (aivorunko ja myös aivokuori toimivat), tai silmien tasainen kääntyminen tutkittavaa korvaa kohti (aivorunkotoimintaa on jäljellä, aivokuori ei toimi normaalisti).

Jos mitään ei tapahdu, löydös viittaa laajaan aivorunkovaurioon. Okulovestibulaariheijasteen puuttuminen kuuluu osana aivokuoleman kriteeristöön.

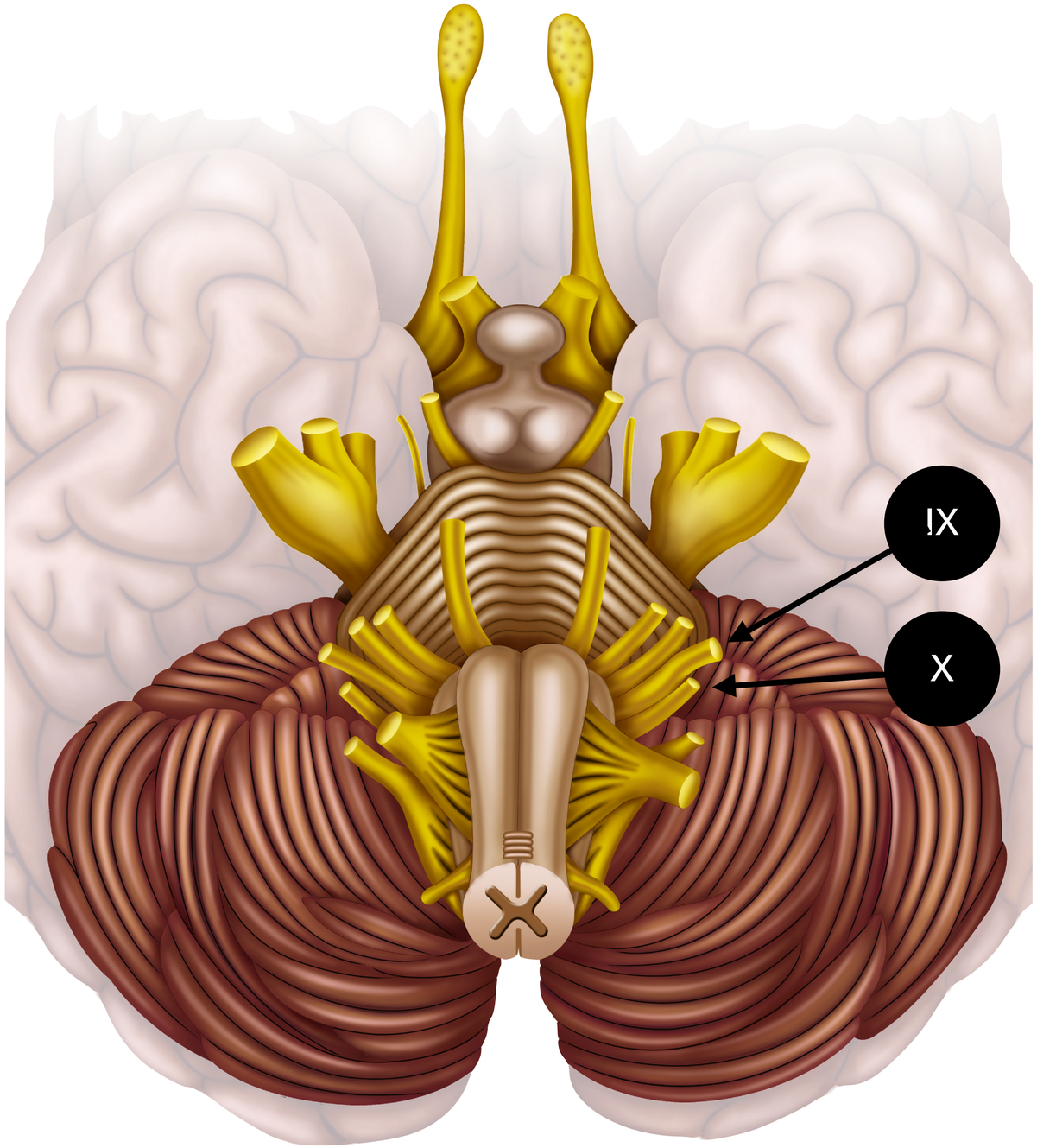


Aivohermo VIII
nervus vestibulo-cochleris - mononeuropatian aiheuttajat

Bakteerimeningiitti

Borrelioosi

Kasvain - akustikusneurinoomaa, neurofibromatoosi tyyppi II



IX ja X aivohermot (kita-kielihermo ja kiertävä hermo)

Aivohermot IX ja X hermottavat nielun, kurkunpään ja äänihuulien motoriikkaa.

Molemmat hermot tutkitaan yhdessä saman aikaisesti.

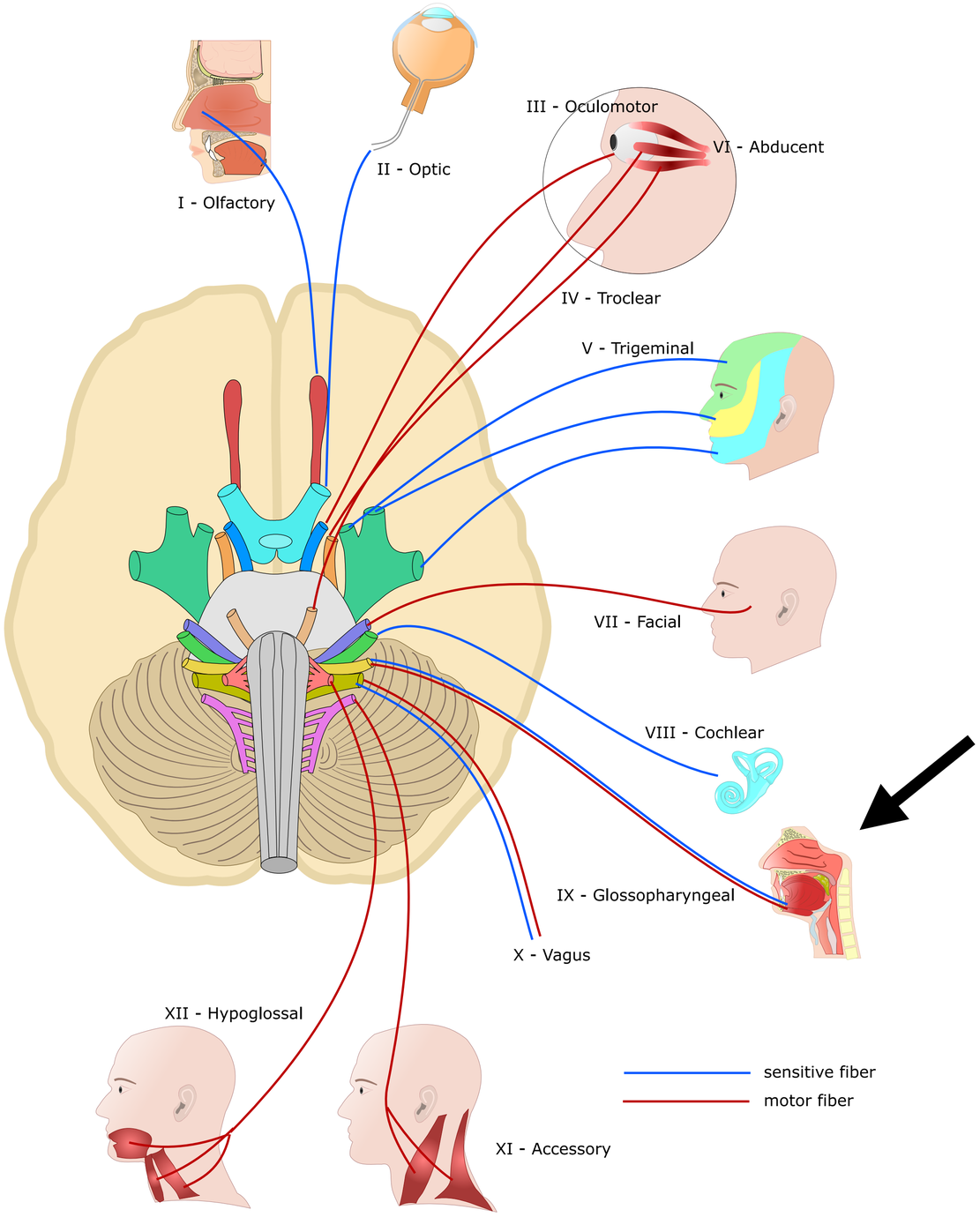
IX aivohermo vastaa lisäksi nielun tunnosta ja kielen takaosan (1/3) makuaistista. Aivohermo X vastaa myös sisäelinten parasympaattisesta hermotuksesta (keuhkoputket, sydän, suolisto).

Nielun motoriikka tutkitaan pyytämällä potilas ääntämään ”aa aa” tai ärsyttämällä pehmeää kitalakea lastaimella (spaatteli) samalla kun nielun liikkeitä inspektoidaan.

Normaalisti kitakaaret supistuvat ja kitakieleke (uvula) nousee symmetrisesti ja kitalakea ärsytettäessä laukeaa yökkäysrefleksi.

Jos äänihuulten hermotuksessa on vikaa, potilaan ääni voi käheytyä ja ruoka mennä väärään kurkkuun.

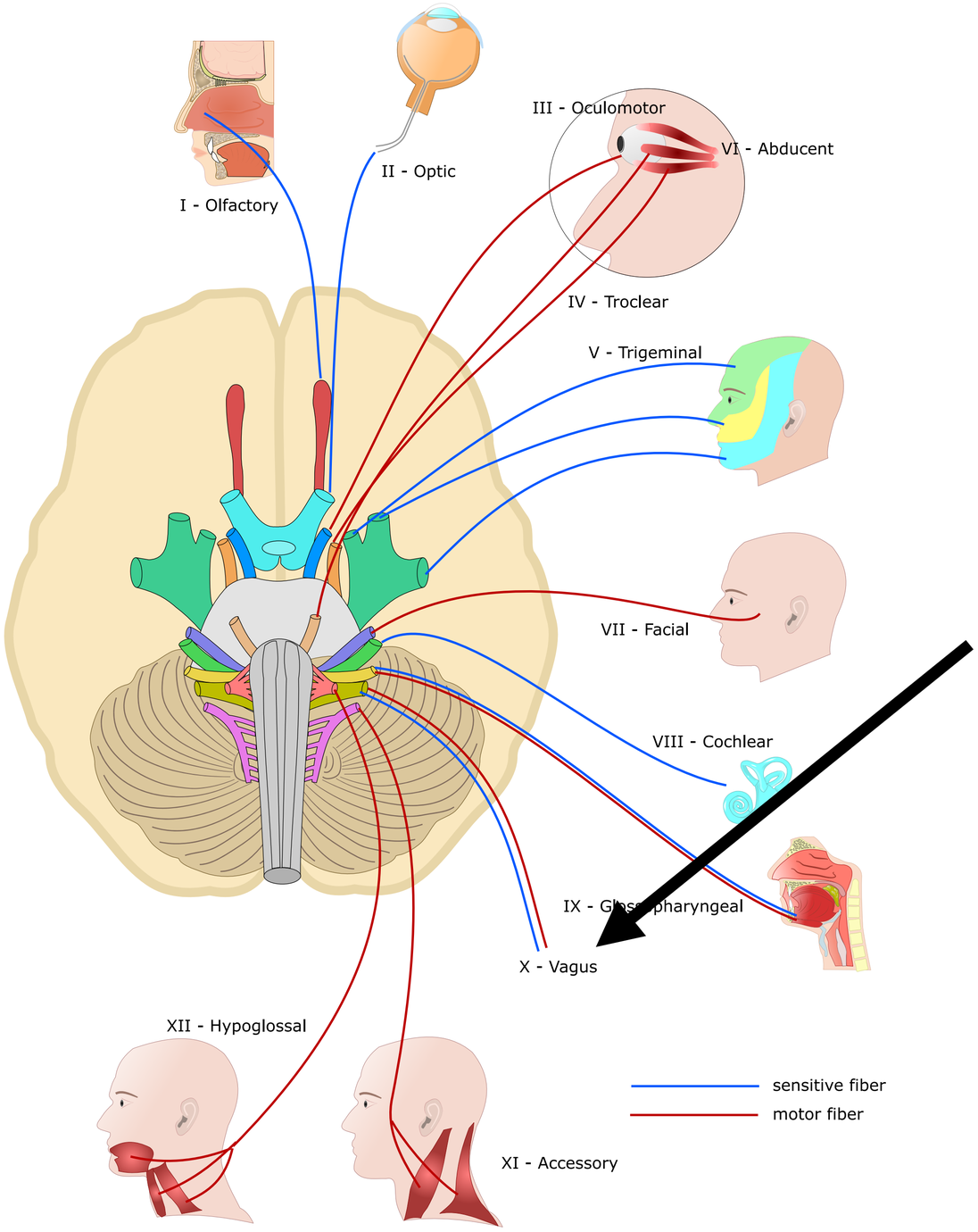
Potilaan puheen kuuntelu on siis myös aivohermotesti (aivohermot IX, X ja XII).



Aivohermon IX nervus glosso-pharyngeus - mononeuropatian aiheuttajat

Syy jää tuntemattomaksi

Verisuonikompressio



Aivohermo X nervus vagus - mononeuropatian aiheuttajat

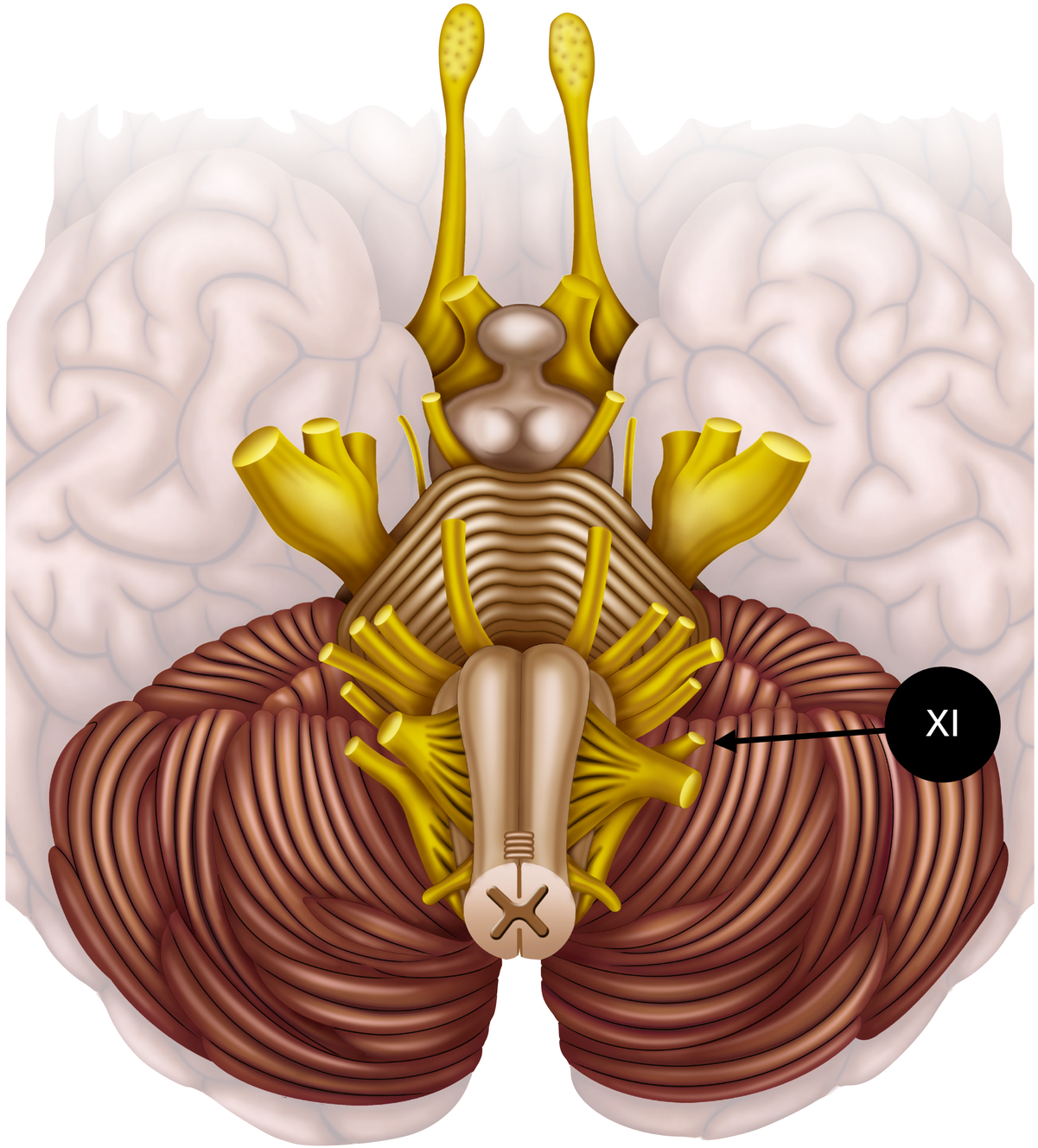
- Trauma
- Diabetes
- Inflammaatio
- Aortan pullistuma
- Kasvain

IX aivohermo vastaa lisäksi nielun tunnosta ja kielen takaosan (1/3) makuaistista. Aivohermo X vastaa myös sisäelinten parasympaattisesta hermotuksesta (keuhkoputket, sydän, suolisto).

Nielun motoriikka tutkitaan pyytämällä potilas ääntämään ”aa aa” tai ärsyttämällä pehmeää kitalakea lastaimella (spaatteli) samalla kun nielun liikkeitä inspektoidaan.

Normaalisti kitakaaret supistuvat ja kitakieleke (uvula) nousee symmetrisesti ja kitalakea ärsytettäessä laukeaa yökkäysrefleksi.

Jos äänihuulten hermotuksessa on vikaa, potilaan ääni voi käheytyä ja ruoka mennä “väärään kurkkuun”.



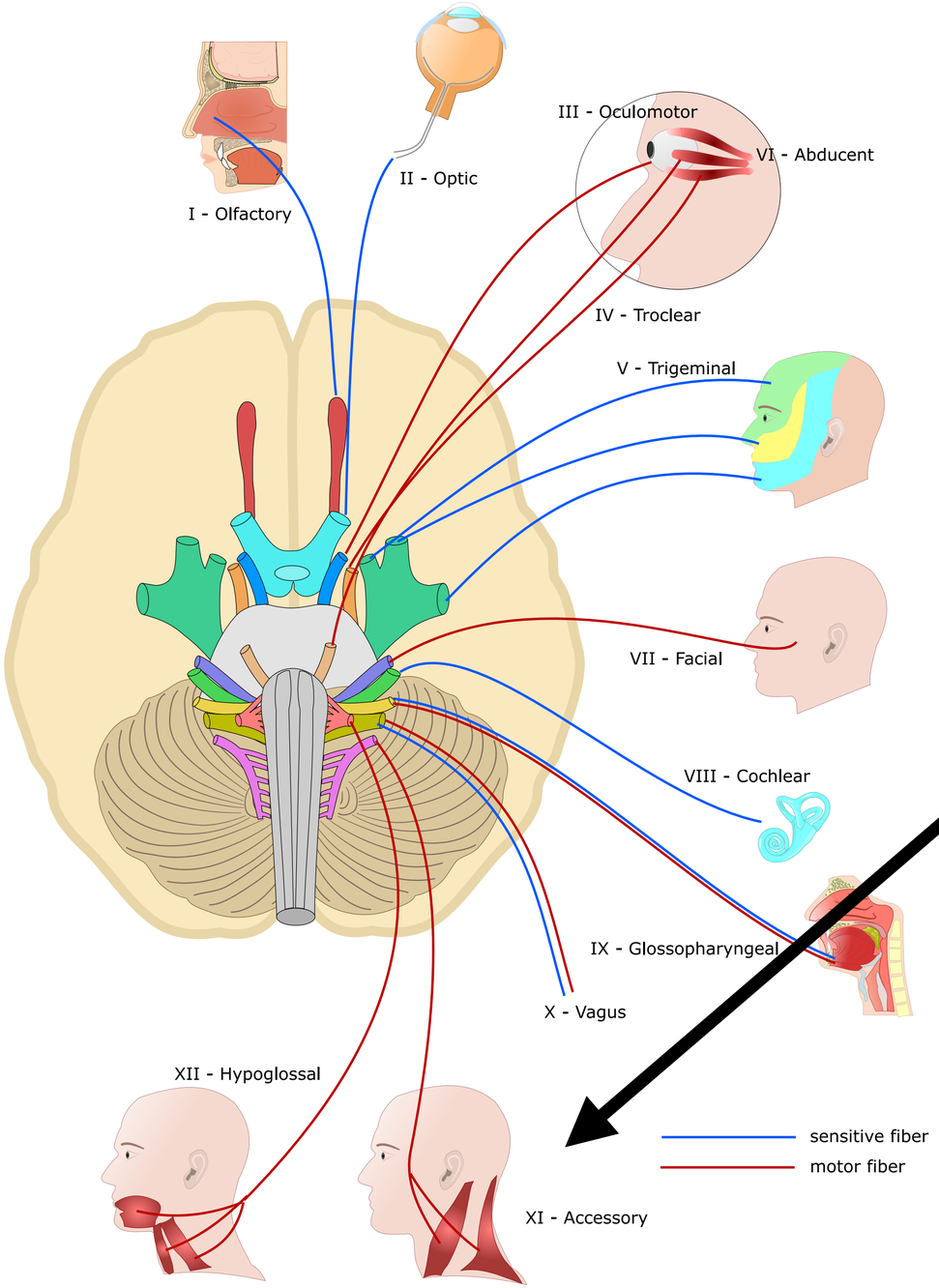
XI aivohermo (lisähermo)

XI aivohermo on motorinen ja hermottaa sternocleidomastoideus- ja trapezius-lihaksia (päänkiertäjä- ja -nyökkääjälihas, epäkäslihas). Se vastaa pään kiertoliikkeistä ja hartioiden kohotuksesta.

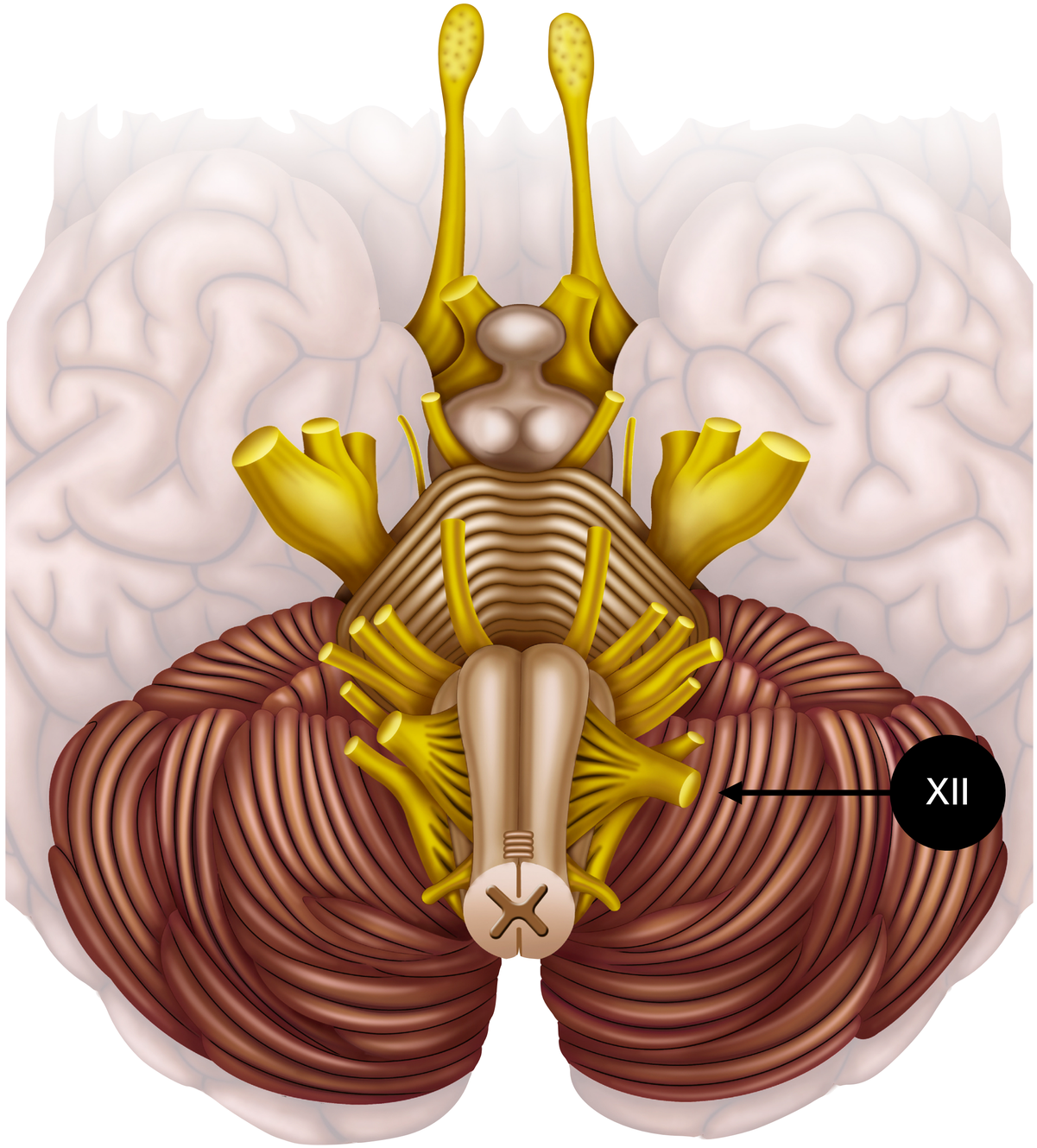
XI aivohermo tutkitaan pyytämällä potilasta kääntämään pää vuorotellen sivulle molempiin suuntiin ja kohottamaan hartioita vastusta vastaan. Normaalisti pää kääntyy ja hartiat nousevat symmetrisesti.

Lisähermon vaurio voi syntyä kaulan tai niskan alueen leikkauksen yhteydessä.

Aivohermo XI
nervus accessorius - mononeuropatian aiheuttajat



Kaulan alueen leikkaus
(kuten imusolmukkeiden poisto)



XII aivohermo (kielen liikehermo)

XII aivohermo on motorinen ja vastaa kielen liikkeistä.

XII aivohermo tutkitaan inspektoimalla kielen liikkeet potilaan työntäessä kieltä suusta ulos ja painaesssa sillä vuorotellen kumpaakin poskea vastaan suun sisällä.

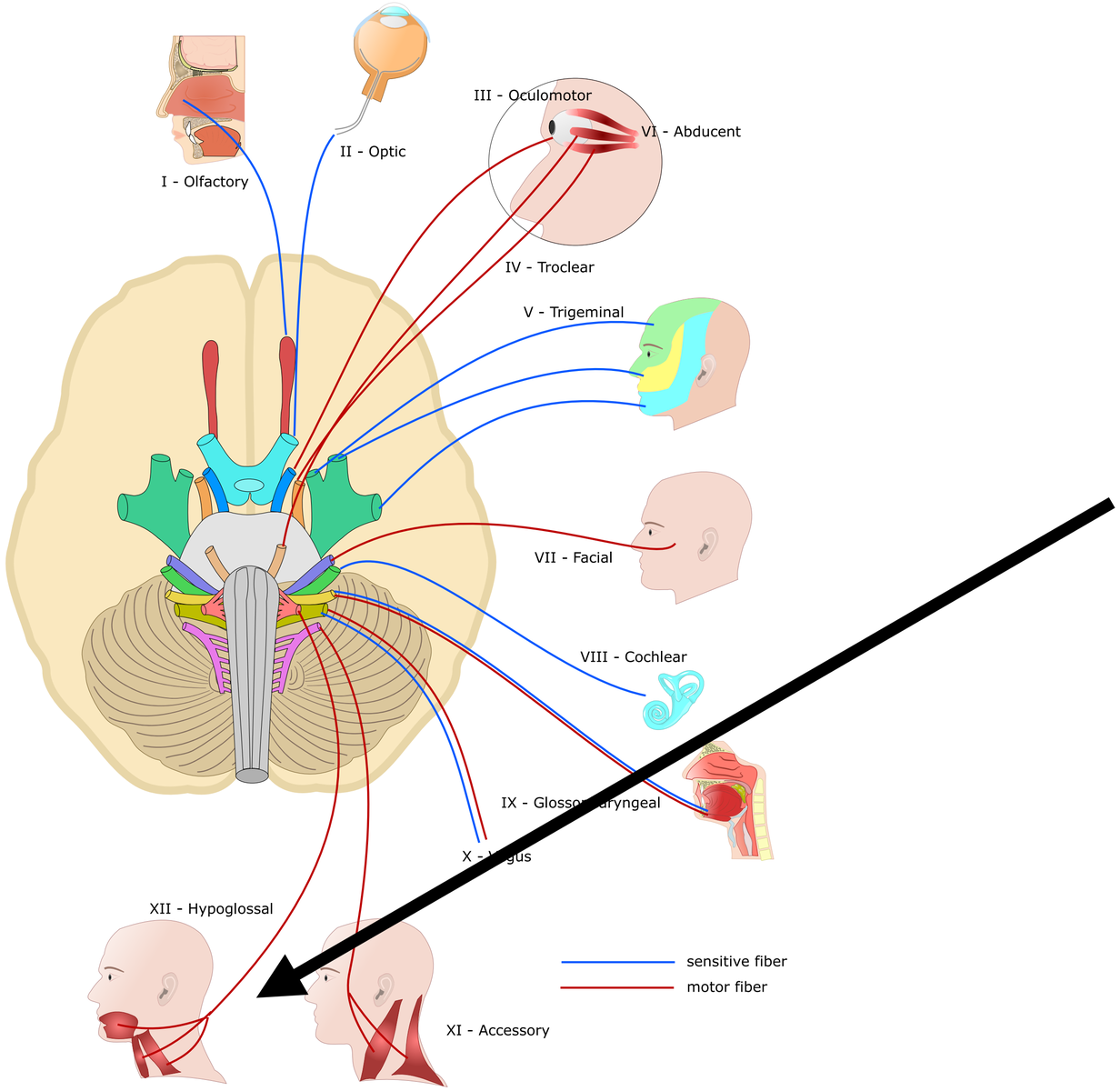
Potilasta pyydetään myös ääntämään ”la la laa” samalla kun kielen liikkeitä tarkkaillaan

Normaalisti kieli liikkuu symmetrisesti ja ääntäminen onnistuu ongelmitta.

Perifeerisessä vauriossa kieli viettää vaurion puolelle tehden puheesta epäselvää. Sentraalisessa hemisfäärivaurioissa puolieroa ei useinkaan saa esiin, koska hermoa säätelevät molemmat isoaivopuoliskot.

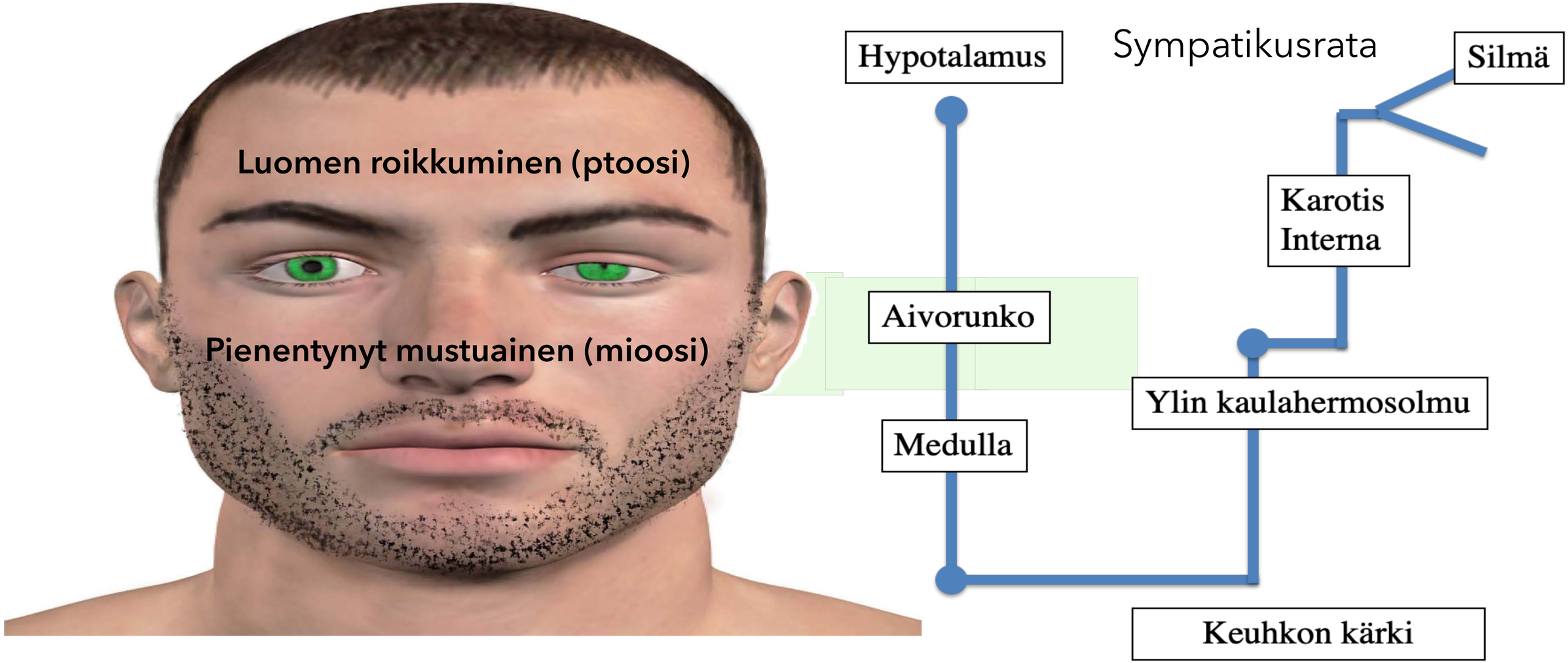
Ps. ”Pa pa paa” -äänne testaa aivohermoa VII (kasvohermo) ja ”ka ka kaa” aivohermoja IX ja X (kieli-kitahermo ja kiertäjähermo).

Aivohermo XII nervus hypoglossus - mononeuropatian aiheuttajat



Tuumori

Trauma



Hornerin oireyhtymä on hermoston sympatikusradan häiriöstä tai vauriosta aiheutunut usein toispuolinen oireyhtymä, johon kuuluvat riippuluomi (ptoosi), silmän sijainti tavallista syvempänä (enoftalmus), mustuaisen pienuus (mioosi) sekä kasvojen hikoilukyvyttömyys ja punoitus

Neurologinen statustutkimus

Muisti ja tiedonkäsittely (kognitio - anamneesin yhteydessä)
Tajunnantaso, tarkkaavaisuus, orientaatio (aikaan, paikkaan ja omaan itseensä), puhe (dysartria, dysfasia), muisti, tilasuhteiden ymmärtäminen

Kävely
Kävelyasento, askelpituus, myötäliikkeet, käännökset, varpailla kävely, kantapäillä kävely, viivakävely

Aivohermotutkimus on keskeinen osa neurologista statustutkimusta

Aivohermot (AH)
Silmät (AH II, III, IV, VI), kasvot (AH V, VII), artikulaatio, nieleminen, kielen liikkeet (AH IX, X, XII)

Motoriikka ja koordinaatio
Pyramidirata (tractus corticospinalis) - kävely, lihasvoima (peruskoe ja yksityiskohtaiset lihastestit) - lihasjänteys (tonus), refleksit – pikkuaivot (cerebellum) - viivakävely, diadokokineesi, sormi-nenänpää- ja kantapää-polvi-koe - tyvitumakkeet (nuclei basales) - kävely, diadokokineesi, lihasjänteys

Sensoriikka (tuntostatus)
Kosketustunto (tutkitaan sormella), kipu-terävätunto (tutkitaan terävällä esineellä), värinätunto (tutkitaan ääniraudalla), asentotunto varpaissa ja sormissa

Refleksit ja lihasjänteys (tonus)
Biceps-refleksi (hermojuuret C5 - 6), brachioradialis-refleksi (C5 - 6), triceps-refleksi (C7), patella-refleksi (L2 - 4), akilles-refleksi (S1 - 2), Babinskin merkki (ylemmän motoneuronin vaurion merkki), lihasjänteys (ylä- ja alaraajoissa ≈ ranteessa, kyynärnivelessä, lonkka- ja polvinivelissä)

Autonominen hermosto
Huimaus (ortostatismi), virtsarakon ja suolen toiminta, impotenssi miehillä

Yhteenveto
Kuvaa löydös, pyri paikallistamaan ongelma ja selosta tutkimuksen johtopäätökset potilaalle

Tutkitaan tarvittaessa
Hajuaisti (aivohermo I), näöntarkkuus E-tauluilla (aivohermo II), sarveiskalvoheijaste (aivohermo V, VII), kuulo (Rinnen ja Weberin testit, aivohermo VIII), hartiakohotus ja päänkääntö (aivohermo XI), värinätunto ylä- ja alaraajoista molemmin puolin (sormet (peukalo), varpaat (isovarvas), nilkan ulko- tai sisäkehräs (malleoli)