

Ilkka Ruohonen, Mika Nurmi ja Santeri Nieminen

OPETUSMATERIAALI AIVOHERMOJEN TUTKIMISESTA HERMOSTON RAKENNE JA
TOIMINTA -KURSSILLE

Anatomian ja fysiologian laitos, Lääketieteellinen tiedekunta

Syyslukukausi 2015 - 2016

Vastuuhenkilöt: Juha Rinne, Leena Strauss ja Pia Salo

TURUN YLIOPISTO

Lääketieteellinen tiedekunta

NIEMINEN SANTERI, NURMI MIKA, RUOHONEN ILKKA: Opetusmateriaali aivohermojen tutkimisesta hermoston rakenne ja toiminta -kurssille

Syventävien opintojen kirjallinen työ, 30 s., 5 liitettä.

Fysiologia

Toukokuu 2017

Tiivistelmä

Syventävien opintojen projektin tavoitteena oli tehdä toisen vuoden opiskelijoille opetusmateriaalia aivohermojen tutkimisesta Hermoston rakenne ja toiminta (HRT) -kurssilla käytettäväksi. Tarkoituksena oli luoda tekstimateriaalia teoriaosuudesta, tarkistuslista harjoitustyössä käytettäväksi, itsearviotentti opintoalusta Moodleen testaamaan opittua sekä neljä kappaletta videoita demonstroimaan aivohermojen tutkimisessa käytettäviä testejä.

Videot jaettiin neljään eri osa-alueeseen, joista kukin käsittelee tiettyä aivohermokokonaisuutta ja niiden tutkimista eri testein. Osa-alueet jaettiin 1) silmien, 2) kasvojen, 3) suun ja nielun sekä 4) kuulon ja tasapainon tutkimiseen. Videoista tuli noin kuuden minuutin kestoisia. Moodle-tentin tarkoitus oli saada opiskelijat tutustumaan aiheeseen ennen harjoitustyötä. Tentti koostui viidestä kysymyspankista arvotusta kysymyksestä, joista yksi koskee aihetta yleisesti ja neljä muuta kysymystä kunkin videon aihetta.

Opetusmateriaalin tekemisessä käytimme väärinkäsitysten välttämiseksi kurssin opetusmateriaalina käytettäviä oppikirjoja, kurssin luentomateriaaleja sekä Duoceminin Terveyskirjastoa. Oppikirjalähteinä toimivat Moore Clinically Oriented Anatomy (Keith L. Moore, 2013), Duodecimin Neurologia (Seppo Soinila, ym.), Potilaan tutkiminen (Heikki Saha, ym. 2009), Neuroanatomy: An Illustrated Colour Text (Alan R. Crossman, David Neary, 2010) sekä Essentials of Clinical Examination Handbook (Justin Hall, ym. 2013).

Projektin tarkoituksena ei ollut luoda uutta tutkimukseen perustuvaa tietoa, vaan koota opiskelijoille keskeiset aivohermojen tutkimisessa vaadittavat tiedot ja taidot eri opetusmateriaaleista tietoa yhdistäen. Tehty opetusmateriaali on otettu hyvin vastaan opiskelijoiden toimesta, joskin palautteen mukaan oppimateriaalin olemassaolosta opiskelijoita ei ole juuri informoitu. Opiskelumateriaaliin tutustuneet opiskelijat kokivat pääsääntöisesti (65,3%) videoiden katsomisen helpottavan demossa opetettavan asian sisäistämisessä.

Asiasanat: Hermosto, opetusmateriaali, aivohermot

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	2
1.1	Aivohermojen tutkimisesta.....	2
1.2	Opetusmateriaalin tarkoituksesta	2
1.3	Syventävien opintojen suoritus käytännössä	3
2	Luku: Aivohermojen tutkiminen	4
	Aivohermojen tutkiminen yleisesti.....	4
	Video 1 – Silmät (aivohermot 2, 3, 4 ja 6).....	4
2.2.1	Nervus opticus	4
2.2.2	Silmän liikkeistä vastaavien aivohermojen toiminnan testaaminen.....	6
2.2.3	Nervus oculomotorius	6
2.2.4	Nervus trochlearis	7
2.2.5	Nervus abducens	8
	Video 2 – Kasvot (aivohermot 5, 7 ja 11).....	9
2.3.1	Nervus trigeminus	9
2.3.2	Nervus facialis.....	11
2.3.3	Nervus accessorius	13
	Video 3 – Suu, nenä ja nielu (aivohermot 1, 7, 9, 10 ja 12).....	14
2.4.1	Nervus olfactorius.....	14
2.4.2	Nervus facialis.....	15
2.4.3	Nervus glossopharyngeus.....	16
2.4.4	Nervus Vagus	17
2.4.5	Nervus hypoglossus	18
	Video 4 – Kuulo- ja tasapaino (aivohermo 8)	19
2.5.1	Nervus vestibulocochlearis.....	19
2.5.2	Nervus vestibulocochleariksen anatomia ja toiminta	19
2.5.3	Nervus cochleariksen toiminnan testaaminen.....	20
2.5.4	Nervus vestibulariksen toiminnan testaaminen	21
3	Tulokset.....	25
3.1	Toteutus.....	25
3.2	Palaute	26
4	Pohdinta	27
5	Lähteet	28

1 JOHDANTO

1.1 Aivohermojen tutkimisesta

Aivohermojen tutkiminen on tärkeä kliininen taito kaikille potilastyötä tekeville lääkäreille ja hammaslääkäreille. Suurin osa tutkimuksista voidaan suorittaa terveyskeskusvastaanotolla. Aivohermojen tutkimisella saadaan tasodiagnostista tietoa mahdollisista aivohermoihin vaikuttavista vammoista tai sairauksista. Aivohermojen toiminnan häiriöistä kärsivän potilaan ohjaaminen eteenpäin on helpompaa ja seuraavan potilasta hoitavan lääkärin toiminta on vaivattomampaa, kun alustava diagnoosi tehdään mahdollisimman varhaisella hoidon asteella. Jotta aivohermojen tutkimisesta tulee opiskelijoille automaatio, tulee opiskelijoiden kerrata asiat useaan kertaan opiskelun eri vaiheissa.

1.2 Opetusmateriaalin tarkoituksesta

Hermosto rakenne ja toiminta (HRT) on toisen vuoden lääketieteen lisensiaatin tutkinnon ja hammaslääketieteen lisensiaatin tutkinnon opiskelijoille pakollinen keskeisen opetuksen opintokokonaisuus, joka keskittyy nimensä mukaisesti hermoston rakenteen ja toiminnan opetukseen. Kurssilla järjestetään harjoitustyö, jonka tarkoituksena on tutustuttaa opiskelijat lääkärin tehtäviin kuuluvaan aivohermojen tutkimukseen. Aiemmin harjoitustyöhön on valmistauduttu lukemalla aiheesta kurssille tehdystä monisteesta. Ongelmana oli valmistautumisen vähäisyys ja se, ettei aivohermojen tutkimisesta saa kattavaa kuvaa näkemättä kyseisiä testejä käytännössä. Käänteisen luokkahuoneen konseptin pohjalta syksyllä 2015 Ilkka Ruohonen, Mika Nurmi ja Santeri Nieminen aloittivat yhdessä vastuuhjaaja Pia Salon johdolla syventävien opintojen projektin tavoitteena luoda ennen harjoitustyötä opiskeltavaa ennakkomateriaalia aivohermojen tutkimisesta tekstimuodossa (liite 1), videoina, Moodle-alustassa tehtävänä itsearviotentinä (liite 2) sekä muistilistana aivohermojen tutkimista käsittelevään harjoitustyöhön (liite 3). Käänteinen luokkahuone tarkoittaa konseptia, jossa opiskelija on tutustunut opetettavaan materiaaliin jo ennen opetuksen tapahtumista. Käänteinen luokkahuone –konseptista on saatu positiivisia oppimistuloksia lukuisista oppilaitoksista ympäri maailman. (Rotellar, 29 May 2018.)

1.3 Syventävien opintojen suoritus käytännössä

Suunnitelman mukaan oli tarkoitus tehdä kolme tai neljä kappaletta videoita, joissa esitetään selkeästi testejä aivohermojen tutkimiseen. Videoiden lisäksi oli tarkoitus tehdä luettava teoriakokonaisuus videoiden tueksi. Projektin edetessä luettavan teoriaosuuden lisäksi tehtiin vielä itse harjoitustyössä käytettävä tarkistuslista. Videoiden ja tekstimateriaalin pohjalta tehtiin Moodleen erillinen tentti tehtäväksi ennen harjoitustyötä. Tentin suorittamista edellytetään kaikilta opiskelijoilta ennen harjoitustyöhön osallistumista. Tentti ohjaa opiskelijat katsomaan videot ja kiinnittämään huomion videoissa opetettaviin asioihin. Videoita tuli lopulta neljä kappaletta, jotka jaettiin kokonaisuuksiin opetuksen helpottamiseksi. Videot jaettiin silmien alueeseen, kasvoihin, suuhun sekä kuuloon ja tasapainoon. Opetusmateriaalin tekemisessä käytimme väärinkäsitysten välttämiseksi kurssin opetusmateriaalina käytettäviä kirjoja, kurssin luentojen powerpoint diaesityksiä sekä duodecimin terveyskirjastoa. Oppikirjalähteinä toimivat Moore Clinically Oriented Anatomy (Keith L. Moore, 2013), Duodecimin Neurologia (Seppo Soinila, ym.), Potilaan tutkiminen (Heikki Saha, ym. 2009), Neuroanatomy: An Illustrated Colour Text (Alan R. Crossman, David Neary, 2010) sekä Essentials of Clinical Examination Handbook (Justin Hall, ym. 2013).

Videoiden käsikirjoituksen (liite 4) tekeminen aloitettiin tammikuussa 2016 ja valmis käsikirjoitus oli päälinin puolin valmis toukokuussa 2016. Videot kuvattiin kesällä 2016 Kliinisten taitojen oppimiskeskus Portissa ICT-talon tiloissa. Videoiden kuvaus ja äänitys tehtiin kesäkuun ensimmäisillä viikoilla, jonka jälkeen alkoi editointityö Portissa opetusteknologi Markku Iivanaisen avustuksella. Videoita kuvatessa työnjako tehtiin siten, että yksi toimi ohjaajana ja kaksi muuta näyttelijöinä tutkimustilannetta simuloivissa videopätkissä. Simulaatiotilanteiden tueksi videoihin lisättiin vielä erillisiä ääniraitoja tukemaan teoriaosuutta tutkimusten lisäksi. Videoista tuli pidempiä kuin alkuun oli suunniteltu, mutta lopputulos on silti kompakti paketti asioita, jotka opiskelijan tulee osata.

2 Luku: Aivohermojen tutkiminen

Aivohermojen tutkiminen yleisesti

Aivohermojen tutkimisen hallitseminen kuuluu jokaiselta lääkäriltä odotettaviin taitoihin. Aivohermojen tutkiminen on tärkeässä asemassa sekä perusterveydenhuollossa, että erikoissairaanhoidossa. Aivohermojen tutkimuksessa suhteellisen yksinkertaisilla ja helposti toteutettavilla testeillä pystytään seulomaan neurologisia sairauksia sekä tasodiagnostisesti erittelemään niiden luonnetta.

Video 1 – Silmät (aivohermot 2, 3, 4 ja 6)

Silmien ja näköaistin tutkiminen on osa neurologista statusta. Silmiin vaikuttavia aivohermoja on neljä kappaletta, joista kullakin on oma toimintonsa. Aivohermo numero 2 eli nervus opticus vastaa näköaistimuksen synnystä ja on puhtaasti sensorinen hermo.

Silmänliikkeisiin osallistuu kolme aivohermoa. 3. aivohermo eli nervus oculomotorius hermottaa neljää silmänliikuttajalihasta, 4. aivohermo eli nervus trochlearis hermottaa yhtä ja 6. aivohermo eli nervus abducens niin ikään yhtä silmänliikuttajalihasta.

2.2.1 Nervus opticus

Nervus opticus eli näköhermo on järjestyksessä toinen aivohermo. Se on puhtaasti sensorinen aivohermo. Se tuo impulssit verkkokalvolta takaraivolohkon näköalueelle ja mahdollistaa näköaistimuksen synnyn.

2.2.1.1 Nervus opticuksen anatomia

Nervus opticus alkaa verkkokalvon sokeasta pisteestä papillasta, joka sijaitsee verkkokalvon keskikuopasta hieman mediaalisesti. Pois orbitasta n.opticus kulkee takaseinän canalis opticuksen kautta ja jatkaa matkaa edelleen sinus cavernosuksen läpi. Sinus cavernosuksen jälkeen tapahtuu näköhermon risteäminen aivan aivolisäkkeen varren edessä, näköhermon kiasmassa. Suurin osa vasemman puolen silmän säikeistä risteää oikealle ja päinvastoin,

pieni osa säikeistä jää risteämättä. Risteämisen jälkeen n.opticus kulkee talamukseen ja sieltä edelleen takaraivon näköalueelle capsula internan kautta.

2.2.1.2 Nervus opticuksen toiminnan testaaminen

N.opticuksen toimintaa ja kuntoa voidaan tutkia silmänpohjatutkimuksen avulla. Siinä silmänpohjaan katsotaan oftalmoskoopin avulla laajennetun pupillin lävitse.

Silmänpohjatutkimus on hyvä ja nopea tutkimus näköhermon kunnan arvioimisessa, sillä erilaiset silmänpohjavauriot ja aivopaineen nousun aiheuttamat turvotukset papillassa saattavat heikentää näköhermon toimintaa tai vaurioittaa sitä. Silmänpohjatutkimuksen lisäksi näköhermon toiminnan testaamisessa voidaan tutkia näön tarkkuus, näkökenttien laajuudet sekä värinäkö. Käytännössä näön tarkkuutta ja värinäköä ei tutkita neurologisen statuksen yhteydessä. Tajuttomalla potilaalla ainoa tapa testata näköhermon toimintaa on mustuaisheijasteen tutkiminen, jossa silmään tuodaan valoa ja katsotaan, että supistuuko mustuainen molemmissa silmissä.

N.opticuksen tutkiminen on hyvä aloittaa silmänpohjatutkimuksella. Siinä potilaan silmänpohjan ja näköhermon kuntoa arvioidaan oftalmoskoopin avulla. Tutkimus helpottuu huomattavasti käytettäessä mustuaista laajentavia silmätippoja. Oftalmoskooppia käytettäessä on hyvä muistaa käyttää aina saman puoleista silmää katselemiseen kuin mitä potilaalta tutkitaan. Silmänpohjatutkimuksen jälkeen testataan potilaan valorefleksi eli mustuaisheijaste. Mustuaisheijasteen tutkimisessa tuodaan vuorotellen potilaan kumpaankin silmään valoa kynälampun avulla ja samalla seurataan, reagoivatko potilaan mustuaiset valoon. Toimivassa silmässä kumpikin mustuainen supistuu samanaikaisesti valon vaikutuksesta. Näkökenttien tutkiminen tehdään sormiperimetrian avulla. Siinä tutkija menee potilaan selän taakse ja tuo kätensä potilaan sivuille. Tutkija heiluttelee vuorotellen sormiaan tuoden niitä samalla lähemmäs potilasta. Potilasta pyydetään ilmoittamaan, kun hän havaitsee liikettä. Liikkeen havaitsemiskohta kertoo näkökentän laajuudesta.

2.2.1.3 Nervus opticuksen häiriöt ja kliiniset löydökset

Näköhermo voi vaurioitua esimerkiksi silmäkuopan vamman tai kasvaimen vuoksi.

Ensisijainen oire näköhermon vauriossa on näön heikkeneminen. Edellisten lisäksi myös

jotkin demyelinoivat sairaudet, kuten opticusneuriitti tai MS-tauti, heikentävät näön tarkkuutta ja valon kontrastinerotuskykyä. Paras tapa tutkia näköhermoa, kun epäillään orbitan ulkopuolista vauriota tai näköhermoa painavaa kasvainta on näkökenttätutkimus. Tutkimalla missä kohtaa näkökenttäpuutoksia esiintyy, pystytään vaurio paikantamaan melko tarkasti tietylle alueella aivoja ja näköhermoa. Esimerkiksi näköhermon kiasman keskellä oleva vaurio aiheuttaa näkökenttäpuutoksen bitemporaalisesti, kun taas kiasman sivun vaurio aiheuttaa näkökenttäpuutoksen vaurion puolelle nasaalisesti. Näköhermon risteämisen vuoksi taas kiasman takaiset vauriot aiheuttavat näkökenttäpuutoksen aina vastakkaiselle näkökentälle (esim. kiasman takana vasemmanpuoleinen vaurio aiheuttaa näkökenttien oikean puoleiset puutokset).

2.2.2 Silmän liikkeistä vastaavien aivohermojen toiminnan testaaminen

Aivohermot 3, 4 ja 6 tutkitaan kaikki samaan aikaan, sillä silmänliikkeissä kaikki silmänliikuttajalihakset toimivat yhtä aikaa. Silmän liikehermojen toiminnan tutkiminen aloitetaan tarkkailemalla, että pysyykö katse konjugoituneena lepoasennossa. Samalla arvioidaan luomiraon symmetrisyyttä. Tämän jälkeen potilasta pyydetään kohdistamaan katseensa esimerkiksi kynän kärkeen, jota liikutetaan H-kirjaimen muotoista rataa potilaan edessä. Potilasta neuvotaan pitämään pää paikallaan ja seuraamaan kynää vain silmillään. Potilasta pyydetään myös ilmoittamaan, mikäli hän näkee jossain kohtaa kaksoiskuvia.

2.2.3 Nervus oculomotorius

Nervus oculomotorius eli silmänliikuttajahermo on järjestyksessä kolmas aivohermo. Se on motorinen aivohermo, jolla on sekä somaattisia että autonomisia funktioita. Somaattinen osa vastaa suurimman osan silmän liikkeistä vastaavien lihasten hermotuksesta (yläsuora, alasuora, sisäsuora ja alavino silmänliikuttajalihas), kun taas autonominen osa vaikuttaa mustuaisen kurojalihaksen ja sädelihaksen hermotukseen.

2.2.3.1 Nervus oculomotoriuksen anatomia

Nervus oculomotorius alkaa keskiaivojen keskeltä, jossa sen tumake sijaitsee harmaassa aineessa. Hermo tulee ulos keskiaivoista aivorungon etupuolelta ponsin yläpuolelta, jonka jälkeen hermo kulkee sinus cavernosuksen läpi lateraaliseinämää pitkin. Orbitaan n.oculomotorius tulee fissura orbitalis superiorin kautta. Orbitassa hermo jakautuu kahteen eri haaraan, joista ylempi haara vastaa silmäluomen kohottajalihaksen ja ylemmän suoran silmänliikuttajalihaksen toiminnasta. Alempi haara hermottaa muita silmänliikuttajalihaksia (alasuora, sisäsuora sekä alavino silmänliikuttajalihas) ja sen mukana kulkevat myös hermon autonomiset säikeet mustuaisen kurojalihakseen ja sädelihakseen.

2.2.3.2 Nervus oculomotoriuksen häiriöt ja kliiniset löydökset

Nervus oculomotoriuksen toispuolisessa täydellisessä halvauksessa vaurion puoleinen silmä tuijottaa ulos- ja alaspäin. Potilas ei tällöin kykene kääntämään silmää mediaalisuuntaan. Myös halvauksen puoleinen mustuainen on laajentunut ja luomi roikkuu eikä potilas kykene nostamaan sitä. Potilas yrittää usein pitää luomirakoa auki rypistämällä vaurion puoleista otsaa kompensatorisesti. Tavallisimpia syitä nervus oculomotoriuksen halvaukselle ovat hermoa lähellä olevien valtimoiden aneurysmat, jotka painavat hermoa, keskiaivojen infarkti sekä aivojen vammat ja kasvaimet. Myös jotkin tulehdukselliset taudit, kuten tuberkuloosi, voivat aiheuttaa nervus oculomotoriuksen halvauksen.

2.2.4 Nervus trochlearis

Nervus trochlearis eli telahermo on järjestyksessä neljäs aivohermo. Se on muiden silmänliikkeistä vastaavien aivohermojen tavoin motorinen hermo. Se vastaa ylemmän vinon silmänliikuttajalihaksen hermotuksesta.

2.2.4.1 Nervus trochlearioksen anatomia

Nervus trochlearioksen tumake sijaitsee keskiaivojen keskiosassa harmaassa aineessa colliculus inferiorin tasolla. Hermo tulee ulos keskiaivojen dorsaalipuolelta kiertäen

aivorungon. Loppumatkan nervus trochlearis kulkee samaa reittiä nervus oculomotoriuksen kanssa orbitaan, jossa se päättyy ylävinoon silmänliikuttajalihakseen.

2.2.4.2 Nervus trocleariksen häiriöt ja kliiniset löydökset

Nervus trochleariksen halvauksessa silmä ei pysty kääntymään keskelle alas ja potilas näkee kaksoiskuvia siten, että kuvat ovat vinossa ja päällekkäin toisiinsa nähden. Potilaat pyrkivät kompensoimaan kaksoiskuvia kallistamalla päätään terveelle puolelle. Isoloitu nervus trochlearis halvaus on erittäin harvinainen, mutta esiintyessään helposti tunnistettava. Tavallisimpia aiheuttajia ovat niin ikään läheisten valtimoiden aneurysmat, tulehdukset, aivojen vammat ja kasvaimet sekä muut sinus cavernosuksen tai fissura orbitalis superiorin alueen sairaudet.

2.2.5 Nervus abducens

Nervus abducens eli loitontajahermo on järjestyksessä kuudes aivohermo. Se on viimeisin silmänliikkeistä vastaavista aivohermoista. Se on motorinen aivohermo ja sen hermotuksen kohteena on ulkosuora silmänliikuttajalihas.

2.2.5.1 Nervus abducensin anatomia

Nervus abducensin tumake sijaitsee aivosillassa lähellä neljännen aivokammion pohjaa lähes keskiviivassa. Hermo tulee ulos ponsin ja ydinjatkoksen välistä ja kulkee arteria basillariksen vieressä. Loppumatka nervus abducensilla on yhteinen muiden silmänliikkeistä vastaavien aivohermojen kanssa eli kulkee ensin sinus cavernosuksen läpi ja päättyy orbitaan fissura orbitalis superiorin kautta, jossa se hermottaa ulkosuoraa silmänliikuttajalihasta.

2.2.5.2 Nervus abducensin häiriöt ja kliiniset löydökset

Nervus abducensin halvaus on yleisin silmänliikehermojen halvauksista ja niin ikään helppo tunnistaa. Nervus abducensin toispuolisessa halvauksessa potilas näkee kaksoiskuvia ja silmä ei käänny lateraaliseen suuntaan keskikohdan yli. Myös levossa vaurion puoleinen silmä on

hieman kääntyneenä nenää kohden. Nervus abducensin halvaus voi aiheutua samoista syistä kuin muidenkin silmänliikehermojen halvaukset, mutta lisäksi eräs yleisimpiä syitä on diabeteksen verisuonikomplikaationa esiintyvä abducenshermon infarkti.

Video 2 – Kasvot (aivohermot 5, 7 ja 11)

Kasvojen alueen hermotuksesta vastaavat pääasiassa nervus trigeminus eli kolmoishermo sekä nervus facialis eli kasvohermo. Niillä on lisäksi muita funktioita, mutta ne on luontevaa tutkia kasvojen alueelta yhtenä kokonaisuutena. Tässä osiossa tutkitaan lisäksi muista toiminnallisesti irrallaan oleva nervus accessorius.

2.3.1 Nervus trigeminus

Nervus trigeminus eli kolmoishermo on järjestyksessä viides aivohermo. Se on kasvojen alueen merkittävin sensorinen hermo. Kasvojen tuntoaistimuksen lisäksi se aistii kornean, nenä- ja suuonteloiden alueen sekä kraniaalisen dura materin tuntoa sekä kielen etuosan makua (chorda tympani). Lisäksi siinä on somaattisia motorisia juosteita puremalihaksiin, sekä tensor tympani ja tensor palatini –lihaksiin.

2.3.1.1 Nervus trigeminuksen anatomia

Kolmoishermon suuri sensorinen juuri ja pienempi motorinen juuri kiinnittyvät ventrolateraaliseen ponsiin. Lähellä lähtökohtaa on kookas pullistuma, ganglion trigeminale, jossa sijaitsee sensoristen neuronien soomaosat ja joka vastaava spinaalihermon takajuuren hermosolmua. Sensorinen alue kattaa koko aivorungon vertikaalisesti väliaivoista ydinjatkokseen, ja sen toiminta antaa näin ollen hyvän kuvan aivorungon kunnosta.

Sensoriset säikeet kulkevat aivorungolta trigeminaalisen ganglion kautta, lukuun ottamatta mesencephaliselta tumakkeelta lähteviä proprioseptisiä säikeitä. Trigeminaalisen ganglion jälkeen/välittömässä läheisyydessä tapahtuu sen kolmen päähaaran, n. ophthalmicusen, n. maxillariksen sekä n. mandibulariksen yhtyminen I. konvergensi. Motoriset säikeet kulkevat n. mandibulariksessa. Ylin haara eli nervus ophthalmicus hermottaa mm. pääläen ja otsan ihoa, yläsilmäluomia, nasaalisia limakalvoja ja sinuksia. Keskimmäinen haara eli nervus maxillaris hermottaa mm. poskia, ylähuulta, alasilmäluomea, yläleuan hampaita, kuin myös

suulaen, ikenien, nenäontelon ja poskiontelon limakalvoja. Alin haara eli nervus mandibularis hermottaa mm. puremalihaksia, alahuulta, sekä alaleuan alueen ihoa ja limakalvoja.

2.3.1.2 Nervus trigeminuksen toiminnan testaaminen

Kolmoishermon sensorisen toiminnan testaaminen onnistuu helposti esim. pumpulipuikolla, puutikulla, siimalla, sormen päillä, ym. Testaamista varten tutkittavan tulee olla silmät suljettuina. Tutkimuksessa viedään pumpulipuikko kevyin vedoin kasvojen alueella. Kokeillaan tunto jokaiselta kolmoishermon päähaaran alueelta (V1, V2 & V3) sekä molemmilta puolilta puolierojen havaitsemiseksi, tutkijan kysellessä samalla potilaalta, kummalla puolella kosketus tuntuu ja onko kosketustuntemus samanlainen. Pieni puoliero tunnossa paljastuu parhaiten kosketettaessa yhtä aikaa bilateraalisesti saman haaran tuntoalueelta. Lämpöaistimus tutkitaan viemällä esim. kylmällä ja kuumalla vedellä täytettyjä koeputkia pumpulipuikon tapaan kasvoilla. Kosketustunnon tumake n. sensorius principalis sijaitsee aivosillalla (ponsilla), kun taas kipu- ja lämpöaistimuksen tumake n. spinalis sijaitsee alempana ydinjatkokuksessa.

Motoriset juosteet kulkevat V3:ssa ja näiden toiminta testataan tunnustelemalla potilaan poski/puremalihaksia tutkittavan purressa hampaita vastakkain. Motorista toimintaa voi myös testata masseterheijasteen avulla, jossa masseter-lihas saadaan supistumaan lääkärin asettaessa sormen potilaan alaleuan kärkeen ja napauttamalla refleksivasaralla siihen. Masseterrefleksin testauksen heikkoutena on, ettei alaleukaa saada yleensä riittävästi rentoutettua tutkimusta varten. Kolmoishermon motorinen vaurio on harvinainen, mutta sensorinen taas yleinen, joten motorisen toiminnan testaamiseksi riittää puremalihasten palpoinni potilaan purressa hampaita yhteen.

Kornea- eli sarveiskalvoheijaste testaa yläponsin, sekä kolmoishermon että kasvohermon toimintaa. Kornean ja luomen kosketusta välittävät säikeet muodostavat jo aivorungossa yhteyden kasvohermon motoriseen tumakkeeseen, mikä on kornea- ja luomirefleksien anatominen perusta. Sarveiskalvoheijaste tutkitaan viemällä suippo pumpulin tai pehmeän paperin kärki sarveiskalvolle niin, että tutkittava ei näe sitä. Tätä varten tutkittavaa pyydetään katsomaan pumpulista poispäin. Tutkimuksen aikana on varottava, ettei pumpuli kosketa silmäripsiä, ennen kuin se on osunut sarveiskalvoon. Mikäli tutkittavalla on piilolinssit tai tekosilmä, ei sarveiskalvoheijaste tule esiin. Heijaste näkyy silmien

räpytyksenä, kun kolmoishermon ensimmäinen haara eli nervus ophthalmicus välittää tuntoaistimuksen aivojen kautta kasvohermoon, joka sulkee silmäluomen. Heijaste voi siis puuttua myös kasvohermon vaurion takia.

2.3.1.3 Nervus trigeminuksen häiriöt ja kliiniset löydökset

Kasvojen alueen subjektiiviset tuntohäiriöt ovat tavallisia. Mikäli tutkittavalla ei neurologisessa statuksessa ole löydöksiä, tuntohäiriöiden syy on yleensä muualla kuin kolmoishermossa. Tämän johdosta on tärkeää erottaa huolellisella tutkimuksella todellinen tuntopuutos, kuten sensorinen pareesi, hyperestesia ja hyperalgia, tutkittavan subjektiivisesta tuntoaistimushäiriöstä eli parestesiasta.

Yleinen kasvojen tunnottomuuden syy on dentaalitrauma, herpes zoster ophthalmicus, kallon trauma, pään ja kaulan tuumorit, intrakraniaaliset tuumorit sekä idiopaattinen trigeminus neuropatia.

Kolmoishermostäry eli trigeminusneuralgia on tavallisin kolmoishermon sairaus ja se affektoi pääasiassa kolmoishermon sensorisia juuria. Tyypilliseen taudinkuvaan kuuluu äkisti alkavia, toistuvia lyhytaikaisia sähköiskumaisia kipuja toispuoleisesti. Kipujaksot ovat lyhyt kestoisia, tyypillisimmin muutaman minuutin mittaisia ja ne voivat toistua useasti päivässä. Yleisimmin kolmoishermostäry paikantuu n. maxillariksen tai n. mandibulariksen hermottamalle alueelle. Tyypillinen taudinkuva johtaa helposti diagnoosiin ja diagnoosi on kliininen.

Kallonmurtumat, kallonpohjan tuumorit sekä ponsin infarktut voivat aiheuttaa kolmoishermon motorisia häiriöitä, mutta nämä ovat hyvin harvinaisia. Traumot voivat suoraan vaurioittaa kolmoishermon haaroja, jolloin kyseiselle alueelle tulee toiminnanvajausta. Fissura orbitalis superiorin prosessi voi affisoida kaikkia aukosta kulkevia hermoja samanaikaisesti, jolloin löydöksiä kolmoishermon ylähaaran lisäksi aivohermoissa III, IV sekä VI.

2.3.2 Nervus facialis

Nervus facialis eli kasvohermo on järjestyksessä seitsemäs aivohermo, johon lasketaan kuuluvaksi varsinaisen kasvohermon lisäksi erillinen n. intermedius. Kasvohermo on motorinen hermo, joka vastaa kasvojen mimiikasta. Motoristen toimintojen lisäksi sensorisina toimintoina ovat korvalehden ihon tuntoaistimus sekä osa kielen maku-aistimuksesta. Kasvohermo vastaa myös pienen lihaksen, musculus stapediuksen,

hermotus hermotuksesta. N. intermedius hermotus on osana autonomista hermostoa ja se vastaa kyynelrauhan, alempien sylkirauhasten sekä kitalaen ja sivuonteloiden pienten rauhasten parasympaattisesta motorisesta (sekretorisesta) hermotuksesta.

2.3.2.1 Nervus facialiksen anatomia

Kasvohermolla on aivorungossa useampia tumakkeita, joista useimmat se jakaa muiden aivohermojen kanssa. Nervus facialis on kaksiosainen, josta sensorinen osa on pienempi n. intermedius, joka sisältää sekä sensoriset säikeet että parasympaattiset säikeet. Makuaistimuksia välittävän haaran nimi on chorda tympani.

Motorisella aivokuorella olevat kasvojen yläosasta vastaavat ylemmät motoneuronit hermottavat molempia tumakkeita, kun taas alaosasta vastaavat hermottavat vain vastakkaisen puolen tumaketta. Tästä seuraa, että kasvojen yläosan hermotus tulee bilateraalisesti ja alaosan hermotus tulee unilateraalisesti motoriselta korteksilta. Tämä ilmenee siten, että ylemmän motoneuronin vauriossa, esim. kortikaalisessa aivoinfarktissa, kasvojen yläosan mimiikka säilyy bilateraalisen hermotuksen ansiosta mutta kontralateraalipuolella kasvojen alaosa halvaantuu. Kuitenkin kasvojen yläosien miimisissä lihaksissa voidaan todeta lievä lihasvoiman lasku. Vastaavasti perifeerisessä kasvohermohalvauksessa kasvojen kaikkien lihasryhmien tahdonalaiset liikkeet ovat heikentyneet tai puuttuvat kokonaan vaurion puolelta.

2.3.2.2 Nervus facialiksen toiminnan testaaminen

Kasvohermon motorisen toiminnan testauksessa pyydetään tutkittavaa ilmehtimään, jolloin mahdolliset toiminnan vajaukset ja puolierot tulevat näkyviin. Mimiikan voi supistetusti tutkia pyytämällä tutkittavaa hymyilemään, viheltämään, sulkemaan silmänsä tiukasti sekä rypistämään otsaansa ja kohottamaan kulmakarvojaan.

Lid vibration test on herkin koe osoittamaan kasvohermohalvausta. Se perustuu yläluomen sulkijalihaksessa tunnusteltavaan värähtelyyn lihasta supistettaessa. Sulkijalihaksen jännitys saadaan aikaan siten, että tutkittava yrittää pitää silmiään suljettuina samalla kuin tutkija yrittää raottaa niitä kevyesti esimerkiksi peukalon päillään. Puoliero tulee esille kasvohermohalvauksen tai sen jälkitilan seurauksena heikompana värähtelynä halvaantuneessa silmäluomessa ja tällöin testi on positiivinen.

2.3.2.3 Nervus facialisen häiriöt ja kliiniset löydökset

Kasvohermon kliinisessä tutkimuksessa pyritään erottelemaan, että paikantuuko vika sentraalisesti vai perifeerisesti. Jos kyseessä on sentraalinen vika, eli vika on aivoissa, kasvohermo toimii osittain kasvojen yläosan bilateraalista hermotuksesta johtuen. Perifeerisessä viassa statuslöydöksen on vian puoleinen pareesi. Tällöin vian puoleinen osa kasvoista näyttää ”roikkuvan”.

Bellin pareesi vaurio sijaitsee foramen stylomastoideumissa tai siitä perifeerisemmin ja sen varmin osoitin on luomirako. Siinä kaikki kasvolihasten toiminnot ovat heikentyneet. Tämä ilmenee tutkimuksessa mm. otsan rypistymättömyydellä, silmäkulman roikkumisella, silmän epätäydellisellä sulkeutumisella eli luomiraolla sekä suupielen roikkumisena ja vuotamisena. Kyyneleet valuvat poskelle, koska kyynel Neste ei pääse alaluomen roikkumisen vuoksi kyynelkanavaan. Äännet saattavat tuntua voimakkailta stapediusheijasteen vaimenemisen johdosta. Lisäksi makuasteisiin saattaa tulla vajausta kielen etummaisessa kahdessa kolmasosassa kasvohermon vauriosta johtuen.

2.3.3 Nervus accessorius

Nervus accessorius eli lisähermo on järjestyksessä yhdestoista aivohermo. Se on puhtaasti motorinen ja hermottaa m. trapeziuksen yläosaa sekä m. sternocleidomastoideusta.

2.3.3.1 Nervus accessoriuksen anatomia

Motorinen hermotus lähtee motoriselta aivokuorelta, josta ylempien motoneuronien aksonit laskeutuvat pyramidiradan mukana. Aivorungossa tapahtuu aksonien risteäminen, jonka jälkeen päätyvät ydinjatkeessa sijaitsevaan accessorius-tumakkeeseen sekä selkäytimen etusarvissa oleviin alempiin motoneuroneihin. Osa alempien motoneuronien aksoneista nousee takaisin kallon sisälle foramen magnumista ja tulee ulos taas foramen jugularesta ja loput kulkee spinaalihermojen mukana kohdelihaksiin.

2.3.3.2 Nervus accessoriuksen tutkiminen

Lisähermo tutkitaan pyytämällä tutkittavaa seisomaan suorassa suorassa ja roikuttamaan käsiään. Tarkkaillaan meneekö toinen käsi toista alemmas. Tutkittavaa voi myös pyytää

seisoessaan ojentamaan käsivarret suoraan eteen ja hieman alas siten, että tutkittava pitää kämmenet vastakkain, jolloin sormien pitäisi ulottua symmetrisesti yhtä pitkälle.

Lisäksi voidaan vastustaa pään kiertoa vaakatasossa ja tutkitaan hartioden kohotus, jolloin lisähermon toiminnan vaje tulee esille puolierona.

2.3.3.3 Nervus accessoriuksen häiriöt ja kliiniset löydökset

N. accessoriuksen toimintahäiriö näkyy saman puolen hartian kohotuksen heikkoutena. Samoin pään käänntö vastapuolelle on heikentynyt. Halvautuneen puolen sormenpäät ulottuvat pidemmälle sekä käsivarsia roikotettaessa, että eteen tuotuina. Accessoriushalvaus johtaa vähitellen m. trapeziuksen yläosan atrofiaan sekä kompensatorista m. levator scapulaen liikakasvua, mikä näkyy hartiaprofiilin epäsymmetriana.

Yleisin aiheuttaja accesoriuspareesille on iatrogeeninen, kuten leikkaus tai sädehoito. Muita syitä ovat kasvaimet ja vammat, joskin harvinaisimpina aiheuttajina.

Video 3 – Suu, nenä ja nielu (aivohermot 1, 7, 9, 10 ja 12)

2.4.1 Nervus olfactorius

Nervus olfactorius eli hajusermo on järjestyksessä ensimmäinen aivohermo. Se on puhtaasti sensorinen hermo, joka välittää hajuaistimuksen nenän hajuepiteeliltä.

2.4.1.1 Nervus olfactoriuksen anatomia

Hajuaistimus on kemiallinen aistimus, jossa kemiallinen yhdiste sitoutuu nenän hajuepiteelin erittämään limaun. Bipolaaristen neuronien aksonit vievät impulssit seulaluun (os ethmoidale) lamina cribrosan läpi hajukämeihin (bulbus olfactorius), jossa ne synapsoivat ns. mitraalisolujen kanssa. Mitraalisolujen aksonit muodostavat hajuradat (tractus olfactorius), jotka jakaantuvat mediaaliseen ja lateraaliseen osaan (stria olfactoriae med. ja lat.). Lateraalinen osa päättyy saman puolen ohimolohkon kuorikerrokselle primääriselle hajuaivokuorelle. Mediaalinen osa kulkee commissura anteriorin läpi vastakkaisen puolen ohimolohkon kuorikerrokselle ja manteliumakkeeseen (amygdala). Nervus olfactorius liittyy

vahvasti limbiseen järjestelmään. N. olfactorius on n. optikuksen kanssa toinen aivohermoista, jotka eivät synapsoi aivorungossa. Nervus olfactorius eroaa muista aivohermoista siinä, ettei se synapsoi talamuksessa.

2.4.1.2 Nervus olfactoriuksen toiminnan testaaminen

Hajuhermoa tutkitaan testillä, jossa tutkittava laittaa silmänsä kiinni ja sulkee toisen sieraimensa. Sieraimen alle asetetaan hajuste, joka on jokin tunnistettava hajua kuten kahvi tai eukalyptus. Potilasta pyydetään kuvailemaan hajua ja vaikkei potilas tunnistaisikaan kyseistä hajua, voidaan tulos tulkita normaaliksi, jos tutkittavan kuvailema tuoksu pystytään yhdistämään hajusteeseen.

2.4.1.3 Nervus olfactoriuksen häiriöt ja kliiniset löydökset

Hajuasti voi olla heikentynyt (hyposmia), herkistynyt (hyperosmia), vääristynyt (dysosmia/parosmia) tai se voi puuttua kokonaan (anosmia).

Hajuastin heikentyminen tulee usein esiin potilaan huomaamana makuaistin heikkenemisenä. Hajuastin heikkenemiseen on useita mahdollisia syitä, joista osa on normaaleja löydöksiä. Nenän ja sen sivuonteloiden tulehduksiin liittyvät limakalvoturvotukset heikentävät mahdollisesti hajuastia samoin kuin ikääntyminen. Hajuhermon ja hajuratojen lähellä sijaitsevat kasvaimet, neurologiset yleissairaudet sekä traumat pään alueella voivat heikentää hajuastia. Temporaaalielepsia voi aiheuttaa outojen hajujen tuntemuksia, joten hetkittävät hajuastin häiriötkin ovat merkityksellinen löydös. Alkava migreeni saattaa aiheuttaa herkistymistä hajuärsykkeille.

2.4.2 Nervus facialis

Nervus facialis eli kasvohermo on järjestyksessä seitsemäs aivohermo ja sitä on käsitelty kappaleessa 2.3.2. Tässä kappaleessa keskitymme kasvohermon suun alueen hermotukseen ja sen toiminnan testaamiseen.

2.4.2.1 Nervus facialis toiminnan testaaminen – kasvohermon välittämän makuaistin kliininen tutkimus

Makuaisti tutkitaan tiputtelemalla tutkittavan ulostyönnetyn kielen päälle tai sivelemällä pumpulitukolla kielen pinnalle hapanta, karvasta, makeaa ja suolaista makua kielen kahdelle etukolmannekselle yksi puoli kerrallaan. Kieli on pidettävä ulkona kunnes tutkittava maistaa maun. Liuosten välillä kieli on huuhdeltava vedellä. Makuhäiriöiden testaus on melko epäspesifiä, sillä standardisoitujen makuaistimusta kartoittavien testien saatavuus on heikko.

2.4.2.2 Nervus facialis häiriöt ja kliiniset löydökset makuaistimuksen osalta

Usein puutteet makuaistimuksissa ovat seurausta hajuaistimuksen heikkenemisestä, joka on yleisempää. Makuaistin häiriöitä voi aiheuttaa mm. suun kuivuus, systeemiset- ja neurologiset sairaudet, tupakointi ja huono suuhygienia.

2.4.3 Nervus glossopharyngeus

Nervus glossopharyngeus eli kielikitahermo on järjestyksessä yhdeksäs aivohermo. Sillä on motorisia, sensorisia ja parasympaattisia funktioita. Kieli-kitahermon motoriset säikeet hermottavat m. stylopharyngeusta. Sensorisiin funktioihin kuuluu mm. kakomisrefleksin (nieluheijaste) välittäminen. Muita sensorisia funktioita ovat nielun, välikorvan ja korvatorven tuntoaistimus sekä kielen takakolmanneksen tunto- ja makuaistimus. Parasympaattiset säikeet menevät parotisrauhaseen ja kielen takakolmanneksen rauhasiin. Kieli-kitahermon tumakkeet aivorungon alueella ovat yhteisiä aivohermojen V, X ja XI kanssa.

2.4.3.1 Nervus glossopharyngeuksen anatomia

Nucleus ambiguus sijaitsee ydinjatkoksessa ja kieli-kitahermo jakaa sen aivohermojen X ja XI kanssa. Sen kautta nieluun menee motorisia säikeitä, joiden funktioita ovat mm. nieleminen ja puhuminen. Nucleus salivatoriuksen kieli-kitahermo jakaa aivohermon VII, joskin aivohermon VII tumake on superiorinen kieli-kitahermon tumakkeeseen nähden. Nucleus

salivatorius välittää parasympaattisia säikeitä, jotka vastaavat syljen erityksestä. Nucleus tractus solitarii sijaitsee ydinjatkoksen yläosassa ja siinä on useita tumakkeita, jotka kuuluvat kieli-kitahermon lisäksi aivohermoille VII ja X. Kyseiset tumakkeet toimivat makuaistimusta välittävien sensoristen hermojen tumakkeina. Nucleus spinalis n.trigemini välittää tuntoaistimuksia tietyistä kasvojen osista ja osa kieli-kitahermon sensorisista säikeistä kulkee sen kautta. Kieli-kitahermon kulku alkaa ydinjatkoksen sivuilta. Hermo tulee kallosta ulos foramen jugularen kautta. Foramen jugularen kohdalla sijaitsevat ylempi ja alempi ganglio, joissa sijaitsevat sensoristen hermojen soomaosat. Hermo seuraa m. stylopharyngeusta ja tulee nieluun.

2.4.3.2 Nervus glossopharyngeuksen toiminan testaaminen

Aivohermot XI, X ja XII tutkitaan yhdessä, koska niiden toiminnot liittyvät läheisesti toisiinsa. Kieli-kitahermosta tutkitaan puulastaimella koskettamalla kitakaaria molemmin puolin. Tavoitteena on saada ”yökkäävä”-liike, mutta samalla voidaan kysyä potilaalta tuntee ko hän puulastan kosketuksen kitakaarissa.

2.4.3.3 Nervus glossopharyngeuksen häiriöt ja kliiniset löydökset

Puolien eroavaisuudet ovat vaurion merkki, mutta sen molemminpuolinen puuttuminen on normaalia. Kieli-kitahermon vauriot ovat harvinaisia.

2.4.4 Nervus vagus

Nervus vagus eli kiertäjähermo on järjestyksessä kymmenes aivohermo. Sillä on sensorisia, motorisia ja parasympaattisia funktioita. Motoriset säikeet hermottavat pehmeään kitalaen, nielun ja kurkunpään lihaksia. Parasympaattiset säikeet menevät rinta- ja vatsaontelon elimiin. Sensoriset säikeet hermottavat kielen tyven ja kurkunkannen makuaistia ja nielun alaosan, kurkunpään ja rinta- ja vatsaontelon elinten tuntoa.

2.4.4.1 Nervus vaguksen anatomia

Kiertäjähermo jakaa tumakkeensa aivorungossa samaan tyyliin kuin esimerkiksi kieli-kitahermo. Nucleus ambiguus on motorinen tumake ja nucleus tractus solitarii sekä nucleus spinalis n. trigemini ovat sensorisia tumakkeita. Näiden edellämainittujen lisäksi kiertäjähermolla on autonomisen hermoston tumake nucleus dorsalis n. vagi, jonka toimintaa ei kuitenkaan testata aivohermojen tutkimuksen yhteydessä. Kiertäjähermo hyvin samaan tapaan kieli-kitahermon kanssa lähtee ydinjatkoksen sivuilta ja tulee ulos kallosta foramen jugularen kautta. Kiertäjähermolla on myös ganglioita foramen jugularen kohdalla. Nämä gangliot välittävät kiertäjähermon sensorisia impulsseja. Kaulan alueella kiertäjähermo kulkee karotistupessa ja päättyy rinta- ja vatsaonteloon.

2.4.4.2 Nervus vaguksen toiminnan testaaminen

Kiertäjähermo on osallisena nieluheijasteessa siten, että viesti puulastan osumisesta kitakaareen välittyy kieli-kitahermo pitkin nucleus solitariukseen, josta viesti kulkee nucleus ambiguukseen. Nucleus ambiguusta kiertäjähermon motoriset säikeet välittävät supistumisviestin nielun lihaksille. Kiertäjähermo säätelee osittain äänenmuodostusta, näin ollen äänen käheys ja tukkoisuus voivat olla indikaatioita kiertäjähermon vauriosta. Tutkimuksessa potilasta pyydetään avaamaan suu sanomaa "aa". Tutkija seuraa tutkittavan kitakaaren ja uvulan liikkeitä sekä liikkeessä, että levossa.

2.4.4.3 Nervus vaguksen häiriöt ja kliiniset löydökset

Kiertäjähermon vauriossa terveen puolen pehmeä suulaki nousee ja uvula vetäytyy tervettä puolta kohti. Kiertäjähermon vauriossa voi myös esiintyä sydämen tiheälyöntisyyttä (takykardia) sekä nielemisvaikeuksia (dysfagia).

2.4.5 Nervus hypoglossus

Nervus hypoglossus eli kielen liikehermo on järjestyksessä kahdestoista aivohermo. Se on pelkästään motorinen hermo.

2.4.5.1 Nervus hypoglossuksen anatomia

Kielen liikehermon tumake sijaitsee ydinjatkoksessa. Kielen liikehermo muodostuu useista ydinjatkoksen etuosasta lähtevistä haaroista ja tulee ulos kallosta canalis hypoglossin kautta. Hermo kulkee leukaluun mediaalipinnalla ja kääntyy anteriorisesti kielen sisään.

2.4.5.2 Nervus hypoglossuksen toiminnan testaaminen

Tutkittavaa pyydetään työntämään kieli ulos suusta ja liikuttelemaan sitä puolelta toiselle. Kielen ollessa keskellä tulee kiinnittää huomiota kielen asentoon ja siihen onko se suorassa, sillä hermon vauriossa kieli devioi, eli taipuu vaurioituneelle puolelle. Puolelta toiselle liikuttelussa kieltä vastustetaan lastaimella ja tunnustellaan kielen voimaa ja mahdollista voimaeroa puolissa. Tutkittavaa voidaan myös pyytää painamaan kielellä poskiensa sisäpinnoille, jolloin kielen voiman pystyy tunnustelemaan sormin.

2.4.5.3 Nervus hypoglossuksen häiriöt ja kliiniset löydökset

Hermon vauriossa kielen liike vastakkaiselle puolelle on heikentynyt. Potilaan ollessa kieli ulkona kannattaa myös kiinnittää huomiota kielen yleiseen kuntoon, sillä kielen liikehermon vaurioissa kieli voi olla myös atrofoitunut tai poimuttunut. Lisäksi voidaan havaita terveilläkin ihmisillä ilmenevää kielen hienojakoista värinää, jonka voimistuminen (faskikulaatio) voi olla indikaatio kielen liikehermon vauriosta.

Video 4 – Kuulo- ja tasapaino (aivohermo 8)

2.5.1 Nervus vestibulocochlearis

Nervus vestibulocochlearis eli kuulotasapainohermo on puhtaasti sensorinen, joka välittää kuulo- ja tasapainoaistimuksia sisäkorvasta aivoihin. Se koostuu kahdesta erillisestä osasta, n. vestibulariksesta, joka välittää tasapainoaistimuksia sekä n. cochleariksesta, joka välittää kuuloaistimuksia.

2.5.2 Nervus vestibulocochleariksen anatomia ja toiminta

Kahdeksannen aivohermon runko kiinnittyy aivorunkoon medullan (ydinjatkos) ja ponsin (aivosilta) junktioon alueelle, jota kutsutaan cerebellopontine angleksi. Aivorungolta nervus

vestibulocochlearis kulkee meatus acusticus internan kautta sisäkorvaan. meatus acusticus internuksessa kulkee myös kasvohermo sekä a. labyrinthine sekä siellä tapahtuu kuulotasapainohermön bifurkaatio. Meatus acusticus interna on ohimoluun par petrosassa ja se yhdistää fossa cranialis posteriuksen sisäkorvaan. Jakautumisen kuulo- ja tasapainohermoksi jälkeen kuulohermo jatkaa simpukkaan (cochlea) ja tasapainohermo kaarikäytäviin, joita ennen on ganglion vestibularis.

N. vestibulariksella on moninaiset ratayhteydet kolmannen, neljännen ja kuudennen aivohermon tumakkeisiin, pikkuaivoihin sekä selkäyttimeen ja lisäksi välillinen yhteys aivokuorelle talamuksen kautta. Nämä ratayhteydet mahdollistavat katseen kohdistamisen nopeasti pään asennon muuttuessa.

Vestibulaaritumakkeet (nucleus vestibularis medialis, lateralis, inferior ja superior) Osallistuvat seuraaviin toimintoihin: asennon säätely, tasapainon ylläpito, silmien ja pään liikkeiden koordinaatio, tietoisuus vestibulaarielimen stimulaatioista. Vestibulaaritumakkeet saavat informaatiota tasapainoelimestä ja pikkuaivoista (näköjärjestelmästä, somatosensorisesta järjestelmästä). Vestibulaaritumakkeet yhdistävät vestibulaarista ja muuta sensorista sekä motorista järjestelmää koskevaa tietoa.

2.5.3 Nervus cochleariksen toiminnan testaaminen

Yleislääkärin joutuu usein ottamaan kantaa potilaan kuuloon, esim. ajokorttilausuntoa varten. Kuuloa voidaan karkeasti testata vastaanotolla, mutta tarkempia tutkimuksia varten on olemassa validoituja menetelmiä, kuten audiometria, joita ei yleislääkärillä ole vastaanotolla käytettävissä. Puhe- ja kuiskauskuuloa tutkitaan yksi korva kerrallaan tutkittavan peittäessä kädellään ei-tutkittavaa korvaa. Terveen ihmisen tulisi kuulla kuiskattuja sanoja vähintään kuuden metrin päästä. Kuulovikojen tarkempi testaus tapahtuu korvalääkärien toimesta.

Weberin ja Rinnen kokeita tehdessä tarvitaan äänirautaa, jonka normaali korkeus on C1 eli 256 Hz. Weberin kokeessa värähtelemään saatettu äänirauta asetetaan soimaan keskelle päälakea tiivistä luuta vasten. Tällöin äänen pitäisi kuulua keskeltä eli molemmilla korvilla yhtä hyvin. Mikäli tutkittava kokee kuulevansa äänen toisella korvalla paremmin, eli ääni lateralisoi, on tutkittavalla vikaa jommassakummassa korvassa. Konduktiivisessa eli välikorvaperäisessä viassa ääni lateralisoi sairaan korvan puolelle, koska sairaan puolen sisäkorva on herkistynyt äänille. Tällöin ääni kuullaan luujohtumisen välittämänä sairaalla

puolella. Sensorineuraalisessa eli sisäkorvaperäisessä viassa Weberin koe lateralisoi terveen korvaan suuntaan, koska sairaassa on aistimiskyky sekä luu- että ilmajohtumiselle heikentynyt.

Rinnan kokeen perusta on ilma- ja luujohtumisen vertailu. Värähtelemään saatettu äänirauta asetetaan tutkittavan kartiolisäkkeeseen ja tiedustellaan ääniaistimuksesta. Tällöin ääniaistimus on pääosin peräisin luujohtumisesta. Kun tutkittava ei enää kuule äänirautaa siirretään äänirauta korvakäytävän eteen, jolloin äänen pitäisi kuulua voimakkaampana. Tällöin kyseessä ilmajohtuminen. Mikäli ilmajohtuminen aiheuttaa voimakkaamman kuuloaistimuksen on tulos normaali, jolloin sanotaan Weberin kokeen olevan positiivinen. Konduktiivisessa viassa luujohtuminen aiheuttaa voimakkaamman ääniaistimuksen kuin ilmajohtuminen ja tällöin kyseessä negatiivinen tulos Weberin kokeessa. Korvavaikko on yleisin syy konduktiiviseen kuulonalenemaan.

2.5.4 Nervus vestibulariksen toiminnan testaaminen

Tasapainohermoa ei voida suoraan testata statustutkimuksen yhteydessä, koska se ei yksinään vaikuta tasapainon ylläpitoon. Tasapainon ylläpitoon tarvitaan näköaistia, toimivaa tasapainoelintä sekä toimivia pikkuaivoja. Riittävän tasapainon ylläpitoon riittää kaksi toimivaa em. asiaa. Tasapainohermon toiminnan häiriöt ilmenevät tasapainon ylläpidon häiriöiden lisäksi mahdollisena nystagmuksena eli silmävärveenä. Tasapainon tutkiminen aloitetaan tarkastelemalla mahdollista nystagmusta, jolloin tutkittavaa pyydetään katsomaan suoraan edessä ja 30 ° sivulla olevaa sormeaa. Apuna voidaan käyttää Frenzelin laseja, jolloin nystagmus tulee herkemmin esille, kun katseen kohdentaminen estetään. Lisäksi tutkijan on helpompi havaita Frenzelin laseilla pienempi amplitudista nystagmusta, kuin ilman niitä.

Nystagmuksen etiologia on monitekijäinen, eikä se suoraan viittaa tasapainohermon häiriöön.

Rombergin koe testaa propioseptiota ja vestibulaarista aistia, kun näköaisti on poistettua tukemasta tasapainon ylläpitoa silmien sulkemisen avulla. Rombergin kokeessa tutkittavaa pyydetään seisomaan suorassa jalat kiinni toisissaan. Sitten pyydetään tutkittavaa

sulkemaan silmänsä ja seisomaan aloillaan yhden minuutin ajan, jolloin tutkija tarkkailee tasapainon ylläpitoa. Koetta suoritettaessa on tärkeää, että tutkija on valmiina ottamaan tutkittavan kiinni, mikäli hän uhkaa kaatua tasapainon menetyksen vuoksi, sillä kaatuminen voi aiheuttaa traumaattisia vahinkoja. Rombergin koe on positiivinen, mikäli tutkittava ei pysty ylläpitämään tasapainoa ja lähtee kaatumaan. Huomioitavaa on, että pelkkä huojuminen ei ole patologista. Kokeella on huono spesifisyys koska positiivinen tulos voi aiheutua esimerkiksi hermon denervaatiosta, vestibulaarisesta dysfunktiosta, pikkuaivosairaudesta tai tuki- ja liikuntaelimestön patologisista tiloista. Mikäli proprioseptiikassa tai vestibulaarielimissä on vaikea vaurio, tutkittava kykene säilyttämään tasapainoa edes silmät auki.

Rombergin kokeeseen on mielekästä yhdistää peruskoe, jossa potilas kannattaa silmät kiinni molempia käsiä kämmenet ylöspäin edessä, minkä jälkeen kädet lasketaan yhtä aikaa hitaasti alas. Peruskoe tutkii pyramidiradan vauriota.

Unterbergin marssikokeessa tutkittavaa pyydetään sulkemaan silmänsä ja kävelemään paikallaan n. 20 askelparia. Mahdollinen askelluksen kiertyminen tapahtuu ei-terveen sisäkorvan suuntaan (tulkitaan: pos. sin. tai pos. dx).

Kaarikäytävärefleksillä tutkitaan tasapainoelimen ja sen radastoyhteyksien tilaa. Tutkimuksessa ärsytetään keinotekoisesti sisäkorvan kaarikäytäviä, jolloin ärsytys saa aikaan monimutkaisen synapsireitin kautta vasteen silmälihaksissa saaden aikaan keinotekoisien nystagmuksen. Tutkimuksella saadaan tietoa esimerkiksi kaarikäytävien, n. vestibulariksen sekä aivotumakkeiden tilasta. Mikäli vastetta ei saada provosoitua on vika jossain edellä mainituista paikoista. Kaarikäytävien ärsytys saadaan aikaan laittamalla kylmää vettä tutkittavan korvakäytävään, jolloin kaarikäytävässä olevaan nesteeseen syntyy cupulaa ja cilioita liikuttava virtaus. Tällöin sisäkorvista tulee toisistaan poikkeavaa informaatioita keskushermostoon ja se saa aikaan nystagmuksen silmissä. Nystagmuksen hidaskomponentti aiheutuu vestibulaarielimen ärsytyksestä ja nopea komponentti on sentraalinen korjausliike. Nystagmuksen suunnan määrää nopea korjausliike ja se on riippuvainen cupulan liikkeen suunnasta.

Nystagmus saadaan provosoitua myös pyörittämällä tutkittavaa tuolissa. Tutkittava pitää kiinni tuolin käsinojista ristiotteella napakasti kiinni pitäen. Tuolia pyöritetään puolen minuutin ajan, minkä jälkeen pyörittäminen keskeytetään ja tarkastellaan tutkittavan

silmistä mahdollista nystagmusta. Provosoitua nystagmusta kutsutaan post-rotatoriseksi nystagmukseksi. Nystagmuksen suunta on tällöin vastakkainen verrattuna pyörytyksen aikaiseen nystagmukseen.

Monet patologiset tilat kuten sisäkorvatulehdus ja eräät aivoverenvuodot, puolestaan aiheuttavat refleksikaaren aktivoitumisen itsestään, jolloin aiheutuvaa nystagmusta kutsutaan spontaaninystagmukseksi.

Dix-Hallpiken manoooverilla (testillä) diagnosoidaan posteriorisen kaarikäytävän hyvänlaatuinen asentohuimaus. Tämä testi ei testaa suoraan aivohermon toimintaa, vaan aistinelimen. Manoooveri on yleisesti kliinisessä käytössä huimauspotilaita tutkittaessa. Testissä tutkittava istuu tutkimuspöydällä ja tutkittavan pää saatetaan 45° oikealle tai vasemmalle, riippuen kumpaa posteriorista kaarikäytävää tutkitaan. Seuraavaksi tutkittava saatetaan nopeasti, mutta turvallisesti makuuasentoon pää edelleen suunnattuna sivulle siten, että niska on hieman eksensiossa. Mikäli kyseessä takakaarikäytävästä johtuva hyvänlaatuinen asentohuimaus ilmenee nystagmus n. 5 – 20 sekunnin viiveellä. Testi ei sovellu kaikille potilaille, joilla on tukirankaperäistä vammaa. Myös hyvin iäkkäiden kohdalla tulee käyttää erityistä harkintaa. Takakaarikäytävän hyvänlaatuinen asentohuimaus voidaan hoitaa Epleyn manoooverilla.

2.2.5.3 Nervus vestibulocochleariksen häiriöt ja kliiniset löydökset

Kahdeksannen aivohermon vaurio: Vaikka vestibulaari- ja kokleaarihermot ovat pohjimmiltaan itsenäisiä, voi perifeerinen leesio usein aiheuttaa samanaikaisen vaikutuksen, koska ovat niin lähekkäin. Täten nervus vestibulocochleariksen leesio voi aiheuttaa tinnitusta (korvien soiminen tai buzzingia), vertigoa (huimausta ja tasapainon menetystä) sekä heikentyntä tai puuttuvaa kuuloa. Sentraalinen vaurio / leesio voi vaurioittaa joko kokleaari- tai vestibulaari-osan. ☑ OK

Kuuloaistin vaurioituminen on yksilön toiminnan kannalta eräs haittaavimmista aistien menetyksistä näköaistin ohella. Yleisimpiä syitä ovat korvaperäiset, kuuloketjusta tai simpukasta johtuvat syyt. Kuurous (kuulon menetys) jaetaan kahteen kategoriaan: Konduktiiviseen kuurouteen, jolloin syy on välikorvassa (esim. otitis media, vaikku) sekä

sensorineuraaliseen kuurouteen, joka on seurausta koklean tai koklea-keskushermosto -välin sairaudesta.

Kahdeksannen aivohermon kasvain akustikusneurinooma (eli vestibulaarischwannooma) on melko harvinainen hyvänlaatuinen kasvain. Se on lähtöisin Schwannin soluista ja tyypillisesti se on hitaasti kasvava benigni eli hyvänlaatuinen tuumori. Sen tyypillisessä oirekuvassa oireet ilmaantuvat hitaasti, niissä on vaihtelua ja painottuvat korvaperäisiin oireisiin kuten kuulonalenemaan, tinnitukseen ja kiertävään huimaukseen. Huimausta ja tinnitusta esiintyy noin 40 – 70 %:lla potilaista. Yleensä kasvain pääsee kasvamaan keskisuureksi enne kuin massavaikutuksen seurauksena oireita ilmaantuu. Diagnoosi perustuu magneettikuvantamiseen ja hoitona on leikkaus.

Hyvänlaatuinen asentohuimaus eli benign paroxysmal positional vertigo (BPPV) on yleisin huimausta aiheuttava tasapainoelimen häiriö. Häiriön syynä on yleisimmin takimmaiseen kaarikäytävään ajautuneesta sakasta, mutta sakkaa voi päätyä myös kahteen muuhun kaarikäytävään. Tyypillisessä taudinkuvassa on kyseessä yleensä keski-ikäinen tai vanhus, joka kokee karusellihuimausta provosoituna tietyistä pään asennoista tai liikkeistä. Huimaus loppuu asennonmuutoksen jälkeen melko nopeasti. Tila on täysin hyvänlaatuinen, joskin voi altistaa vanhusta esimerkiksi kaatumisen seurauksena lonkkamurtumille. Yleisimmin aiheuttajana on takimmaisen kaarikäytävän sakka, joka voidaan osoittaa Dix-Hallpiken testillä ja hoitaa Epleyn asentohoidolla.

Vestibulaarineuroniitissä vestibulaarihermo lakkaa äkisti toimimasta toisella puolella, eli tila on unilateraalinen. Sen aiheuttajina voi olla esimerkiksi tulehdus, verenkiertohäiriö, demyelinaatio tai autoimmuuni-ilmiö. Vestibulaarineuroniitin etiologia on avoin, mutta epäillään johtuvan sisäkorvan tulehdistilasta. Oireina ovat nopeasti alkava raju huimaus, pahoinvointi ja nystagmus, jossa nystagmuksen suunta ei ole pään asennosta riippuvainen. Asennon vaihtaminen voi merkittävästi pahentaa oireita. Tilaan ei liity muiden aivohermojen toimintahäiriöitä ja se on siksi helppo tunnistaa. Hoito on oireiden mukaisesti pahoinvointilääkettä ja suonensisäisiä nesteitä. Paraneminen tapahtuu spontaanisti sentraalisen adaptaation kautta muutamassa päivässä ja hankala huimaus on ohi 1 -2 viikossa, mutta lievä tasapainovaikeus voi kestää useita viikkoja.

Tinnitus eli korvan soiminen on aistiharha eli hallusinaatio, jossa kuulohavainto koetaan vaikka ääniärsykettä ei ole olemassa. Ilmiön ajatellaan johtuvan kuulojärjestelmän

lisääntyneestä spontaanitoiminnasta. Lievä tinnitus on varsin yleinen vaiva ja voi johtua mm. niskan, hartian tai puremalihasten jännityksestä. Pahimmillaan voimakas tinnitus voi olla hyvin invalidisoivaa sekä psyykkisesti raskasta. Parantavaa hoitoa ei ole ja lääkehoitojen tehoista ei ole luotettavaa näyttöä. Psykoedukaatio on ensisijainen hoitomuoto. Tinnituksen diagnostiikka ja hoito kuuluu erikoissairaanhoidon.

Ménièreen tauti on melko yleinen tasapainoelimen sairaus, joka tyypillisesti ilmaantuu 20 – 60 vuoden iässä. Ménièreen taudin etiologia on avoin, mutta taustalla ajatellaan olevan sisäkorvan endolymfan lisääntyminen ja ionitasapainon häiriintyminen. Tyypillisessä taudinkuvassa oireet ovat kohtauksellisia kestoaltaan noin 20 min – 12 h. Huimaus on kiertohuimausta ja siihen liittyy pahoinvointia ja mahdollisesti oksentelua. Kohtausten aikana saatetaan havaita asennosta riippumaton nystagmus. Tyypillisesti sairaassa korvassa havaitaan kuulonalenemaa, tinnitusta tai paineentunnetta. Kuulonalenema voi taudin edetessä muuttua bilateraaliseksi ja pysyväksi. Kuulonalenema sijoittuu tyypillisesti 0,5, 1, 2 ja 3 kHz:n taajuuksiin audiogrammissa. Muita neurologisia puutosoireita ei kohtauksissa kuulu esiintyä. Diagnoosi perustuu kliiniseen kuvaan ja hoitoon beetahistidiini, ruokavaliohoito sekä komplisoituneissa tapauksissa mahdollisesti kirurgisia hoitoja.

3 Tulokset

3.1 Toteutus

Aivohermojen tutkimiseen liittyvää opetusmateriaalia lähdettiin kehittämään syksyllä 2015. Ohjaajina toimivat dosentit Pia Salo sekä Leena Strauss. Projekti tehtiin kolmen opiskelijan voimin, koska kaksi olisi ollut liian vähän videoiden toteutusvaiheessa ja kirjallisen oppimateriaalin luomisessa.

Syksyn 2015 aikana lähdettiin ideoimaan mitä opetusmateriaali pitäisi sisällään. Käytimme hyväksemme Moodleen tehtyä alustaa, jonne koostimme kaikki syventäviin töihin liittyvät materiaalit. Toteutimme työn käänteisen luokkahuoneen - menetelmällä, jossa oppimisen tueksi oppilaat tutustuisivat aiheeseen etukäteen ja varsinaisessa harjoitustyössä kerrattaisiin epäselväksi jääneitä asioita sekä testattaisiin opittua asiaa käytännössä. Päädymme tekemään aivohermojen tutkimisesta teoriaosuuden, videot aivohermojen

tutkimisesta, Moodle-tentin tehtäväksi ennen harjoitustyötä sekä lyhyen ”muistilistan” harjoitustyöhön.

Keväällä 2016 saimme teoriaosuudet sekä videoiden käsikirjoitukset tehtyä, sekä syventävien opintojen projektisuunnitelman hyväksytyksi elokuussa 2016. Kuvasimme videot Portissa heinäkuussa 2016 ja tukenamme oli opetusteknologi Markku Iivanainen. Jaoimme osiot keskenämme siten, että työtaakka oli melko tasaisesti jaettu. Videoiden kuvaaminen ja editointi kesti kaksi viikkoa ja olimme kaikki siinä intensiivisesti mukana. Myös loput materiaalit valmistuivat kesän aikana siten, että opetusmateriaali saatiin käyttöön syksyn 2016 kurssilla. Ajatuksena oli, että ennakkomateriaaliin tutustuminen olisi ehtona harjoitustyöhön osallistumiseksi.

3.2 Palaute

2016 kurssilta emme tehneet erillistä palautetta, mutta kuullun mukaan materiaaleista oli apua tiedon ja taidon sisäistämisessä. Varsinainen palautteen kerääminen tehtiin 2017 kurssilta. Kävimme tutustumassa yhteen harjoitustyöhön ja osallistujien kesken noin neljä kahdestakymmenestä osallistujasta olivat tutustuneet ennakkomateriaaliin etukäteen.

Teimme palautekyselyn Google Formsia hyväksikäyttäen (liite 5), johon vastasi 72 opiskelijaa eli vastausprosentti oli alle 50 %. Motivoimme elokuvalippuarvonnalla opiskelijoita vastausprosentin nostamiseksi. Vastaajista 69,4 % oli katsonut opetusvideot edeltävästi ja heistä suurin osa koki videoiden helpottaneen asian sisäistämistä harjoitustyössä. Vain muutama vastaajista oli sitä mieltä, että videot riittivät yksinään tiedon sisäistämiseen. Samankaltaiset tulokset tulivat myös Moodle-tentin suhteen, mutta lähes 20 % ajatteli tentin olleen liian helppo. Ennakkomateriaaliin taas vastaajista tutustui peräti 80,6 %, mutta 12,5 % totesi asian olevan helpommin sisäistettävissä muista lähteistä.

Vapaassa kommenttikentässä tuli yllättävän paljon kommentteja, etteivät opiskelijat tienneet materiaalien olemassaolosta, vaikka ajatuksena oli alun perin pakollinen tutustuminen niihin. Ennakkomateriaaleista tuli pääosin tyytyväisiä kommentteja. Videot koettiin myös hyväksi tulevaisuudessa, mikäli asiaa joutuisi kertaamaan. Moodle-tenttiin toivottiin enemmän haastavia kysymyksiä, joissa pääpaino olisi diagnostiikassa tutkimusten toteuttamisen sijaan. Huomioidaan kuitenkin, että opintojen tässä vaiheessa pääpaino on

testien oikeanlainen suorittaminen sekä niihin liittyvän normaalin fysiologian sekä anatomian ymmärtäminen.

4 Pohdinta

Videomateriaalin käyttö Hermoston rakenne ja toiminta -kurssin opetuksessa on käänteistä luokkahuone –opetusta, jossa opiskelija tutustuu opetettavaan asiaan ennen harjoitusta. Duodecim-lehden nro 17/2013 oli Helsingin yliopiston lääketieteellisen tiedekunnan varadekaani Anne Pitkärannan kirjoittama artikkeli käänteinen luokkahuone -opetusmallista. ”Opetustilanteesta tulee aktiivisen vuorovaikutteinen, kun videoluentojen tiedot yhdistetään aiempaan osaamiseen ja uusiin asioihin.” Käänteinen luokkahuone –konseptin käyttö Turun yliopiston lääketieteellisessä tiedekunnassa on lisääntynyt huomattavasti viimeisten vuosien aikana. Videoiden käyttö aktivoivana ennakkomateriaalina on kuitenkin vielä harvinaista.

Videot ja kirjalliset osiot saatiin valmiiksi aikataulussa 2016 kurssille. Lisäksi koemme onnistuneemme videoiden toteutuksessa siten, että videoista tuli riittävän lyhyitä mielenkiinnon ylläpitämiseksi sekä samalla kuitenkin riittävän kattavia aiheen omaksumiseksi. Vaikka pääpaino videoissa oli aivohermojen tutkimisessa, saimme kuitenkin hyvin sisällytettyä niihin anatomian ja fysiologian kertausta. Saamamme palaute tukee hyvin päätelmäämme videoiden onnistumisesta. Videot koettiin mielekkääksi ytimekkyytensä sekä viihdyttävyytensä ansiosta. Uskomme, että videoiden hyödyntäminen tulevaisuudessa tukee opiskelijoiden oppimista. Myös työn jakaminen kolmen tekijän kesken onnistui hyvin. Teimme suurimman osan työstä yhdessä, pohtien erilaisia näkökulmia asian esittelemiselle. Kirjallisen materiaalin kokoamisessa oli luontevinta jakaa työt aihealueittain. Moodle-tentti koettiin liian helpoksi, mutta tentin tarkoituksena olikin vain varmistaa oppilaiden aiheeseen etukäteen tutustuminen.

Suurena ongelmana 2017 vuosikurssilla oli, ettei opiskelijoilla ollut tietoa ennakkomateriaalien olemassaolosta. Vastausprosentin kyselylle oli alle 50 % ja näistä vain reilu puolet oli tutustunut ennakkomateriaaliin. Yhden harjoitustyön perusteella ennakkomateriaaleihin tutustuneita oli vain alle viidesosa. Alun perin ajatuksena oli, että ehtona harjoitustyöhön osallistuminen olisi Moodle-tentin hyväksytyksi suorittaminen. Tämä ei toteutunut 2017 vuosikurssilla. Palautteiden perusteella pakollisuus olisi suotavaa, koska

opiskelijat kokivat materiaalit hyödyllisiksi, mutta läheskään kaikki eivät olleet tietoisia materiaaleista.

Kaiken kaikkiaan voimme sanoa onnistuneemme hyvin luomaan ytimekkäät, mutta silti kattavat oppimateriaalit tukemaan HRT-kurssilla opetettavaa asiaa aivohermojen tutkimisesta. Ainoaksi ongelmaksi tuntuu jääneen opiskelijoiden informointi oppimateriaalin olemassa olost. Mielestämme käänteinen luokkahuone – oppiminen tukee hyvin käytännön oppimista kliinisiä tutkimuksia harjoitellessa ja auttaa opiskelijoita sisäistämään ja toteuttamaan tutkimusten teko.

5 Lähteet

Hall J ym. Essentials of Clinical Examination Handbook. Thieme Medical Publishers 2013

Pitkäranta A. Flipped classroom - oppimisen uudet tuulet. Duodecim 2013;17, sivu 129

Moore KL. Moore Clinically Oriented Anatomy. Lippincott Williams & Wilkins 2013

Crossman AR, Neary D. Neuroanatomy: An Illustrated Colour Text. Elsevier 2010

Seppo Soinila ym. Neurologia. Duodecim 2015

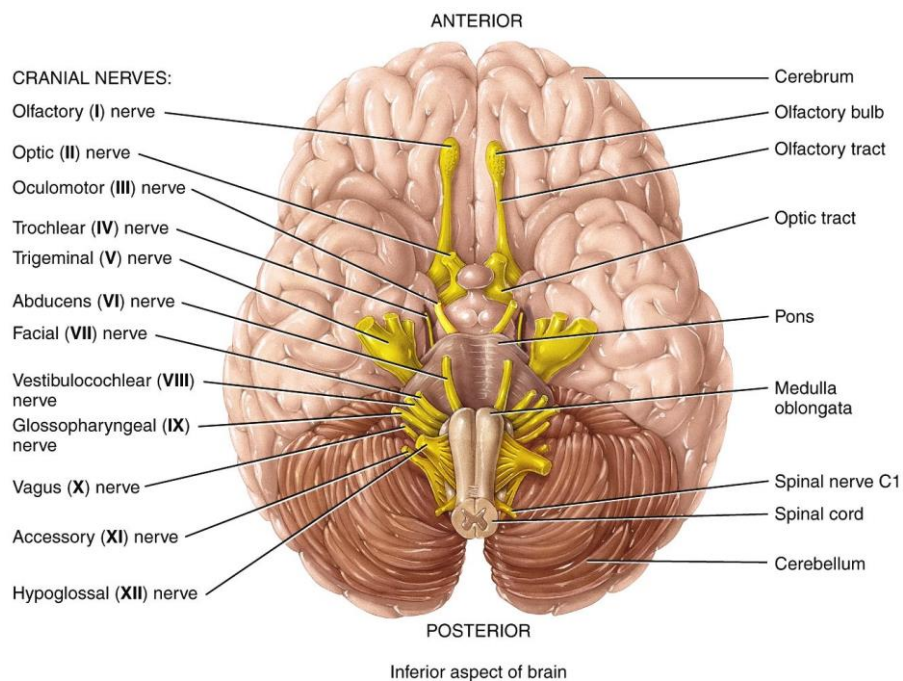
Rotellar, Cristina, and Jeff Cain. "Research, Perspectives, and Recommendations on Implementing the Flipped Classroom." *American Journal of Pharmaceutical Education* 80.2 (2016): 34. *PMC*. Web. 29 May 2018.

Saha H. ym. Potilaan tutkiminen. Duodecim 2009

HRT3 eli AIVOHERMOJEN TOIMINNAN TUTKIMINEN

Harjoitustyön tavoitteena on oppia aivohermojen tutkiminen ja ymmärtää tasodiagnostiikan perusteet.

Aivohermojen toiminnan tutkiminen on keskeinen osa neurologista tutkimusta. Aivohermossa havaittu vika viittaa joko aistinelimen, itse aivohermon tai sen tumakkeen sairauteen. Aivohermojen tutkimus tähtää sekä yksittäisen aivohermon vaurion selvittämiseen että aivorungon seudun tasodiagnostiikkaan.

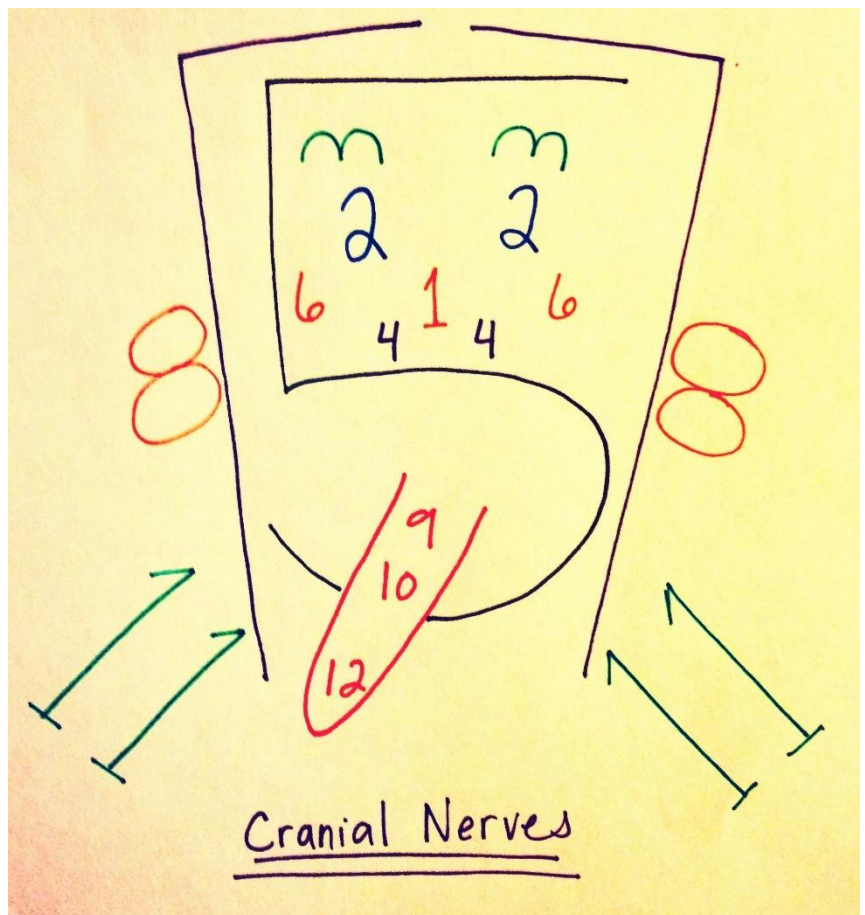


Liite 1 – Moodlen ennakkomateriaali
Muistisääntöjä:

Onneksi **O**llilla **O**li **T**arpeeksi **T**ikku-viinaa **A**ntaakseen **F**lunssan **V**aivaamalle **G**reta **V**aimolleen **A**imo
Huikan

Some **S**ay **M**arry **M**oney, **B**ut **M**y **B**rother **S**ays **B**ig **B**usiness **M**akes **M**oney, jossa

S = sensorinen, M = motorinen ja B = tarkoittaa molempia (both)



CN I, nervus olfactorius eli hajuermo

Hajuaisti tutkitaan vuorotellen molemmista sieraimista. Tutkittavaa pyydetään laittamaan silmät kiinni ja painamaan toinen sierain tukkoon. Tutkija vie tutkittavan nenän alle putken, joka voi sisältää esimerkiksi tervaa tai kahvia, ja tutkittava kertoo miltä aine hänen mielestään tuoksuu. Vaikka tutkittava ei löytäisikään oikeaa sanaa, voidaan tuloksen katsoa olevan normaali, jos vastaus on liitettävissä aineeseen. Esimerkiksi tervan tutkittava voi kuvata tuoksuvan veneeltä.

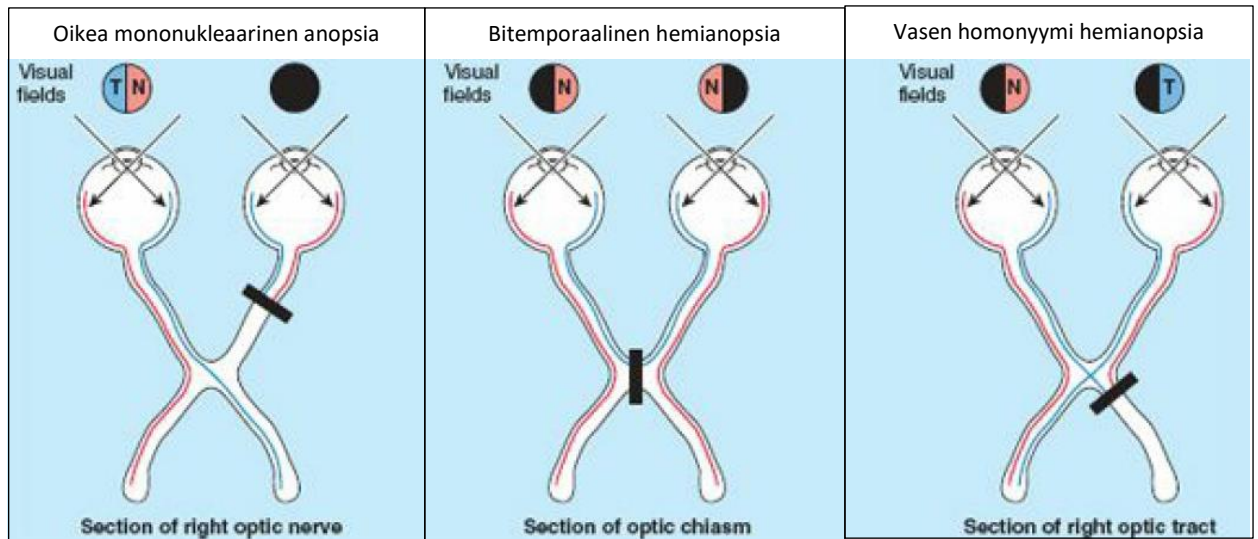
Hajuaistin heikentyminen yksinään ei ole merkittävä löydös. Hajuaisti voi puuttua vamman tai kasvaimen vuoksi. Pitkään jatkunut nuha voi aiheuttaa hajuaistin heikentymistä tai puuttumista, mikä on kuitenkin palautuva muutos. Hajuaistin heikkeneminen tulee usein esiin potilaan huomaamana makuaistin heikkenemisenä. Kohtauksittaiset hajuaistiharhat voivat johtua esimerkiksi ohimolohkon kasvaimesta tai epilepsiasta eivätkä ne ole normaaleja löydöksiä.

CN II, nervus opticus eli näköhermo

Näköhermon tutkimuksessa tutkitaan karkeasti näöntarkkuus, värinäkö, näkökentät (perimetria) ja silmänpohjat. Näöntarkkuuden määrittämiseksi tässä yhteydessä riittää, että tutkittavaa pyydetään lukemaan tavallista tekstiä vuorotellen molemmilla silmillä toisen silmän ollessa samaan aikaan peitettynä. Kaukonäköä tutkittaessa voidaan käyttää varsinaisia näkötauluja.

Näkökenttien tutkimiseen käytetään sormiperimetriaa tai värikästä esinettä. Näkökenttiä tutkittaessa tutkija ja tutkittava istuvat noin metrin etäisyydellä toisistaan ja tutkittavaa pyydetään peittämään toinen silmänsä. Myös tutkija sulkee samanpuoleisen silmänsä. Tutkijan ja tutkittavan on katsottava toisiaan suoraan avoimeen silmään. Tutkija tuo sormensa tai esineen näkökenttään tutkijan ja tutkittavan puolivälissä kaikista neljänneksistä (ylhäältä, alhaalta ja molemmilta sivuilta) ja tutkittavaa pyydetään kertomaan milloin hän näkee

sormen. Sormiperimetria sopii hyvin neurologisten näkökenttäpuutosten toteamiseen esimerkiksi aivoinfarktin jälkeen.

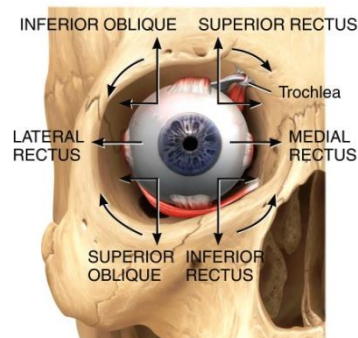


KUVA 1 - NÄKÖHERMON LEESION SIJAINNIN VAIKUTUS NÄKÖKENTTÄÄN: NÄKÖRADAN KOMPRESSION AIHEUTTAMAT NÄKÖKENTTÄPUUTOKSET VOIVAT OLLA VAIN OSITTAISIA. NE VOIVAT OLLA SEURAUSTA ESIM. AIVOLISÄKKEEN KASVAIMISTA TAI SISEMMÄN KAULAVALTIMON MARJA-ANEURYSMISTA. POTILAAT EIVÄT VÄLTTÄMÄTTÄ TUNNISTA NÄKÖKENTTÄPUUTOKSIA KUIN VASTA PITKÄLLE EDENNEESSÄ PROSESSISSA, KOSKA LEESIO EI YLEENSÄ SYNNY NOPEASTI.

SILMIEN MOTORIIKKA HERMOTTAVAT AIVOHERMOT

Silmänliikkeitä säätelevät aivohermot (II, IV ja V) tutkitaan yhdessä:

- III nervus oculomotorius
- IV nervus trochlearis
- VI nervus abducens



CN III, nervus oculomotorius eli silmän liikehermo

Silmän liikehermo hermottaa kaikkia muita silmänliikuttajalihaksia paitsi m. obliquus superioria ja m. rectus lateralista. Se hermottaa myös yläluomen kohottajalihasta, m. levator palpebrae superioria. Lisäksi oculomotoriuksen autonominen osa vastaa mustuaisheijasteen toiminnasta hermottamalla kuroajalihasta (m. sphincter pupillae) sekä sädelihasta (m. ciliari.s).

CN IV, nervus trochlearis eli telahermo

Telahermo hermottaa m. obliquus superioria, eli ylempään vinoa silmänliikuttajalihasta, joka saa aikaan silmän kääntymisen sisään alas.

CN VI, nervus abducens eli loitontajahermo

Loitontajahermo hermottaa m. rectus lateralista, eli lateraalista suoraa silmänliikkujalihasta, joka saa aikaan silmän abduktion.

Silmien motoristen hermojen tutkiminen – CN III, IV ja VI

Silmien liikkeitä tutkittaessa pyydetään tutkittavaa kiinnittämään katseensa tutkijan etusormeen ja seuraamaan sitä päätään kääntämättä. Tutkittavaa pyydetään kertomaan, jos hän missään vaiheessa näkee sormen kahtena ja näkeekö hän tuolloin sormet eri tasossa vai vierekkäin. Tutkija liikuttaa sormiaan muutamien kymmenien senttien päässä tutkittavan kasvoista ensin lateraalisuuntiin ja sitten ääriasennoissa vertikaalisesti (H-kirjaimen muotoinen rata) ja lopuksi ylä- ja alaviistoon (X-kirjaimen muotoinen rata). Kahtena näkeminen voimistuu tutkittavan katsoessa siihen suuntaan, mihin halvaantunut lihas normaalisti silmää liikuttaisi. Tutkittaessa on myös

kiinnitettävä huomiota siihen, liikkuvatko silmät ääriasentoihin ja pysyvätkö ne samassa tahdissa.

Aivohermoja tutkittaessa tulee kiinnittää huomiota mustuaisten kokoon ja väriin sekä mahdollisiin eroihin mustuaisten välillä. Mustuaisia laajentaa sympaattinen hermosto ja supistaa parasympaattinen hermosto. Parasympaattiset säikeet kulkevat silmään osana silmän liikehermoa.

Oftalmoskoopilla voidaan tarkastella näköhermon päätä, papillaa, ja retinan verisuonia.

Valoreaktiota tutkittaessa tutkittavaa pyydetään katsomaan kaukana olevaan kohteeseen, sillä lähelle katsominen johtaa jo sinänsä mustuaisten konstriktioon. Kumpaakin silmää valaistaan vuorotellen kynälampulla, jolloin sekä valaistu (suora reaktio) että valaisematon (epäsuora reaktio) mustuainen supistuu.

Konvergenssireaktiota tutkittaessa tutkittavaa pyydetään siirtämään katseensa kaukana olevasta kohteesta lähellä olevaan kohteeseen. Terveen henkilön molemmat silmät hakeutuvat samaan pisteeseen ja samalla myös mustuaiset supistuvat.

CN V nervus trigeminus eli kolmoishermo

Kolmoishermo jakautuu kolmeen päähaaraan ja se huolehtii kasvojen, suuontelon ja kielen tunnosta sekä hermottaa puremalihaksia.

Kasvojen kosketustunto tutkitaan molemmilta puolilta ja kaikkien haarojen alueelta pumpulitukolla. Tutkittavaa pyydetään pitämään silmät kiinni tutkimuksen ajan. Tutkija koskettaa tutkittavan kasvoja pumpulilla ja tutkittavaa pyydetään ilmoittamaan, milloin ja missä hän havaitsee kosketuksen. Samalla tavoin tutkitaan kiputunto esim. teräväkärkisen puutikun avulla ja lämpötunto kylmällä ja lämpimällä vedellä täytettyjen koeputkien avulla.

Sarveiskalvoheijaste eli korneaheijaste tutkitaan viemällä suippo pumpulin kärki sarveiskalvolle tutkittavan katsoessa yläviistoon pois päin pumpulista. Sarveiskalvon kosketus aiheuttaa normaalisti luomien sulkeutumisen. Korneaheijasteessa kornean kosketusta välittää kolmoishermon ylin päähaara eli nervus opthalmicus, joka synapsoi kasvohermon kanssa ponsissa. Kasvohermo välittää heijasteen motorisen komponentin, joka saa aikaan silmän sulkeutumisen. Heijastetta tutkittaessa on vältettävä silmäripsien ja sidekalvon koskettamista. Heijaste ei tule esiin, jos tutkittavalla on piilolinssit.

Puremalihasten toimintaa tutkittaessa tutkittavaa pyydetään puristamaan hampaansa tiukasti yhteen ja tutkija tunnustelee lihasten jänteveyttä poskista ja ohimoilta.

VII nervus facialis eli kasvohermo

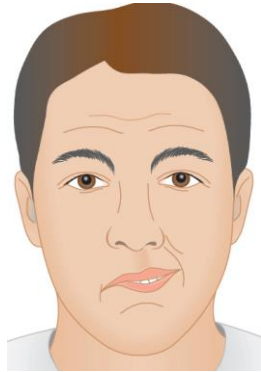
Kasvohermon tärkein tehtävä on kasvojen mimiikasta ja silmien sulkemisesta huolehtiminen. Sen sensoristen säikeiden kautta välittyy kielen kahden etummaisen kolmanneksen makuaiisti. Lisäksi kasvohermo vastaa syljen ja kyynelten erityksestä, mutta näiden toimintojen tutkiminen ei kuulu tavalliseen neurologiseen tutkimukseen (silmiä tai suun kuivuudesta voi kysyä).

Mimiikan tutkimiseksi tutkittavaa pyydetään rypistämään otsaansa, kohottamaan kulmakarvojaan, sulkemaan silmänsä, nyrpistämään nenäänsä, irvistämään, hymyilemään, viheltämään, panemaan suunsa suppuun ja pullottamaan poskia. Tutkimus helpottuu, jos tutkija näyttää tutkittavalle mallia ja pyytää tätä matkimaan.

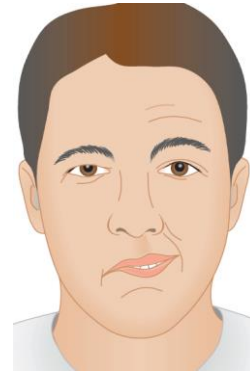
Makuaiisti tutkitaan makealla, suolaisella, happamalla ja karvaalla liuoksella yksi puoli kerrallaan. Tutkittavan työnnettyä kieltä ulos tutkija tipauttaa sen kahden etummaisen kolmanneksen alueelle erimakuista liuoksia tai sivelee kieltä liuokseen kastetulla pumpulitukolla. Kieli tulee pitää ulkona suusta, kunnes maku on tunnistettu. Eri liuosten välillä suu on huuhdeltava vedellä.

Klinikallinkki: Facialispareesi

Facialispareesi eli kasvohermon halvaus voi johtua sentraalisesta tai perifeerisestä vauriosta aivohermossa. Halvaus on yleensä toispuolinen ja vain motorisessa toiminnassa on puutoksia sensorisen toiminnan ollessa normaalia



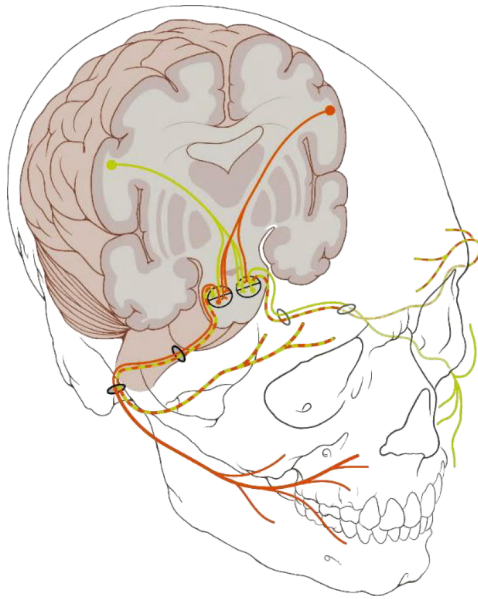
Sentraalisen pareesin syynä voi olla esimerkiksi aivoinfarkti tai kasvain. Sentraalisessa pareesissa halvausoireita esiintyy vain kasvojen alaosassa. Suupieli roikkuu eikä irvistäminen onnistu. Otsan ja silmänympärystän lihakset saavat hermotuksensa molemmista isoavopuoliskoista (bilateraalinen hermotus) eikä vain toisen puolen vaurio näin ollen vaikuta halvauttavasti.



Duodecim 2006;122:2267-74

Perifeerisen pareesin yksi yleinen syy on Bellin pareesi. Bellin pareesi on äkillisesti alkava idiopaattinen kasvohermohalvaus, jossa koko kasvojen toinen puoli on halvaantunut ja ilmeetön.

Suupieli roikkuu, irvistäminen ei onnistu, otsa ei rypisty ja silmäluomien sulkeminen on puutteellista.



Kuva 2 - Kuvassa demonstroidaan kasvohermon kasvojen yläosan bilateraalista hermotusta

VIII nervus vestibulocochlearis eli kuulotasapainohermo

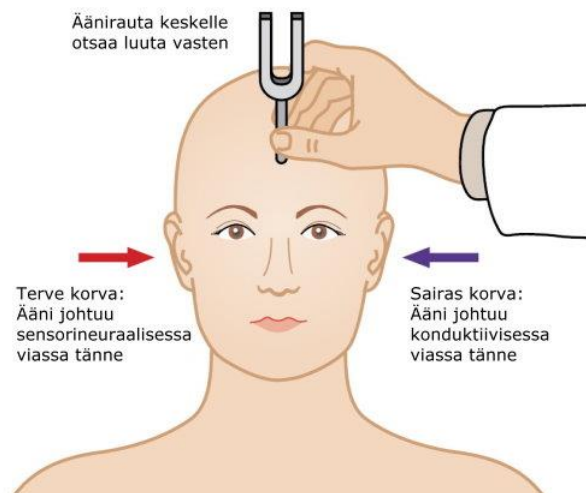
Kuulo- ja tasapainohermo koostuu kahdesta hermosta, kuuloaistimuksista vastaavasta kuulohermosta (n. cochlearis) ja tasapainoaistimuksista vastaavasta tasapainohermosta (n. vestibularis).

Kuulon tutkiminen antaa kuvan koko kuulojärjestelmän tilasta. Neurologisen statustutkimuksen yhteydessä tehty kuulotutkimus on tavallisesti melko yksinkertainen, välineinä käytetään vain äänirautaa ja tikittävää kelloa. Kuiskaus- ja puhekuulo voidaan myös tutkia molemmista korvista erikseen.

Välikorvassa ja siis johtumisessa olevaa vikaa nimitetään konduktiiviseksi, sisäkorvassa ja siitä sentraalisesti sijaitsevassa hermojärjestelmässä olevaa vikaa sensorineuraaliseksi.

Weberin kokeessa (alla oleva kuva) tutkija asettaa värähtelevän ääniraudan tutkittavan päälle kallon kiinni, ja kysyy kuuluuko värinä keskellä päätä vai jommassakummassa korvassa. Jos värinä kuuluu paremmin jommassakummassa korvassa, sanotaan että koe lateralisoitui ja tällöin tulee

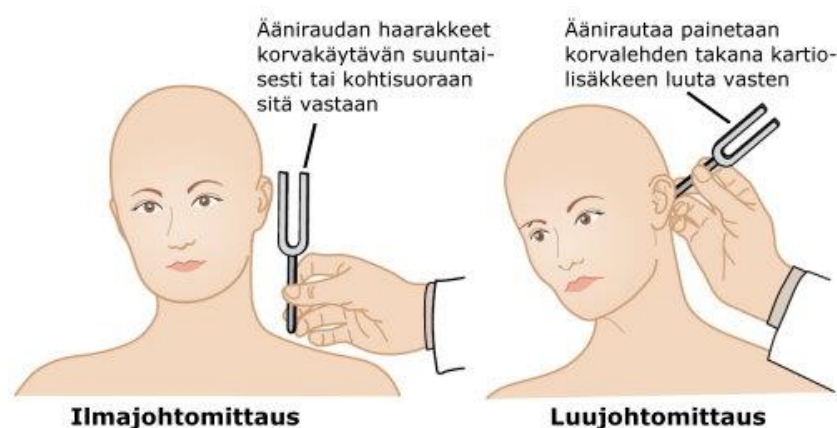
mieltä onko kyseessä välikorva- vai sisäkorvavika. Välikorvaperäisessä viassa värinä kuuluu paremmin sairaassa korvassa, koska sisäkorva on herkistynyt ottamaan vastaan kuuloimpulsseja. Sisäkorvaperäisessä viassa puolestaan värinä kuuluu terveessä korvassa, koska sairaan puolen kyky aistia sekä luuetta ilmajohtumista on heikentynyt.



Rinnen kokeessa (alla oleva kuva) värisevä äänirauta asetetaan ensin tutkittavan processus mastoideusta vasten ja tuodaan sen jälkeen korvan eteen soimaan. Normaalitilanteessa ilmajohtuminen on tehokkaampaa kuin luujohtuminen (Rinne+), mutta konduktiivisessa viassa luujohtuminen on voimakkaampaa (Rinne-). Sensorineuraalisessa viassa Rinnen koe on positiivinen (normaali). Kuulohäiriöiden tarkka diagnostiikka kuuluu korvalääkärille.

Tasapainohermon tilaa ei voida suoraan testata statustutkimuksen yhteydessä.

Sen toiminnan häiriöt näkyvät **nystagmuksena (silmävärve)** ja tasapainon häiriöinä. Nystagmus voi syntyä useasta eri syystä eikä sillä sellaisenaan ole vauriokohtaa paikantavaa merkitystä.



Rombergin koe mittaa osittain myös tasapainohermon toimintaa. Siinä tutkittavaa pyydetään seisomaan jalkaterät kiinni toisissaan. Kun tutkittava tuntee olonsa vakaaksi pyytää tutkija häntä sulkemaan silmänsä ja seisomaan hetken paikoillaan. Jos tutkittava pystyy tähän, pyytää tutkija häntä vielä nousemaan varpailleen ja laskeutumaan sitten takaisin alas. Kokeen onnistuminen edellyttää paitsi tasapainohermon niin myös mm. pikkuaivojen, sisäkorvan ja alaraajojen asentotunnon normaalia toimintaa. Kaatumistaipumus johonkin tiettyyn suuntaan on poikkeava löydös, lievä horjuminen sen sijaan on terveilläkin hyvin tavallista. Rombergin kokeeseen yhdistetään usein peruskoe, jossa potilasta pyydetään ojentamaan kädet eteen. Potilas kannattaa silmät kiinni molempia käsiä kämmenet ylöspäin edessä, minkä jälkeen kädet lasketaan yhtä aikaa hitaasti alas. Toisen käden nopeampi laskeutuminen tai kääntyminen pronaatioon on merkki pyramidiradan vauriosta.

Unterbergin marssikokeessa tutkittavaa pyydetään sulkemaan silmänsä ja kävelemään paikallaan n. 20 askelparia. Mahdollinen askelluksen kiertyminen tapahtuu ei-terveen sisäkorvan suuntaan.

Aivohermot IX, X ja XII tutkitaan yhdessä,

koska niiden toiminnot liittyvät läheisesti toisiinsa.

Kieli-kitahermolla ja kiertävällä hermolla on myös muita toimintoja, mutta niitä ei käsitellä statustutkimuksen yhteydessä.

IX nervus glossopharyngeus eli kielikitahermo

Kieli-kitahermo huolehtii mm. nielun tunnosta ja kielen takimmaisesta kolmanneksen makuaistista ja hermottaa m. stylopharyngeusta.

X nervus vagus eli kiertävä hermo

Kiertävä hermo huolehtii mm. nielun ja äänihuulten motoriikasta.

XII nervus hypoglossus eli kielen liikehermo

Kielen liikehermo huolehtii kielen liikkeistä.

Kieli-kitahermon (IX) tilasta saadaan käsitys nielurefleksin avulla. Tutkimuksessa kitakaaria ärsytetään kummaltakin puolelta erikseen esimerkiksi puulastaimella, jolloin normaalisti saadaan esiin nielun ”yökkäävä” liike. Samalla voidaan kysyä aistiiko nielu lastaimen kosketuksen. Refleksin puuttuminen toiselta puolelta osoittaa vaurion, mutta sen molemminpuolisella puuttumisella ei ole merkitystä.

Kiertävä hermo (X) säätelee osittain äänen-muodostusta, joten jo äänen laadun tarkkailu on osa tutkimusta. Hermon vauriossa ääni on usein käheä ja tukkoinen. Kiertävää hermoa tutkittaessa tutkittavaa pyydetään avaamaan suunsa ja sanomaan ”aa”. Samalla tutkija seuraa kitakaaren ja uvulan asentoa sekä lepotilassa että äännettäessä. Kiertävän hermon vauriossa samanpuoleinen kitakaarion halvaantunut. Äännettäessä ”aa” terveen puolen pehmeä suulaki nousee ja samalla uvula vetäytyy tervettä puolta kohti. Kiertävän hermon vaurioitumisen yhteydessä voi lisäksi esiintyä häiriöitä nielemisessä ja sydämen tiheälyöntisyyttä.

Kielen liikehermoa (XII) tutkittaessa tutkittavaa pyydetään työntämään kielensä ulos suustaan. Tutkija tarkkailee onko kieli keskiviivassa vai poikkeako se jommallekummalle puolelle. Kielen poiketessa sanotaan sen devioivan

kyseiselle puolelle. Lisäksi tutkittavaa pyydetään liikuttamaan ulostyönnettyä kieltään oikealle ja vasemmalle kieltä vastaan asetettua lastainta vasten. Kielen ollessa suussa tutkittavaa pyydetään painamaan sen kärkeä vielä molempiin poskiin, jolloin tutkija voi myös sormin tunnustella kielen voimaa.

Hermovaurion seurauksena kielen liike vastakkaiselle puolelle voi heikentyä. Toispuoleisen hermovaurion seurauksena kieli devioi vaurioituneelle puolelle, sillä sen puolen lihas ei pysty työntämään kieltä ulos.

Kielen ollessa ulkona suusta kiinnitetään huomiota mahdollisen deviaation ohella myös kielen ulkonäköön. Terveidenkin ihmisten kielessä havaitaan hienojakoista värinää, joka voi eräissä hermovauriotapauksissa muuttua laajemmaksi ja harvemmaksi lihassupisteluksi (faskikulaatioksi). Tällöin kielessä on usein todettavissa myös muunlaisia muutoksia kuten atrofiaa ja poimuisuutta.

XI nervus accessorius eli lisähermo

Lisähermo hermottaa m. trapeziusta ja m. sternocleidomastoideusta

M. sternocleidomastoideuksen hermotusta tutkittaessa tutkittavaa pyydetään kääntämään päätään sekä oikealle että vasemmalle tutkijan vastustaessa liikettä samalta puolelta. Samalla tunnustellaan m. sternocleidomastoideuksen jännittymistä vastakkaiselta puolelta. Hermon vaurioituminen johtaa lihaksen heikentymiseen tai jopa surkastumiseen.

M. trapeziusta tutkittaessa tutkittavaa pyydetään kohottamaan hartioitaan tutkijan tarkkaillessa samalla mahdollista hartioiden ja lapaluiden seudun asymmetriaa ja atrofiaa sekä tunnustellessa sormillaan lihasten jännittymistä. Hartioiden kohotus voidaan suorittaa myös tutkijan vastustaessa liikettä. Toinen tapa tutkia m. trapeziuksen toimintaa on pyytää tutkittavaa ojentamaan käsivarret suoraan eteen ja alas kämmenet vastakkain. Jos kyseessä on toispuolinen halvaus, yltävät pareesin puolen sormet pidemmälle.

Syväriprojektin Moodle-tenttikysymykset

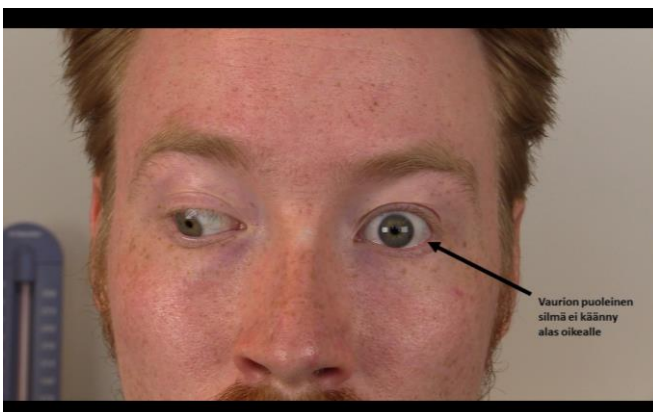
Kaikille yhteinen kysymys

1. Aivohermojen tutkimisessa on keskeistä kiinnittää huomiota
 - a) tutkittavan ulkonäköön
 - b) tutkittavan vaatetukseen
 - c) puolieroihin
 - d) alkoholianamneesiin

Video 1 - Silmät

2. Videossa silmien liikkeitä tutkitaan
 - a) a-testin
 - b) K-testin
 - c) x-testin (Kommentti: Osittain oikein. Silmien liikkeitä voidaan tutkia X-testin avulla, mutta tätä testiä ei näytetä aivohermojen tutkimista käsittelevissä videoissa.)
 - d) H-testin avulla?

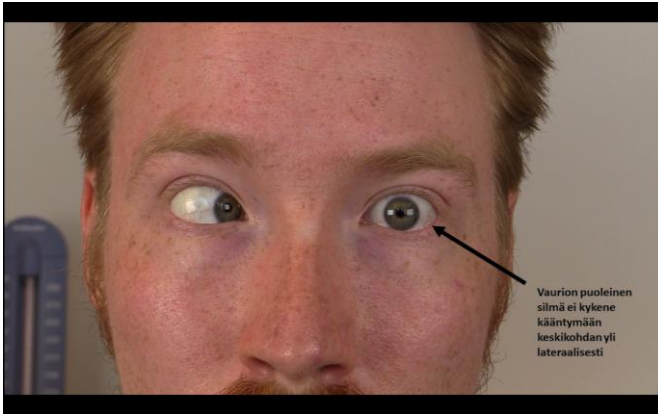
2. Minkä hermon vaurio on kyseessä alla olevassa kuvassa?



Liite 2 – Moodle-tentin kysymykset

a) n. optikuksen b) n. trochleariksen c) n. abducenssin d) n. hypoglossuksen

2. Minkä hermon vaurio on kyseessä seuraavassa kuvassa?



a) n. optikuksen b) n. trochleariksen c) n. abducenssin d) n. thoracis longuksen

2. Jos nervus opticus on vaurioitunut näköhermon kiasman kohdalta, esim. aivolisäkkeen adenooman seuraksena,, tämä aiheuttaa?

a) ei mitään b) oikean mononukleaarisen anopsian c) vasemman homonyymien hemianopsian d) bitemporaalisen hemianopsian?

Video 2 - Kasvot:

3. Mikä trigeminuksen haara vastaa puremalihasten hermotuksesta?

- a) ei mikään, nervus facialis siitä vastaa b) n. mandibularis (Kommentti: Kyllä. N. trigeminus vastaa pääosin kasvojen alueen sensorikasta, mutta lisäksi se vastaa puremalihasten motorisesta hermotuksesta.) c) n. ophthalmicus (Kommentti: Ei. N. ophthalmicuksella on vain sensorisia funktioita ja se vastaa kasvojen yläkolmenneksen sensorikasta.) d) n. maxillaris

3. Oikean puoleisessa Bellin pareesissa vaurio on

- a) perifeerisesti oikealla (Kommentti: Oikein. Kasvohermoalvaus, jossa vaurio sijaitsee foramen stylomastoideumissa tai siitä perifeerisemmin, on nimeltään *Bellin pareesi*. Se on usein idiopaattinen ja palautuva tila.) b) perifeerisesti vasemmalla c) oikeassa korteksissa (Kommentti: Ei. Tällöin kyseessä olisi sentraalinen pareesi, jolloin kasvojen yläosa hermotus olisi vielä toiminnassa bilateraalisesta hermotuksen ansiosta.) d) vasemmassa korteksissa (Sama kommentti kuin edellisessä)

3. Mitä hermoa tutkitaan Lid vibration –testillä?

- a) n. trigeminusta b) n. abducenssia c) n. oculomotoriusta d) n. facialista

Liite 2 – Moodle-tentin kysymykset

3. Nervus accessorius on

a) puhtaasti motorinen aivohermo b) puhtaasti sensorinen aivohermo c)

likaisesti motorinen aivohermo d) sottaaisesti sensorinen aivohermo

e) aivohermo, jolla on sekä sensorisia että motorisia funktioita

Video 3 – suu ja nielu:

4. Kielen liikkeistä vastaa aivohermo numero ?

a) X b) VIII c) XI d) XII

4. Miten aivohermo numero I eroaa muista aivohermoista? Valitse yksi tai useampi.

a) se kulkee musculus deltoideuksen läpi b) se ei kulje talamuksen kautta

c) siinä ei voida havaita puolieroja d) sillä on muista poiketen vain kaksi

synapsia ennen aivokuorta

4. Makuaitimus muodostuu kolmen aivohermon avulla. Mitkä ovat nämä hermot?

a) 7, 10 ja 12 b) 7, 9 ja 10 (kommentti: Lisäksi hajuaistimuksella on

merkittävä rooli makuaistimuksen synnyssä). c) 5, 7 ja 10 d) kaikki

aivohermot osallistuvat makuaistimuksen muodostamiseen

Liite 2 – Moodle-tentin kysymykset

4. Vagusherho vastaa kitakaarien liikkeistä. Jos potilaalla on vaurio tässä niin löydöksenä...

a) vaurion puoleinen kitakaari nousee b) vaurioitumattoman puoleinen kitakaari nousee ja uvula vetäytyy tervettä puolta kohti c) silmät harottavat joka suuntaan d) uvula taipuu vaurioitunutta puolta kohden

Video 4 – kuulo ja tasapaino:

5. Videossa nystagmuksen suunta on?

a) oikealle b) vasemmalle c) videolla ei ollut nystagmusta d) ylös

5. Weberin koe lateralisoi oikealla sekä Rinnen koe on positiivinen molemmin puolin. Tällöin kyseessä on

a) oikean puolen sensoneuraalinen vika b) vasemman puolen sensoneuraalinen vika c) oikean puolen konduktiivinen vika d) vasemman puolen konduktiivinen vika

5. Weberin koe lateralisoi oikealle sekä Rinnen koe on oikealla negatiivinen ja vasemmalla positiivinen.

a) oikean puolen sensoneuraalinen vika b) vasemman puolen sensoneuraalinen vika c) oikean puolen konduktiivinen vika d) vasemman puolen konduktiivinen vika

Liite 2 – Moodle-tentin kysymykset

5. Weberin koe lateralisoi vasemmalle sekä Rinnen koe on oikealla positiivinen ja vasemmalla negatiivinen.

a) oikean puolen sensoneuraalinen vika b) vasemman puolen sensoneuraalinen vika c) oikean puolen konduktiivinen vika d) vasemman puolen konduktiivinen vika

Jokeripankki:

6. Mitkä aivohermot vastaavat silmienliikkeistä?

a) 2,3,4 ja 5 b) 3,4 ja 6 c) 3 ja 4 d) 1, 8 ja 12

6. Kuudes aivohermo on?

a) Nervus fasialis b) Nervus abducens c) Nervus fabialis d) Nervus facialis

6. Peruskoe (valitse yksi tai useampi)

a) testaa kuuloaistimusta b) testaa pyramidiratojen toimintaa c) yhdistetään usein Weberin kokeeseen d) yhdistetään usein Rombergin kokeeseen

6. Mitkä seuraavista väittämistä ovat väärin?

a) Silmienliikkeitä voidaan testata x-testin avulla b) Kaikki aivohermot kulkevat talamuksen kautta (Kommentti: Väärin. N. olfactorius ei kulje talamuksen kautta) c) Videon tutkittavalla on vaurio glossopharyngeuksessa (ei ole koska kitakaarien liike tuli normaalisti vaikka yökkäysrefleksi puuttuikin)

Liite 2 – Moodle-tentin kysymykset

d) Rinnan koe on kuuluisan neurologin Juha Rinteen keksimä tapa tutkia kuulohermon toimintaa (Kommentti: Väärin. Vaikka Juha Rinne onkin kuuluisa ja varmasti käyttää Rinnan koetta, ei hän silti ole kyseistä testiä keksinyt.)

e) Vagushermon keskeisin funktio on sisäelinten hermotus

6. Mitä Ilkka (videossa tutkittava) ei osaa

a) mitään b) kävellä c) sulkea silmiänsä d) viheltää

Check-list aivohermojen tutkimisesta

Aivohermo I eli nervus olfactorius

- Makuaistin heikkeneminen voi olla ensimmäinen merkki hajuaistin heikkenemisestä
- Testataan sieraimen alle vietävien hajujen avulla
- Harvoin tehdään päivystyksellisesti

Aivohermo II eli nervus opticus

- Näköpuutoksia voidaan karkeasti arvoida sormiperimetrian avulla
- Näköaistin heikkeneminen voi johtua useasta eri tekijästä, kuten linssin vioista ja silmänpohjan rappeutumisesta

Aivohermo III, IV ja VI eli oculomotorius, trochlearis ja abducens

- Vastaavat silmänliikkeitä
- Testataan H-testin tai X-testin avulla

Aivohermo V eli nervus trigeminus

- Kasvojen sensorinen aivohermo, lisäksi puremalihasten motoriikkaa
- Jakautuu kolmeen haaraan → V1, V2 ja V3
- Testataan koskettamalla kutakin hermotusalueita sekä puremalihaksia poskien päältä

Aivohermo VII eli nervus facialis

- Kasvojen motorinen aivohermo
- Testataan pyytämällä potilasta ilmehtimään
- TÄRKEÄ! Bellin pareesi vs sentraalinen facialis pareesi

Aivohermo VIII eli nervus vestibulocochlearis

- Vastaa kuulo- ja tasapainoaistimuksesta
- Weberin ja Rinnen kokeet testaavat kuuloaistimusta
- Rombergin ja Unterbergerin kokeet tasapainoa
- Nystagmuksen nopea palautusliike määrittää suunnan

Aivohermo IX eli nervus glossopharyngeus

- Nielun tunto ja kielen takakolmanneksen makuaistimus
- Testataan koskettamalla kitakaaria pumpulipuikolla

Aivohermo X eli nervus vagus

- Nielun motoriikka, äänihuulten sekä sisäelinten hermotus
- Testataan koskettamalla kitakaaria pumpulipuikolla

Aivohermo XI eli nervus accessorius

- Motorinen aivohermo
- Hermottaa m.trapeziusta ja m.sternoleidomastoideusta

Aivohermo XII eli nervus hypoglossus

- Motorinen aivohermo, joka vastaa kielen liikkeistä
- Testataan pyytämällä potilasta työntämään kielen suoraan ulos suusta (devioiko kieli) ja liikkumaan sitä puolelta toiselle.

Käsikirjoitus – Video 1

”Tässä videossa näytämme miten tutkitaan näköaistia ja silmien liikkeitä hermottavien aivohermojen toiminta. Näköaistimuksesta vastaa aivohermo numero 2 eli nervus opticus ja silmiä liikuttavien lihasten hermotuksesta vastaavat aivohermot 3 eli nervus oculomotorius, 4 eli nervus trochlearis ja 6 eli nervus abducens.”

AIVOHERMO 2 eli nervus opticus

Alla olevan tekstin taustalle kuva näköhermosta ja sen risteämisestä!

”2. Aivohermo eli nervus opticus on sensorinen aivohermo. Se tuo impulsseja verkkokalvolta ja risteää näköhermon kiasmassa, jonka jälkeen se kulkee isoaivojen takaosan näköalueelle.. Nervus opticuksen toimintaa ja kuntoa voidaan arvioida silmänpohjatutkimuksen avulla. Lisäksi tutkimuksiin voidaan liittää näön tutkiminen, joista tavallisimmin tutkitaan potilaan näön tarkkuus ja näkökenttien laajuus sormiperimetrian avulla. Värinäkö voi myös muuttua näköhermon tai verkkokalvon sairauksissa, joten myös se on hyvä ottaa mukaan silmien tutkimiseen.”

Kuvataan: silmänpohjatutkimus?, E-taulu-testi?, sormiperimetria (potilaan takapuolelta!), värinäkö (Ishiharan taulut) Ohjaajille: Näistä kaikki muut paitsi sormiperimetria käydään läpi toisessa harkassa. Otetaanko silti mukaan tähän?

Tutkija ja tutkittava pölöttävät kun tehdään sormiperimetriaa: ”Seuraavaksi tutkitaan teidän näkökenttien laajuus. Istukaa vain paikallanne ja katsokaa vaikka tuota juttua seinässä. Tuon kädet teidän sivuille ja ilmoitahan kun näät liikettä.”

Taustahöpinää: ”Tällä testataan pääasiassa sitä, että löytyykö potilaalta puolieroja näkökentissä tai selviä näkökenttäpuutoksia. Pienet muutokset eivät tule esiin tässä testissä”

AIVOHERMOT 3,4 ja 6 (n.oculomotorius, trochlearis ja abducens)

Alla olevan tekstin päälle kuva, jossa näytetään lihaksest ja osoitellaan aina kutakin lihasta.

”Aivohermot 3,4 ja 6 vastaavat kaikki silmän liikuttajalihasten hermotuksesta. 4. Aivohermo eli nervus trochlearis (*näytetään kuva lähempänä miten silmä kääntyy*) hermottaa ylempään vinoa silmänliikuttajalihasta, joka saa aikaan silmän kääntymisen sisään alas. 6. Aivohermo eli nervus abducens hermottaa lateraalista suoraa silmänliikkujalihasta, joka saa aikaan silmän abduktion (*näytetään kuva lähempänä miten silmä kääntyy*). 3. Aivohermo eli nervus oculomotorius hermottaa kaikkia muita silmän liikkeistä vastaavia lihaksia. Lisäksi oculomotoriuksen autonominen osa vastaa mustuaisheijasteen toiminnasta hermottamalla kuroajalihasta sekä sädelihasta.”

Tutkija ja tutkittavat kommunikoivat alkuun keskenään: ”Nyt testataan teidän silmänliikuttajalihasten hermotusta ns. H-testin avulla”

Seuraava teksti luetaan tutkimustilanteen taustalle:

”SILMIEN LIIKETTÄ TESTATAAN NS. H-TESTIN AVULLA. H-TESTISSÄ TUTKIJA LIIKUTTA KYNÄÄ H:N MUOTOISTA RATAA PITKIN POTILAAN EDESSÄ JA PYYTÄÄ TÄTÄ SEURAAMAAN KYNÄÄ SILMILLÄÄN JA PITÄMÄÄN PÄÄ PAIKALLAAN. SAMALLA POTILASTA PYYDETÄÄN ILMOITTAMAAN MIKÄLI TÄMÄ NÄKEE KAKSOISKUVIA”

Muokataan ilkalte seuraavat pareesit: **Alhaalla CN 4 pareesi** Puutos tulee selvimmin esiin katsottaessa alas mediaalisesti, jolloin ylävinnon lihaksen heikkous korostuu lihaksen pituusakselin ollessa näköakselin

Liite 4 – Videoiden käsikirjoitukset

suuntainen. **Kertoja** Potilas näkee kahtena siten, että kuvat ovat vinossa ja päällekkäin toisiinsa nähden.

Potilas: Pään kallistus terveelle puolelle pyrkii kompensoimaan kaksoiskuvia. **Sivulla CN 6 pareesi: Kertoja:** Kynää vietäessä ääriasentoon lateraalisuunnassa, tutkittavan kynänpuoleinen silmä ei käänny keskikohdan yli lateraalisesti ja potilas näkee kaksoiskuvia. Levossa potilaan vaurionpuoleinen silmä on levossa kääntynyt katsomaan kohti nenän tyveä

Trochlearis paaresi: "AIVOHERMO 4. ELI NERVUS TROCHLEARIKSEN HALVAUKSESSA POTILAS NÄKEE KAKSOISKUVIA MUUALLA PAITSI YLÖSPÄIN KATSOTTAESSA, LISÄKSI VAURION PUOLEINEN SILMÄ EI KYKENE KÄÄNTYMÄÄN ALAS MEDIAALISESTI"

Abducens pareesi: "AIVOHERMO 4. ELI NERVUS ABDUCENSIN HALVAUKSESSA...POTILAAN TUTKIMINEN!!"

Tutkitaan myös valorefleksi, jossa tutkittavan silmään tuodaan valoa ja seurataan supistuuko mustuainen. Kaukaa ja lähikuva jälkeenpäin.

Tutkija höpöttää kuvauksen alkuun: "Nyt testataan teidän silmien valorefleksin toiminta. Katsokaa vain suoraan eteenpäin"

Seuraava teksti luetaan valorefleksin tutkimisen päälle:

"MUSTUAINEN LAAJENTUU SYMPAATTISEN HERMOSTON VAIKUTUKSESTA JA SUPISTUU PARASYMPAATTISEN HERMOSTON VAIKUTUKSESTA. PARASYMPAATTISET TULEVAT MUSTUAISEEN N.OCULOMOTORIUKSEN MUKANA. MUSTUAIKHEIJASTE TUTKITAA KYNÄLAMPUN AVULLA SITEN, ETTÄ SILMÄÄN TUODAA VALONSÄDE JA SEURATAAN MUSTUAISEN SUPISTUMISTA. NORMAALISTI MUSTUAINEN SUPISTUU VALONSÄTEEN OSUESSA SILMÄÄN, MYÖS VASTAKKAISEN SILMÄN MUSTUAINEN SUPISTUU. MUSTUAIKHEIJASTEEN TUTKIMINEN ON HYVÄ TAPA TESTATA AIVOHERMOJEN TOIMINTAA TAJUTTOMALLA POTILAALLA."

Käsikirjoitus – Video 2

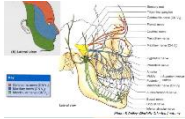
"Tässä videossa näytämme miten tutkitaan kasvojen alueen mimiikka ja sensoriikka, joita hermottavat aivohermo viisi eli nervus trigeminus, joka on pääasiassa sensorinen sekä aivohermo seitsemän eli nervus facialis, joka on pääasiassa motorinen. Facialis-hermon toiminnan testaaminen on jaettu kahteen videoon, tässä videossa keskitymme vain kasvojen alueeseen. Lisäksi näytämme miten tutkitaan aivohermo yksitoista eli nervus accessorius."

Aivohermo 5 (Nervus trigeminus)

Seuraavaksi videoon uusi otiskokuva, jossa lukee aivohermo 5 + mahdollinen taustakuva

"5. aivohermo eli nervus trigeminus eli kolmoisherma on pään merkittävin sensorinen hermo, joka vastaa suuresta osasta kasvojen alueen tuntoa. Lisäksi sillä on joitain motorisia funktioita, kuten puremalihasten hermotus. Nervus trigeminus jakautuu kolmeen päähaaraan, joista jokaisella on oma hermottava alueensa"

Liite 4 – Videoiden käsikirjoitukset



Kuva tulee videoon esille samalla, kun esitellään aivohermojen toiminta-alueet

”Trigeminiuksen ylin päähaara eli nervus ophthalmicus vastaa kuvan punaisen alueen sensoriikasta. Keskimmäinen päähaara nervus maxillaris vastaa kuvan sinisen alueen sensoriikasta. Alin päähaara eli nervus mandibularis vastaa puolestaan kuvan vihreän alueen sensoriikasta. Lisäksi sillä on motorisia funktioita, joista tutkimme puremalihasten toiminnan.”

Videoidaan: Kuvataan vinosti edestäpäin. Tutkija ja tutkittava istuvat vastakkain. Tutkija käy läpi erikseen kunkin hermon hermotusalueet otsalta alaleukaan ja samalla potilas vastaa lääkärin kysymyksiin. Kysymyksillä selvitetään, että onko tunto molemmilla puolilla samanlainen.

Seuraavan tekstin päälle käytetään hyväksi tutkimuksesta otettuja still-kuvia.”Tutkija ja tutkittava istuvat vastakkain ja pyytää tutkittavaa sulkemaan silmänsä. Tutkija ottaa esim. pumpulipuikon, puutikun tai siiman. Seuraavaksi viedään pumpulipuikko kevyin vedoin kasvojen alueella. Kokeillaan tunto jokaiselta CN5:n päähaaran alueelta (V1, V2 & V3) sekä molemmilta puolilta, tutkijan kysellessä potilaalta kummalla puolella kosketus tuntuu. Jossain vaiheessa voidaan koskettaa tutkittavan kasvoja molemmilta puolilta yhtä aikaa, jolloin pieni puoliero tunnossa paljastuu parhaiten”

Tutkija: ”Sulje silmät ja ilmoita, kun tunnet kosketusta kasvoilla.”

Tutkija vetelee tikkua kasvoilla ja potilas vastaa

Tutkija: ”Onko tunne samanlainen molemmilla puolilla?”

Tutkija koskettaa samanaikaiset molemmilta puolilta ja tutkittava vastaa

Lopetetaan potilaan hively

Seuraavaksi kuvataan puremalihashitti

Tutkija: ”Seuraavaksi testaamme puremalihasten toiminnan. (tutkija vie kädet potilaan poskille) Purisitteko hampaat yhteen?”

”Puremalihasten toiminta tutkitaan tunnustelemalla potilaan poski/puremalihaksia tutkittavan purressa hampaita vastakkain. Purressa masseterlihaksen supistus tuntuu selvästi poskien läpi”

Aivohermo 7 (Nervus facialis)

→ kasvojen mimiikka ja kornea heijaste

Seuraavaksi videoon uusi otiskokuva, jossa lukee aivohermo 7 + mahdollinen taustakuva

”7. aivohermo eli nervus facialis on pääasiallinen kasvojen motoriikasta vastaava aivohermo. Se koostuu päärunjon lisäksi nervus intermediuksesta, joka vastaa mm. sylki- ja kyynelrauhasten erityksestä. Varsinainen kasvohermo on motorinen ja vastaa kasvojen miimisten lihasten hermotuksesta. Kasvojen yläosan hermotus on bilateraalin ja alaosan hermotus unilateraalinen. Kasvohermolla on myös pieni rooli makuaistimuksen synnyssä, makuaistia tutkitaan tarkemmin kemiallisia aisteja käsittelevässä videossa. Tässä videossa näytämme keskeisimmät nervus facialiksen tutkimukset.”

Liite 4 – Videoiden käsikirjoitukset

Tähän väliin kuva n. facialiksesta

Videoidaan. Tutkija ja tutkittava istuvat vastakkain. Tutkija pyytää tutkittavaa ilmeilemään eritavoin.

”Kasvojen mimiikka tutkitaan siten, että pyydetään potilasta ilmehtimään, jolloin tarkkaillaan mahdollisia liikevajauksia ja puolieroja. Yksinkertaisimmillaan pyydetään tutkittavaa hymyilemään, viheltämään, sulkemaan ja räpyttelemään silmiään sekä rypistämään otsaansa.”

Tutkija: ”Rypistäisitkö otsaasi? Hyvä. Sulje nyt silmäsi oikein tiukasti. Räpyttele luomia. Sitten oikein iso hymy kiitos. Viheltäisitkö vielä jotain kivaa. Mahtavaa”

joku kuva (Mikan visio)? (Kuvataan radasto ja signaalin liikkuminen siinä, ehkä jotain kerrontaa myös)

”Seuraavaksi tutkitaan korneaheijaste. Kornea eli sarveiskalvoheijaste testaa yläponsin, kolmoishermon sekä kasvohermon toimintaa. Trigemini ottaa tuntoaistin vastaan ja välittää sen facialikselle ((minkä tumakkeen kautta?)), joka sulkee silmän. Se tutkitaan koskettamalla pumpulin kärjestä tehdyllä suipolla osalla, jolla kosketetaan sarveiskalvoa. Tutkittavaa pyydetään katsomaan ylöspäin samalla kun pumpulitikku tuodaan alhaalta. Toimiva heijaste näkyy räpytyksenä.”

Videoiaan: Tutkija ja tutkittava istuvat edelleen vastakkain ja tuijottavat toisiaan lasittunein katsein. Näytetään miten pumpulitikku muotoillaan.

Tutkija: ”Eihän sinulla ole piilolinsejä? Hyvä. Katsoisitko ylöspäin?”

Tutkija tuo pumpulitikun tutkittavan silmään. Kuvataan ensin kauempaa ja sen jälkeen lähikuvaan, jossa näytetään miten pumpulitikku tuodaan silmään. Hidastettuna perkele!

” Kasvohermon halvauksen herkin koe perustuu yläluomen sulkijalihaksen värähtelyn tunnusteluun sen jännittyessä. Kokeessa tutkittava sulkee silmäluomensa ja yrittää pitää ne suljettuina samalla, kun tutkija koettaa raottaa niitä kevyesti peukalonpäillä. Raotusvoima säädetään sellaiseksi, että luomien värähtely tuntuu herkästi. Jos tutkittavalla on kasvohermon halvaus (tai sen jälkitila), tuntee tutkija raotuksen aikana heikomman värähtelyn pareettisessa silmäluomessa. Jos tämä koe ei ole positiivinen, tutkittavalla ei ole kasvohermon halvausta. Värähtelyn heikkeneminen on ensimmäinen ja viimeinen merkki kasvohermon halvauksesta. Testi on nimeltään Lid vibration test.”

Edellisen puheen taustalla videota siitä, kun testi tehdään. Ihmetellään kuvaustilanteessa miten kuvataan...

Aivohermo 11 (Nervus accessorius)

Taustalla otsikkokuva

”11. aivohermo on puhtaasti motorinen ja hermottaa m. sternocleidomastoideusta sekä m. trapeziuksen yläosaa. Hermon toiminta tutkitaan yksinkertaisesti pyytämällä potilasta kääntämään päätänsä molemmille sivuille sekä kohottamaan hartioitaan.”

Videoidaan

Tutkija: ”Käänteleppäs päätäs sivusuunnassa ja sen jälkeen kohota hartioitasi”

” Tarkempaan testinä voidaan pyytää potilasta seisomaan suorassa ja ojentamaan käsivarret suoraan eteen ja hieman alas, siten että tutkittava pitää kämmenet vastakkain”

Samalla kun puhutaan ylläoleva, niin kuvataan se. Näytetään myös mitä käy lisähermon pareesissa.

Käsikirjoitus – Video 3

Alkusanat: ”Tässä videossa näytämme miten tutkitaan kemialliset aistit eli maku- ja hajuaisti sekä helposti yhdessä tutkittavat aivohermot 9, 10 ja 12. Hajuaistista vastaa aivohermo 1 eli nervus olfactorius, kun taas makuaisti on jakautunut aivohermojen 7 eli nervus facialis, 9 eli nervus glosso-pharyngeuksen sekä aivohermon 10 eli nervus vaguksen kesken. Videossa käydään läpi myös suun ja nielun alueen tuntoaistin tutkiminen, josta vastaavat glosso-pharyngeus ja vagus. Lisäksi näytämme miten tutkitaan kielen motoriikasta vastaava aivohermo numero 12 eli nervus hypoglossus.”

HAJUAISTI! Aivohermo 1 eli nervus olfactorius

Tähän joku villi otiskokuva mooresta taustalle ja sen päälle luetaan seuraava teksti:

”Aivohermo numero 1 eli nervus olfactorius eli hajusermo vastaa nimensä mukaisesti hajuaistimuksesta. Hajusermo eroaa muista aivohermoista siten, että se on ainoa aivohermo, joka ei kulje talamuksen kautta. Hajusermo tutkitaan siten, että tutkittava sulkee silmänsä ja toisen sieraimensa. Sieraimen alle asetetaan hajuste, joka on jokin tunnistettava hajua kuten kahvi tai eukalyptus. Potilasta pyydetään kuvailemaan hajua ja vaikkei potilas tunnistaisikaan kyseistä hajua, voidaan tulos tulkita normaaliksi, mikäli tutkittavan kuvailema tuoksu pystytään yhdistämään hajusteeseen. Hajuaistin heikkeneminen tulee usein esiin potilaan huomaamana makuaistin heikkenemisenä.

Kuvataan se! (mahdollisesti jotain huumorihajua?) → hajua tunnustetaan ja hajua osataan yhdistää (terva). Pätkä molemmista.

MAKUAISTI! Aivohermo 7, 9 ja 10 eli tutkitaan makuaistimusta

Tähän kuva kielen makualueista ja sen päälle luetaan seuraava teksti:

”Makuaistimus muodostuu kolmen eri aivohermon sekä hajuaistin välityksellä. Aivohermo 7 - nervus facialis eli kasvohermo vastaa kielen kahden etukolmanneksen makuaistista, aivohermo 9 - nervus glosso-pharyngeus eli kielikitahermo vastaa kielen takakolmanneksen makuaistista ja aivohermo 10 - nervus vagus eli kiertäjähermo vastaa puolestaan kielen tyven ja kurkun kannen makuaistista. Kaikki makuaistimot aivohermot synapsoivat ydinjatkoksen nukleus solitariuksessa, joka kerää ja muodostaa yhtenäisen makukokemuksen. (TÄSTÄ LÄHDETTÄÄN SUJUVASTI KUVAAMAAN TUTKIMUSTILANNETTA →) Makuaistia tutkitaan tiputtelemalla tutkittavan ulostyönnetyn kielen päälle hapanta, karvasta, makeaa ja suolasta makua kielen kahdelle etukolmannekselle yksi puoli kerrallaan. Kieli on pidettävä ulkona kunnes tutkittava maistaa maun. Liuosten välillä kieli huuhdellaan vedellä.”

Kuvataan se! Otetaan taas purkkeja, joihin kirjoitellaan eri makujen nimet ja tiputellaan niistä tippoja kielelle. (superslowmousson tipasta?) ja tutkijan repliikit tutkittavan ohjaamisessa.

NIELUN TUNTO ja Uvulan liike! Aivohermot 9 ja 10.

Otsikkokuva sekä still-kuvia tutkimuksesta sopiviin kohtiin ja siihen päälle luetaan seuraava teksti:

"Kielikitahermo hermottaa nielun tuntoa ja kiertäjähermo hermottaa nielun motoriikkaa. Nielun hermotusta tutkitaan koskettamalla kitakaaria puulastalla molemmin puolin. Tavoitteena on saada aikaan yökkäysrefleksi ja samalla voidaan kysyä, että tunteeko tutkittava kosketuksen. Puolien eroavaisuudet ovat vaurion merkki, mutta sen molemminpuolinen puuttuminen on normaalia. Tutkimuksen yhteydessä on helppo tutkia kitakaarien liike, joka on kiertäjähermon hermottamaa. Painetaan kieltä puulastalla alaspäin ja pyydetään potilasta sanomaan aaaa, jolloin normaalisti nähdään symmetrinen liike kitakaareissa ja uvulassa."

Kuvataan ensin tutkittavaa ja tutkijaa. ja tehdään se. Tutkija ottaa puulastan ja selittää tutkittavalle mitä hän tulee tekemään ja testaan yökkäysrefleksi ja sen jälkeen uvulahässäkkä. Siirrytään lähikuvaan, jossa kuvataan tutkittavan suuta ammollaan ja näyttää kun uvula-pörisee. Samalla kerrotaan seuraava: Mikäli potilaalla on vikaa vaguksessa, hänen sanoessa bbb, terve puoli kitakaaresta nousee ja uvula vetäytyy tervettä puolta kohti.

Kielin liike

Tässä taas still-kuvia

"Aivohermo 12 - n. hypoglossus eli kielen liikehermo on pelkästään motorinen hermo. Kielen liikehermoa tutkittaessa tutkittavaa pyydetään työntämään kieli ulos suusta ja liikuttelemaan sitä puolelta toiselle. Kielen ollessa keskellä tulee kiinnittää huomiota kielen asentoon ja siihen onko se suorassa, sillä hermon vauriossa kieli devioi, eli taipuu vaurioituneelle puolelle. Puolelta toiselle liikuttelussa kieltä vastustetaan lastaimella ja tunnustellaan kielen voimaa ja mahdollista voimaeroa puolissa. Tutkittavaa voidaan myös pyytää painamaan kielellä poskiensa sisäpinnoille, jolloin kielen voiman pystyy tunnustelemaan sormin. Hermon vauriossa kielen liike vastakkaiselle puolelle on heikentynyt.

Potilaan kielen ollessa ulkona kannattaa myös kiinnittää huomiota kielen yleiseen kuntoon, sillä kielen liikehermon vaurioissa kieli voi olla myös atrofioitunut tai poimuttunut. Lisäksi voidaan havaita terveilläkin ihmisillä ilmenevää kielen hienojakoista värinää, jonka voimistuminen (faskikulaatio) voi olla indikaatio kielen liikehermon vauriosta."

kannattaisko tossa vaan kuvata niitä testejä samalla kun niistä puhutaan?

Käsikirjoitus – Video 4

Aivohermo 8 (Nervus)

Liite 4 – Videoiden käsikirjoitukset

”Kahdeksas aivohermo on puhtaasti sensorinen, kuulo- ja tasapainoaistimuksia välittävä hermo, joka tuo informaatioita sisäkorvasta aivoihin. Se koostuu nimensä mukaisesti kahdesta erillisestä itsenäisestä osasta, n. vestibulariksesta ja n. cochleariksesta, joista ensimmäinen välittää tasapainoaistimuksia ja jälkimmäinen kuuloaistimuksia. Suurin osa kuulo- tai tasapainohäiriöistä ei johdu itse hermon toimintahäiriöstä, vaan voivat olla seurausta useasta eri syistä, kuten sensorielimen eli simpukan tai kaarikäytävien häiriöstä. Ensin tutkitaan nervus vestibularis.”

Nervus vestibularis

Tähän välin kuva tasapainoelimestä, sen päälle luetaan seuraava teksti

”Tasapainohermo välittää asentoon ja liikkeeseen liittyvää aistimusta, joka aistitaan tasapainoelimestä. Lisäksi e.m. aistimuksia saadaan näön ja proprioseptoreiden kautta. Tasapainon ylläpitämiseksi tarvitaan näköaistimuksen, tasapainoaistimuksen ja pikkuaivojen yhteistoimintaa. Näistä kaksi riittää pitämään yllä riittävää tasapainoa.” **!!! Kysytään asiantuntijoilta**

Kuvataan: Alkuun puhutaan videon päälle: ”Tasapainohermon toiminnan häiriöt näkyvät nystagmuksena eli silmävärveenä ja tasapainon häiriönä. Tämän hermon toimintaa ei voi suoranaisesti tutkia statukstutkimuksen yhtedessä, mutta tasapainon testaamiseksi on olemassa lukuisia erilaisia testejä. Tässä videossa näyetään Rombergin testi yhdistettynä peruskokeeseen, Unterbergin marssikoe sekä nystagmuksen simuloimiseksi kaarikäytävärefleksikoe. (Harkassa simuloidaan nystagmus pyörittämällä tuolia, otetaanko tämä mukaan videoon? **OHJAAJAT! mielipide?**)”

Otsikkokuva ja sen päälle luetaan alla oleva teksti. Aloitetaan tekstin lukeminen otsikkuvan päälle ja siirrytään tyylikkästi testin tekemiseen ja samalla luetaan teksti loppuun.

” **Rombergin koe** testaa proprioseptiota ja vestibulaarista aistia siten, että näköaisti poistetaan tukemasta tasapainoa. Käytännön syistä Rombergin koe yhdistetään usein peruskokeeseen, joka puolestaan testaa pelkästään pyramidiratojen toimintaa. Rombergin kokeessa potilasta pyydetään seisomaan suorassa jalat yhdessä ja kädet sivuilla silmät suljettuina, tässä kokeessa tarkkaillaan, että lähteekö tutkittava kaatumaan. Peruskokeessa tutkittavaa pyydetään tuomaan molemmat kädet eteensä samalle tasolle kämmenet ylöspäin, minkä jälkeen tutkittava laskee molemmat kätensä yhtä aikaa hitaasti alas.”

kuvataan (tässä yhteydessä simuloidaan myös Rombergin kokeen poikkeava löydös). Ensin Rombergin koe yhdistettynä peruskokeeseen.

Kuvataan alkuun normaali Romberg + peruskoe, jota tutkija käskyttää. Tämän jälkeen kuvataan Rombergista positiivinen löydös ja puhutaan seuraava teksti

”Rombergin kokeen positiivinen löydös voi olla seurausta perifeerisen hermon denervaatiosta, vestibulaarisesta dysfunktiosta tai pikkuaivosairaudesta. Kokeessa on hyvä huomioida, että pelkkä huojuminen ei ole positiivinen löydös”

Kuvataan Unterbergin marssikoe

Vilautetaan otsikkokuva + dickpic, jonka jälkeen siirrytään suoraan kuvaamaan tutkimusta.

Tutkija pyytää tutkittavaa marssimaan paikallaan: ”Marssihan kuomasein paikallas”

kuvataan tutkimus ja samalla luetaan alla oleva teksti (ensin normaali ja tämän jälkeen uusi kuvaus positiivisesta löydöksestä): ” Unterbergin marssikokeessa tutkittavaa pyydetään sulkemaan silmänsä ja kävelemään paikallaan n. 20 askelparia. Mahdollinen askelluksen kiertyminen tapahtuu ei-terveen sisäkorvan suuntaan”

Liite 4 – Videoiden käsikirjoitukset

Positiivinen löydös: ”Tutkittavan askellus kiertyy oikealle, siis tässä tapauksessa vika on oikeassa sisäkorvassa”

Otsikkokuva Nystagmus

” **Kaarikäytävärefleksillä** tutkitaan tasapainoelimen ja sen radastoyhteyksien tilaa, joka ilmenee nystagmuksena. Sisäkorvan kaarikäytävien ärsytys aiheuttaa monimutkaisen synapsireitin kautta vasteen ilmenemisen silmissä. Kaarikäytävärefleksiä tutkimalla voidaan saada tietoa mm. kaarikäytävän, nervus vestibulariksen ja aivotumakkeiden sairauksista. Vasteen puuttuessa on rata jostain kohtaa poikki.”

Kuvataan kaarikäytävärefleksi ja samalla luetaan seuraava teksti: ”Tutkimuksen tarkoitus on keinotekoisesti ärsyttää sisäkorvan kaarikäytäviä kaatamalla sinne kylmää tai lämmintä vettä ja tutkia samalla vastetta silmissä. Ärsytys tulee esille siten, että kaarikäytävissä oleva neste saadaan liikkeelle, jolloin tämä virtaus taivuttaa cupulaa ja crista ampullariksen karvasolujen karvoja eli cilioita. Ärsytys välittyy useiden neuronien ja tumakkeiden kautta silmälihaksiin ja saa aikaan silmien liikkeitä. ← tämän taustalle kuvia kyseisistä jutuista

Silmät liikkuvat ensin hitaasti yhteen suuntaan ja palaavat sitten nopeasti alkuasentoonsa. Hidas liike johtuu vestibulaarielimen ärsytyksestä ja nopea komponentti on sen sentraalinen korjausliike. Nopean palautusliikkeen suunta määrittelee nystagmuksen suunnan. Jos silmät kääntyvät hitaasti vasemmalle ja sitten heilahtavat nopeasti oikealle, on nystagmuksen suunta oikealle. Nystagmuksen suunta on riippuvainen siitä, minne päin kupula taipuu.”

OHJAAJAT: TARviiko tuolin pyörityskoetta tehdä tässä? Mielestämme vesileikit riittäisivät hyvin

Nervus cochlearis

Tähän väliin joku kiva kuva korvaan/kuuloon liittyen. Luetaan alla oleva teksti. Kuva jaetaan siten, että toisella puolella näkyy otsikko ja toisella puolella on kuva.

”Kuulohermo välittää nimensä mukaisesti kuuloaistimusta. Ääniaallot kerätään korvalehden avulla korvakäytävään, josta ne välittyvät tärykalvon kautta sisäkorvan kuuloelimeen, jota kutsutaan simpukaksi eli cochleaksi. Häiriöt kuulossa voivat johtua monesta eri syystä, vika voi olla ulkokorvassa, välikorvassa, sisäkorvassa tai jopa aivohermossa.”

Kuvataan ja luetaan seuraava teksti otsikon ja itse kuvauksen päälle.

” Kuuloa voidaan vastaanottotilanteessa tutkia kuiskaustestillä tai ääniraudan avulla. Kuiskaustesti on todella helppo ja nopea testi suorittaa. Siinä potilaalta kysytään kuiskaten joku kysymys noin viiden OHJAAJAT: eri lähteissä on puhuttu myös 10m etäisyydestä. Kumpi on oikein? metrin etäisyydeltä siten, että potilas tukkii toisen korvansa ja odotetaan potilaan vastausta.”

Tutkija menee noin viiden metrin päähän ja pyytää potilasta peittämään toisen korvansa ja sit kysyy potilaalta kuiskaten ”Kuuletteko minua?”.

Kuvataan, kun äänirauta laitetaan värähtelemään ja luetaan siihen alla oleva teksti:

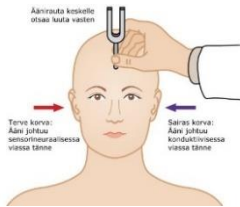
”Toinen tapa testata kuuloa on käyttää äänirautaa. Äänirautakokeissa äänirauta saatetaan värähtelemään lyömällä sitä esimerkiksi omaan polveen. Äänirautaa käytetään sekä Weberin että Rinnen kokeessa.”

Liite 4 – Videoiden käsikirjoitukset

Kuvataan Weberin koe ja luetaan samalla seuraava teksti

”Weberin kokeessa äänirauta viedään keskelle potilaan otsaa tai päälle luuta vasten ja samalla kysytään, että kuuluuko ääni paremmin jommallakummalla puolella.”

Kuvataan kun tutkija tekee testiä potilaalle ja laitetaan Mikan pirunhyvä kuva, jonka päälle luetaan alla oleva teksti:



”Konduktiivisessa eli välikorvaperäisessä viassa äänen suunta lateralisoi sairaan korvan puolelle, koska välikorvan toimiessa huonoti sisäkorva herkistyy. Sensorineuraalisessa eli sisäkorvaperäisessä viassa ääni poikkeaa luonnollisesti terveen korvan puolelle, koska sairaan korvan kyky aistia sekä luu- että ilmajohtumista on heikentynyt”

Kuvataan normaali Rinnen koe ja samalla luetaan seuraava teksti

”Rinnen kokeessa verrataan ilma- ja luujohtumista. Äänirauta viedään ensin potilaan processus mastoideukseen ja tuodaan sen jälkeen korvan eteen korvakäytävän suulle. Normaalisti ilmajohtuminen tuottaa voimakkaan kuuloaistimuksen kuin luujohtuminen.”

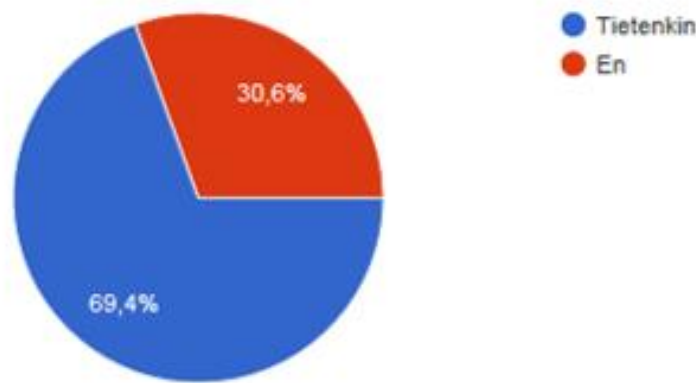
HRT - palautekysely aivohermojen tutkimisesta

72 vastausta

[Julkaise tiedot](#)

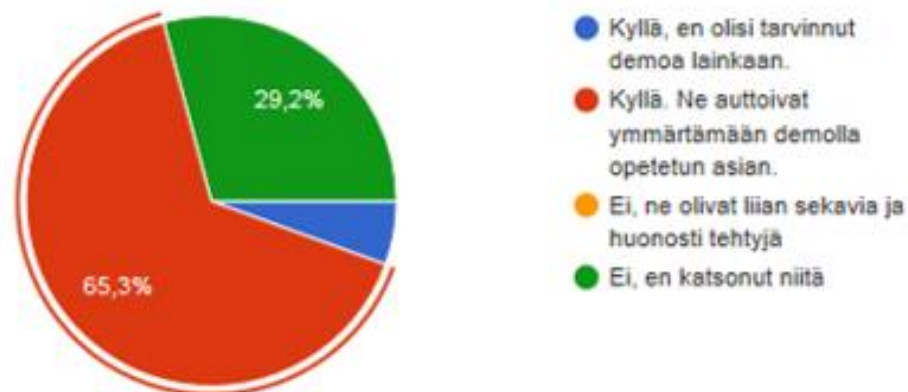
Katsoitko Moodlessa olevat opetusvideot?

72 vastausta



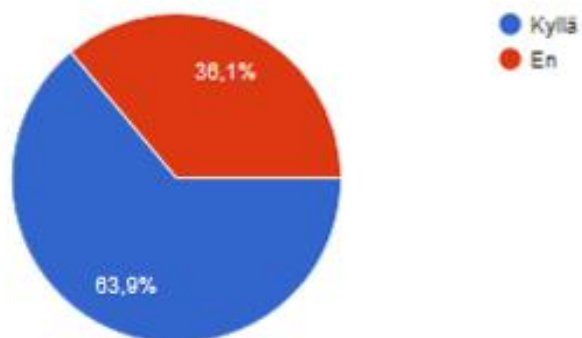
Auttoivatko opetusvideot selventämään aivohermojen tutkimista?

72 vastausta



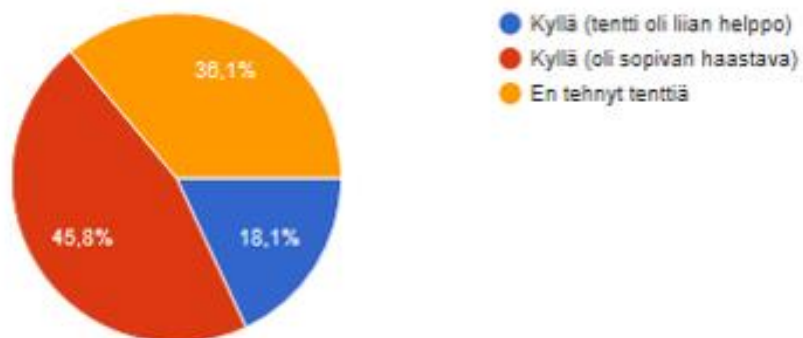
Teitkö moodlessa olevan nettitentti?

72 vastausta



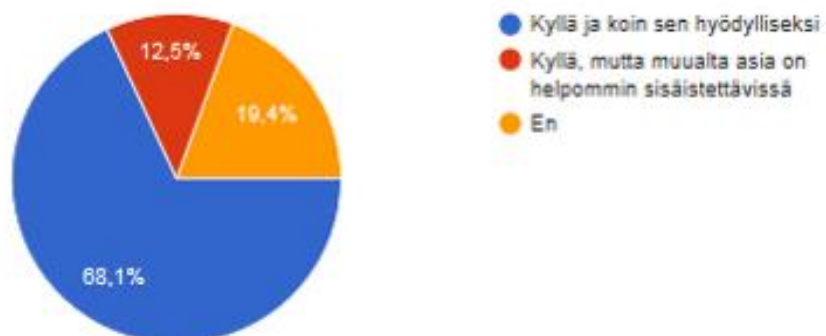
Koitko nettitentistä olevan hyötyä ja mittasiko se opittua asiaa?

72 vastausta



Tutustuitko tai käytitkö Moodlessa olevaa kirjallista oppimateriaalia?

72 vastausta



Vapaa sana (risuja ja ruusuja)

20 vastausta

Tyytyväinen materiaaliin! Innostavampi lähestymistapa

Videot oli loistavia!

Hyviä videoita, kiitos!

Oli hyvä!

Kysely kannattaisi laittaa aiemmin, koska nyt ainakin itseltä on jo yksityiskohtat videoista unohtuneet.

Hyvää työtä!

Good job!

En tiennyt, että Moodlessa oli kyseisiä materiaaleja.

Tack

Harkka oli tosi hyvä!

Olisin varmaasti katsonut videot, mutten tiennyt niistä!

Oli tarkoitus katsoa videot, mutta unohdin. Olisi ollu hyvä katsoa.

olis ollu varmaan hyödyllinen, mut en huomannu!

Videot olivat sopivan tiivis paketti aivohermojen tutkimisesta, katson uudestaan kun haluan kerrata asiaa.

Moodletenttiin olisi enemmän voinut lisätä pohdiakelua, kuten Weber/Rinne -tehtävissä. Vaikka videoiden pointti olikin tutkimusten esittely, olisi hieman enemmän voinut panostaa myös niiden diagnostiseen arvoon, esimerkiksi kertomalla missä vika saattaa olla jos testistä tulee epänormaali löydös.

En joetain syystä ollut huomannut näitä materiaaleja lainkaan! Näin jälkikäteen harmi, koska olisi varmaasti voinut olla hyötyä niistä. Ehkä niistä olisi voinut siis tiedottaa paremmin.

Harjoitus oli mielenkiintoinen, paras osa kurssia sanoisin. Mukavaa vaihtelua pelkkään teoriaan, ja kiva saada myös pientä käytännönkokemusta, jota tarvitsee sitten potilaiden kanssa. Harjoituksen vetäjä (en muista nimeä, nuori mies kuitenkin) veti harjoituksen hyvin. Esiintyminen oli selkeää ja hyvää.

Videot oli hyvin tehty. Hyvät pysäytyskuvat ja selitykset taustalla.

Liite 5 – Kyselyn tulokset

Jatkakaapa samaan malliin niin saadaan tyhmällekin apinalle tiedonmuruset jäämään päänuppiin!

Videot ja materiaalit selvensivät paljon testejen suorittamista. Lisäksi niistä oli erittäin helppoa kerrata asioita tenttiin! :)

Päivittäisten vastausten määrä

