

Jere Suomi

LÄÄKETIETEEN OPETUKSEN KEHITTÄMISHANKE: NEUROLOGISEN
TASODIAGNOSTIIKAN VERKKOKURSSI - LOPPURAPORTTI

Syventävien opintojen kirjallinen työ

Kevätlukukausi 2022

Jere Suomi

LÄÄKETIETEEN OPETUKSEN KEHITTÄMISHANKE: NEUROLOGISEN
TASODIAGNOSTIIKAN VERKKOKURSSI - LOPPURAPORTTI

Kliininen laitos, Kliiniset neurotieteet

Kevätlukukausi 2022

Vastuuhenkilö: LT, neurologian professori Valtteri Kaasinen

Turun yliopiston laatujärjestelmän mukaisesti tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck -järjestelmällä.

TIIVISTELMÄ

Neurologia koetaan Suomessa ja maailmalla lääkärikoulutuksen vaikeimmaksi osuudeksi lääketieteen opiskelijoiden keskuudessa [1,2,3]. Neuroanatomian ja hermoston toiminnan kompleksisuus ovat suurimpia tätä asemaa vahvistavia tekijöitä [1,3]. Turun yliopiston lääketieteen koulutuksessa toiminnallisen neuroanatomian strukturoitu opetus on keskittynyt ensimmäiseen 2,5:en vuoteen. Sitten aiheen oppiminen on pääosin omaehtoisen kertaamisen varassa [4]. Tämä saattaa hankaloittaa poikkeavien neurologisten löydösten yhdistämistä tiettyyn osaan hermostoa eli neurologisen tasodiagnostiikan hahmottamista. Neurologian valtakunnallisiin oppimistavoitteisiin [5] sisältyvä tasodiagnostiikka on avainasemassa neurologisten sairauksien hoidossa. Niinpä neurologisen tasodiagnostiikan strukturoitu kertaus olisi tarpeellista opintojen kliinisessäkin vaiheessa.

Neurologisen tasodiagnostiikan osaamista kartoitettiin Turun yliopiston lääketieteen kandidaateille teetetyin sähköpostikyselyin (Liitteet 1 ja 2). Näiden perusteella alkuvaiheen kandidaatteja pelottaa neurologisten potilaiden kohtaaminen, ja oma neurologisen statustutkimuksen osaaminen koetaan huonoksi. Yhdenkin luennon mittainen strukturoitu opetus näytti parantavan näitä käsityksiä. Laajemman kyselyn perusteella itsearvioitu osaaminen neurologisen statustutkimuksen suorittamisen osalta kasvaa hyvin opintojen edetessä, mutta löydösten tulkinnan osalta oppimiskäyrä jää matalaksi: asteikolla 1-4 oma arvio nousee vain 0,5-0,6 yksikköä alku- ja loppuvaiheen kandidaattien välillä.

Kyselyjen tulosten perusteella koettiin neurologisen tasodiagnostiikan verkkokurssi tarpeelliseksi. Moodle -alustalle luodun kurssin rakenteeksi päätettiin noin 15 minuutin mittaiset opetusvideot, joilla aihealueeseen liittyvät rakenteet ja normaali toiminta kerrataan kuvien avulla ja näytetään verkosta poimittuja videoita neurologisista löydöksistä. Näiden löydösten syyt selitetään juuri kerratun normaalin toiminnan avulla. Jokaisen videoparin jälkeen opiskelija saa tehtäväkseen potilastapaustehtäviä aiheesta. Kolmen videoparin aiheiksi valikoituivat sensorimotorinen aivokuori, pyramidirata ja spastisuus sekä ekstrapyramidaalijärjestelmä. Verkkokurssi avattiin opiskelijoille portaittain 1.10.2021. Kevätlukukaudella 2022 Moodle -aluetta vielä muokattiin kerätyn palautteen perusteella. Kurssin kehittäminen jää neurologian oppiaineen tehtäväksi. Kurssin pedagogiset tulokset ovat arvioitavissa aikaisintaan vuoden 2022 neurologian tenttitulosten ja 2024 Turussa valmistuvien yleislääkärien neurologisen tasodiagnostiikan osaamistason avulla.

SISÄLLYSLUETTELO:

1 JOHDANTO.....	2
2 KEHITTÄMISHANKKEEN SUUNNITTELUUN KÄYTETYT MENETELMÄT.....	5
2.1 Yleistä neurologista tasodiagnostiikkaa käsittelevä luento.....	5
2.1.1 Luennon sisältö.....	5
2.1.2 Monivalintakysymykset ja palautekysely.....	6
2.2 Kysely neurologisen tasodiagnostiikan osaamisesta kliinisen vaiheen opiskelijoille.....	6
2.3 Verkkokurssin materiaalin kerääminen ja videoiden kuvaaminen.....	7
3 KYSELYJEN TULOKSET.....	8
3.1 Tasodiagnostiikan luennon jälkeisen kyselyn tulokset ja tulkinta.....	8
3.2 Laajemman kyselyn tulokset ja tulkinta.....	8
4 VERKKOKURSSIN LUOMINEN.....	13
4.1 Opetusvideoiden sisältö ja verkkokurssin rakenne.....	13
4.1.1 Opetusvideot 1 ja 2: Sensorimotorinen aivokuori.....	13
4.1.2 Opetusvideot 3 ja 4: Pyramidirata ja spastisuus.....	15
4.1.3 Opetusvideot 5 ja 6: Ekstrapyramidaalijärjestelmä.....	16
4.2 Verkkokurssin Moodle -alueen luominen.....	16
4.3 Verkkokurssista kerätty opiskelijapalaute.....	18
4.3.1 Palauteosion kysymykset ja tulokset.....	19
4.3.2 Verkkokurssin muokkaaminen palautteen perusteella.....	20
5 POHDINTAA.....	22
ERITYISKIITOKSET.....	25
LÄHTEET.....	26
LIITTEET	

1 JOHDANTO

Neurologia on globaalisti koettu lääketieteen opiskelijoiden mielestä vaikeaksi vaiheeksi opetusta. Kirjallisuudessa puhutaan jopa neurofobiasta tähän viitaten [1,2]. Myös Suomessa on nähty vastaava ilmiö ainakin Oulun ja Tampereen yliopistojen opiskelijoiden keskuudessa. Kyseisen tutkimuksen mukaan kliinisessä vaiheessa annetun strukturoidun opetuksen myötä negatiiviset tunteet neurologiaa kohtaan vähenivät [3]. Neurologian opetuksessa ehkä keskeisintä on oppia neurologinen tasodiagnostiikka, joka tarkoittaa hermoston rakenteellisen vaurion tai toiminnallisen häiriön paikantamista tiettyyn kohtaan hermostoa neurologisen statuksen poikkeavien löydösten avulla. Neurologinen tasodiagnostiikka vaatii neuroanatomian ja hermoston eri osien tehtävien sekä niiden yhteistoiminnan ymmärrystä. Ilman näitä oppeja yksittäisten neurologisten löydösten yhdistäminen jonkin hermoston osan virheelliseen toimintaan käy mahdottomaksi.

Turun yliopiston lääketieteen lisensiaatin koulutuksessa käydään läpi neurologiaan liittyviä kliinisiä käytäntöjä, diagnostiikkaa ja hoitoa kumulatiivisesti. Ensimmäisenä ja toisena opiskeluvuonna opetetaan hermoston rakenteen ja toiminnan teoriaa. Kolmantena vuonna opetellaan kliinisen neurologisen diagnostiikan suorittamista ja lopulta neljäntenä sekä viidentenä vuonna erilaisten neurologisten vaivojen kokonaisvaltaista diagnostiikkaa ja hoitoa. [4]. Ensimmäisenä opiskeluvuonna käydään ”Tuki- ja liikuntaelimistön rakenne ja toiminta” -kurssilla läpi hermoston pääosat ja yleinen toiminnallinen anatomia. Toisen opiskeluvuoden ”Hermoston rakenne ja toiminta” -kurssilla käydään läpi tarkemmin hermoston toiminnallista anatomiaa ja lisäksi kahteen harjoitustyöhön jaettuna jänneheijasteiden sekä aivohermojen tutkimisen teknistä suorittamista. Kliinisen neurologisen statustutkimuksen suorittamista, löydösten kuvaamista ja eri hermoston rakenteisiin liittyviä löydöksiä kerrataan tiivistetysti kolmannen opiskeluvuoden syksyllä ”Kliinisen lääketieteen perusteet” (KLP) -kurssilla [4].

Kolmannen opiskeluvuoden prekliinisellä KLP-kurssilla käydään läpi kurssiluentojen avulla neurologisen statuksen merkitys, aivohermo-, motoristen ja sensoristen löydösten etsiminen eri testeillä sekä niiden kuvaaminen sanallisesti. Lisäksi kurssilla opetetaan erilaisten löydösten paikantuminen pikkuaivo-, tyvitumake-, aivokuori-, aivorunko- tai selkäydintasolle. KLP-kurssilla on kaksi neurologiaan liittyvää harjoitustyötä. Näistä toisessa opetellaan tekemään opiskelutoverille neurologinen statustutkimus käsittäen aivohermotestauksen, jänneheijasteet, kognition testauksen, tasapainotestit, peruskokeen, koordinaatiotestit, lihasvoimien testauksen ja sensorisen järjestelmän testauksen. Toisessa harjoitustyössä opetellaan simulaation avulla hoitamaan akuutisti aivovamman saanutta tajutonta potilasta ja päänsä lyönyttä päihtynyttä potilasta. Varsinaisesti ei poikkeaviin löydöksiin liittyvää taosdiagnostista tulkintaa enää käydä näissä harjoitustöissä läpi.

Tutkimusharjoituksessa tutkittavana on terve lääketieteen opiskelija ja harjoitustyöhön varattu aika kuuluu vain statustutkimuksen tekniseen suorittamiseen. Aivovammasimulaatiossa nukke tai kliininen opettaja ilmentää erilaisia löydöksiä, joiden perusteella pitäisi tehdä hoidollisia ratkaisuja. Jälkimmäisessä tasodiagnostiikkaa toki tarvitaan oikeiden ratkaisujen tekemiseen ja löydösten tarkoitus on ohjata opiskelijan orientaatio perifeerisen hermoston sijasta keskushermostoon.

Neljännän opiskeluvuoden keväällä käydään varsinaisella neurologian kurssilla läpi erilaisten neurologisten vaivojen diagnostiikkaa ja hoitoa [4]. Statuksen tekoa ja löydösten tasodiagnostista tulkintaa ei enää kerrata opetuksessa lukuun ottamatta kolmannen opiskeluvuoden syksyllä KLP-kurssilla esitettyjen luentojen tiivistelmää. Neurologinen statustutkimus tehdään kurssilla itsenäisesti tai pareittain opetuspotilaille. Mahdolliset kliiniset löydökset kerrotaan kliiniselle opettajalle, joka toistaa tutkimukset ja tulkitsee löydökset lopuksi yhteisellä vastaanotolla. Lastenneurologian kurssilla viidennen opiskeluvuoden syksyllä käsitellään opetuksessa lastenneurologisia vaivoja ja niiden diagnostiikkaa sekä hoitoa [4]. Tällöinkään ei opetuksessa kerrata ohjatusti neurologisen statuksen tekoa ja löydösten tasodiagnostista tulkintaa, vaan kliininen opetus suoritetaan kuten edellä. Vuonna 2021 pilotoitiin ensimmäistä kertaa kuudentena opiskeluvuonna järjestettävä neurologian kertauspäivä. Tuona opetuspäivänä käytiin yhteensä kahdeksan tunnin luentosarjana läpi yleisimpiä yleislääkärin osattavia neurologisia vaivoja ja niiden hoitoja.

Näiden pakollisten oppimistilaisuuksien lisäksi neurologisen statuksen tekoa on päässyt harjoittelemaan lääketieteellisen pedagogiikan opintopolun opiskelijoiden toteuttamissa opetustilaisuuksissa. Näissä tilaisuuksissa opetuksen ytimessä on ollut statustutkimuksen tekninen suorittaminen eikä löydösten tulkinta. Lisäksi mm. neurologian amanuenssina ja EPLL – amanuenssina neurologian päivystyksessä on ollut mahdollista päästä suorittamaan neurologista statustutkimusta ja tulkitsemaan löydöksiä yllä kuvatun kliinisen opetuksen kaltaisesti.

Turun yliopistossa ei neurologisen statuksen teon tekemistä ja siinä ilmenevien löydösten tasodiagnostista tulkintaa siis käydä neljän ryhmätyön ja kurssiluentojen jälkeen systemaattisesti läpi pakollisessa opetuksessa ensimmäisen 2,5 opiskeluvuoden jälkeen. Tuona aikana opiskelijat luovat sisäiset mallinsa neuroanomiasta ja hermoston toiminnasta. Opetus tapahtuu pääasiassa luentojen ja terveiden kanssaopiskelijoiden kanssa tehtävien tutkimusharjoitusten avulla. Normaali toiminta näyttäytyy normaaleina jänneheijasteina, toimivana hajuaistina ja näkönä, normaaleina silmien, kasvojen, kitakaaren, kielen ja leuan liikkeinä, toimivana kuulona ja symmetrisenä tuntoaistina molemmin puolin kehoa. Myös kolmannen vuoden syksynä opetellaan kliinisen neurologisen tutkimuksen tekemistä käytännössä terveille kanssaopiskelijoille tai opettajille, tosin hieman laajemmin toiseen opiskeluvuoteen verrattuna. Lisäksi neurologisen tutkimuksen suorittamista

opetellaan luentoja kuuntelemalla. Loppuopintojen ajan on neurologisten löydösten havaitseminen ja tulkinta yllä kuvatun kliinisen opetuksen yhteydessä ilmi tulevien löydösten ja valinnaisen opetuksen varassa.

Opiskelijan vastuulle jää yhdistää luennoilla ja oppikirjoissa läpikäytyt rakenteet harjoitustöiden tutkimuksissa ilmi tulevaan hermoston normaaliin toimintaan. Tässä kohdassa opiskelijalle on vaarana syntyä virheellisiä selitysmalleja hermoston normaalille toiminnalle, jolloin hermoston rakenteiden virheellisestä toiminnasta syntyvät löydökset eivät välttämättä kuulosta loogisilta. Erilaisten löydösten liittäminen neurologista tasodiagnostiikkaa käsittelevällä luennolla esitettyihin rakenteisiin käy tämän jälkeen haastavaksi. Tämä kehityskulku voisi selittää opiskelijoiden kokeman neurofobian ja epävarmuuden ennen neurologian kliinistä opetusta ja toisaalta strukturoidun opetuksen positiivisen vaikutuksen näihin [3].

Opiskelijoiden välisissä vapaamuotoisissa keskusteluissa on käynyt useasti ilmi, että neurologisen statustutkimuksen tekninen suorittaminen osataan kyllä. Sen opetteluhan sisältyy kaikkiin neurologian harjoitustöihin ja opetustilaisuuksiin. Löydösten tulkinta on kuitenkin nähty vaikeana ja pelottavana. Tämän voisi olettaa kumpuavan siitä tosiseikasta, ettei tasodiagnostiikkaa juurikaan käydä muutaman luennon ja harjoitustyön lisäksi opetuksessa strukturoidusti läpi ja siitä, että neurologisten löydösten näkeminen on sattumanvaraisesti valikoituvien neurologisten opetuspotilaiden tutkimisen varassa.

Neurologisia löydöksiä tulee jokaisen lääkärin uralla vastaan ja niiden tulkinnan perusteet tulisi olla selvillä lääkärin koulutuksen päätteeksi. Tämä mainitaan myös valtakunnallisissa oppimistavoitteissa [5]. Yllä kuvattu neurologian opetuksen rakenne herätti ajatuksen neurologisen tasodiagnostiikan verkkokurssista, jolla nimenomaan löydösten tulkintaa pääsisi harjoittelemaan enemmän. Lisäksi jokaisella opiskelijalla olisi mahdollisuus nähdä samat neurologiset löydökset verkkokurssin videoilla.

2 KEHITTÄMISHANKKEEN SUUNNITTELUUN KÄYTETYT MENETELMÄT

2.1 Yleistä neurologista tasodiagnostiikkaa käsittelevä luento

Neurologisen tasodiagnostiikan verkkokurssin idean synnyttyä valmisteltiin lääketieteen kandidaattien osaamistasoa kartoittamaan ja sitä mahdollisesti nostamaan neurologista tasodiagnostiikkaa käsittelevä PowerPoint -luento. Luennolla aihetta käsiteltiin yleisellä tasolla sekä aivohermoihin, motorisiin löydöksiin ja sensorisiin löydöksiin liittyen. Pääasiallisina kirjallisina lähteinä käytettiin opetuksessa käytettyä kirjallisuutta [6,7,8]. Luennolla käsiteltiin aiheisiin liittyviä kuvia ja Youtube-videoita löydöksistä. Lisäksi luennolla kerrattiin hermoston toiminnallista anatomiaa ja verisuonitusta sekä keskushermoston läheisiä rakenteita soveltuvin osin. Ennen luennon esittämistä sen sisältämän tiedon laatu ja oikeellisuus tarkistutettiin neurologian professori Valteri Kaasisella. Luento esitettiin Zoom -sovelluksen avulla etäopetuksena kolmannen ja neljännen vuosikurssin lääketieteen kandidaateille 9.12.2020.

2.1.1 Luennon sisältö

Aivohermojen osalta käsiteltiin kahdestatoista aivohermosta hermoja II-X ja XII. Näiden osalta käsiteltiin hermojen normaalia toimintaa ja säätelyä, sinus cavernosuksessa kulkevien hermojen oheisrakenteita, lähituntumassa sijaitsevia verisuonia ja hermojen kulkua kallon sisällä. Lisäksi käytiin läpi kunkin hermon toiminnan puutteeseen liittyviä löydöksiä ja löydösten syitä. Silmiä liikuttavien hermojen osalta eri hermojen pareeseihin ja silmän liikealueen aivokuoren vaurioon liittyviä löydöksiä käsiteltiin Google-hakukoneella löytyneiden kuvien avulla, samoin kasvohermon ja kielen liikehermon vaurioon liittyviä löydöksiä.

Motoriikkaan liittyvien löydösten osalta käsiteltiin motoriikan säätelyyn ja liikkeiden aloittamiseen liittyvät aivoalueet sekä erikseen tyvitumakkeiden ja pikkuaivojen osuus liikkeen synnyssä. Myös liikehermot sisältävän pyramidiradan kulku käsiteltiin. Lisäksi luennolla käsiteltiin jänneheijasteisiin liittyvät toiminnalliset rakenteet sekä motoriikkaan liittyen motorisen aivokuoren verenkierto, pikkuaivojen sijainti ja selkäytimessä kulkevan pyramidiradan verenkierto. Mainittujen rakenteiden osalta käsiteltiin niiden toimintaa ja anatomiaa Sobotta -anomiakuvaston [6] ja Google -hakukoneesta löytyneiden kuvien avulla. Seuraavat motoriset löydökset esitettiin Youtube-videoin: hemipleginen spastinen kävely, kiihtynyt patellaheijaste, Parkinson-tyyppinen kävely, positiivinen Babinskin heijaste ja pikkuaivoataksia. Spastisuutta, rigiditeettiä, lihasatrofiaa- ja heikkoutta sekä poikkeavaa kävelyä käsiteltiin myös erikseen teoriatasolla.

Sensoristen löydösten osalta käytiin aikapaineen vuoksi hyvin pikaisesti läpi selkäytimessä, aivorungossa ja aivojen valkeassa aineessa kulkevien sensoristen ratojen sijainti ja kulku, eri kehon osien paikantuminen somatosensorisella aivokuorella ja selkäytimen vaurioon liittyvät sensoriset löydökset verrattuna ylemmällä tasolla tapahtuneeseen vaurioon. Myös hermojuuren vaurioon liittyviä löydöksiä sivuttiin. Sensorisia löydöksiä ja edellä kuvattuja rakenteita esitettiin Google-hakukoneella löytyneiden ja Sobotta -kuvaston kuvien avulla. Lisäksi luennolla käsiteltiin pikaisesti tasapainon ylläpitoon osallistuvat hermoston rakenteet.

2.1.2 Monivalintakysymykset ja palautekysely

Luennolla esitetyt löydökset oli upotettu Zoom -sovelluksen Polls-työkalua käyttäen luotuihin tekaistuja potilastapauksia sisältäviin monivalintatehtäviin. Näissä tehtävissä ideana oli paikantaa hermoston vaurion taso johonkin annetuista vaihtoehdoista, joita oli tyypillisesti kahdesta neljään. Luennolle osallistuneet kandidaatit vastasivat monivalintatehtäviin reaaliaikaisesti. Vastaukset kysymyksiin olivat jakautuneet yleensä kahteen vaihtoehtoon, joista toinen oli oikea. Useimmiten oikea vastaus sai eniten kannatusta. Jokaisen vastauskierroksen jälkeen selitettiin aikaisemmin kerrottuun palaten, miksi vastaus oli juuri tämä. Luennon jälkeen sille osallistuneiden vuosikurssien kandidaateille lähetettiin linkki palautekyselyyn, johon oli vastausaikaa kaksi viikkoa. Kyselyssä kysyttiin näkemystä luennon opetusmenetelmien sopivuudesta ja sisällön laajuudesta sekä oman neurologisen tasodiagnostiikan osaamisen tasosta luentoa ennen ja sen jälkeen. Lisäksi kysyttiin mielipidettä mahdollisen aihetta käsittelevän verkkokurssin hyödyllisyydestä.

2.2 Kysely neurologisen tasodiagnostiikan osaamisesta kliinisen vaiheen opiskelijoille

Verkkokurssin rakenteen opiskelijajaystävällisyyden takaamiseksi ja neurologisen tasodiagnostiikan osaamistason määrittämiseksi lähetettiin sähköpostitse kliinisen vaiheen lääketieteen opiskelijoille eli vuosikursseille C6 (3.vuosi), C8 (4. vuosi), C10 (5. vuosi) ja C12 (6. vuosi) linkki Webropol -kyselyyn.

Kyselyn ensimmäisessä kysymyksessä kysyttiin vastaajan omaa näkemystä väitteen ” Koen hallitsevani neurologisen statuksen teknisen suorittamisen” paikkansapitävyydestä asteikolla 1-3. Toisessa kysymyksessä kysyttiin vastaajan omaa arviota väitteen ” Tiedän, mitä hermoston rakenteita seuraavat neurologisen statuksen osa-alueet testaavat” paikkansapitävyydestä (asteikolla 1=ei pidä lainkaan paikkaansa – 4=pitää täysin paikkansa). Kolmannessa kysymyksessä kysyttiin omaa arviota väitteen ” Osaan nimetä seuraavien tilojen mahdollisia neurologisia löydöksiä ja tulkita niitä” paikkansapitävyydestä (asteikko kuin edellä, 1-4). Lisäksi vastaajilta kysyttiin

mieltymyksiä ja toiveita verkkokurssin sisältämien videoiden ihannepiteudesta, sisällön kuulustelun laadusta, eri opetusmuotojen soveltuvuudesta oppimiseen sekä näkemyksiä kurssin mahdollisesta hyödyllisyydestä. Vapaille kommenteille oli myös varattu oma tilansa.

2.3 Verkkokurssin materiaalin kerääminen ja videoiden kuvaaminen

Videolöydöksiä aloitettiin keräämään Youtubesta 9.12.2020 pidettyä luentoa varten marraskuussa 2020. Tuolle luennoille kertyi videot hemiplegisestä spastisesta kävelystä, kiihtyneestä patellaheijasteesta, Parkinson-tyyppisestä kävelystä, positiivisesta Babinskin heijasteesta ja pikkuaivoataksiasta. Videoita kerättiin seuraavien periaatteiden mukaisesti: niillä oli esiinnyttävä selkeä puoliero tai ylipäättään selkeä löydös, niillä ei saisi esiintyä tuotesijoittelua tai taustaselostusta ja lisäksi kuvan sekä äänen tulisi olla laadukkaita. Joulukuun aloitusluennon lisäksi kertyi 7.3.2021 mennessä Youtubesta poimittuna 31 löydösvideota ja Utahin yliopiston ylläpitämältä sivustolta ”Neurologic Exam: An Anatomical Approach” [9] 14 löydösvideota.

Opetusvideolla esitettävät kuvituskuvat kerättiin avoimista kuvalähteistä, kuten Flickr- tai Pixabay - sivustoilta ja anatomiset kuvat suurimmaksi osaksi Sobotta -anomiakuvastosta [6] sekä Bähr & Frotscher ym. oppikirjasta ”Topical Diagnosis in Neurology: Anatomy, Physiology, Signs, Symptoms” [10]. Käsikirjoitusten, monivalintakysymysten, opetusvideoihin liittyvien diaesitysten ja videoilla esiintyvien löydösvideoiden osalta päätettiin, että nämä tarkistutettaisiin sisällöllisesti syventävän opinnäytetyön ohjaajalla ennen kunkin videon kuvaamista. Ohjaajan esittämien korjausten jälkeen video kuvattaisiin Echo360- sovelluksella sekä leikattaisiin OpenShot Video Editor -ohjelmalla.

3 KYSELYJEN TULOKSET

3.1 Tasodiagnostiikan luennon jälkeisen kyselyn tulokset ja tulkinta

108:sta luennolla olleesta kandidaatista 25 vastasi kyselyyn, mikä tarkoittaa 23 %:a luennolla olleista. Vastaukset on koottu liitteeseen 1. Vastanneiden mielestä luennon oppimistavoitteet olivat pääosin selkeät (84 % vastaajista). Ennen luentoa koettu valmius tulkita neurologisia löydöksiä oli pääosin (68 %) huono ja luennon jälkeen koettu valmius pääosin kohtalaisen hyvä (56 %).

Hermoston rakenteen ja toiminnan muisti paremmin luennon jälkeen 80 % vastaajista. Vastaajat olisivat halunneet tietää enemmän kaikista muista käsitellyistä aiheista (jokaiseen aiheeseen vastannut 30-40 % 20:stä kysymykseen vastanneesta) paitsi aivohermoista (vain 5% vastaajista).

Vähemmän olisi vastaajien mielestä voitu käsitellä aivohermoja, silmälöydöksiä, pikkuaiivolöydöksiä ja tyvitumakelöydöksiä (kaikki 40 % kysymykseen vastanneista). Tähän kysymykseen oli vastannut vain viisi kandidaattia eli 20 % koko vastaajajoukosta.

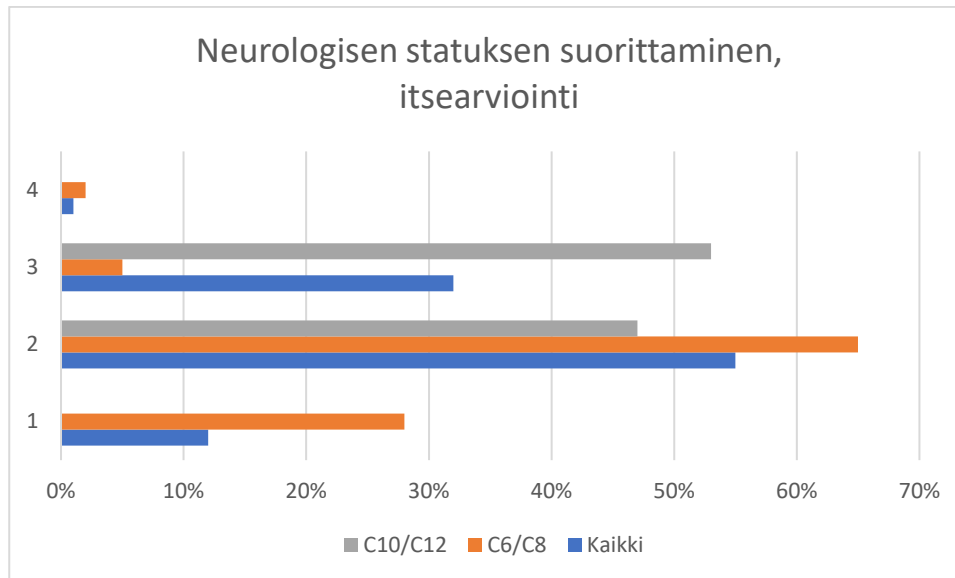
Luennon tempo ja luennon sisältämien asioiden määrä oli koettu pääosin sopiviksi (68 % ja 72 % vastaajista). Luennon kuvasarjat ja potilastapaukset oli koettu havainnollisiksi ja oppimista tukeviksi (88 % molempien kohdalla). 28 %:a vastaajista pelotti neurologisen potilaan tutkiminen löydösten tulkinnan vaikeuden vuoksi ja 68 % ei täysin ollut tätä mieltä. 4 %:a ei pelottanut lainkaan. Palautekyselyn lopuksi oli vielä 3. vuosikurssin kandidaateille suunnattu kaksi kysymystä neurologisen tasodiagnostiikan verkkokurssista (liite 1). Näiden perusteella 100 % kysymykseen vastanneista pitäisi kurssia hyödyllisenä ja 93 % tekisi kurssin vapaaehtoisesti.

Palautekyselyn ja luennolla esiintyneen vastaushajonnan perusteella on pääteltävissä, että ainakin 3. ja 4. vuosikurssin osalta neurologisen tasodiagnostiikan opettaminen olisi tarpeellista opiskelijoiden diagnostisen varmuuden parantamiseksi. Luennolla käytössä olleet opetusmenetelmät vaikuttivat toimivilta kyselyn perusteella. Huomionarvoista on, että jo tämän yhden luennon mittainen strukturoitu opetus näytti kasvattavan kandidaattien itsearvioitua osaamistasoa. Lisäksi kyselyyn vastanneiden arvioima verkkokurssin hyödyllisyys kannusti verkkokurssin luomiseen.

3.2 Laajemman kyselyn tulokset ja tulkinta

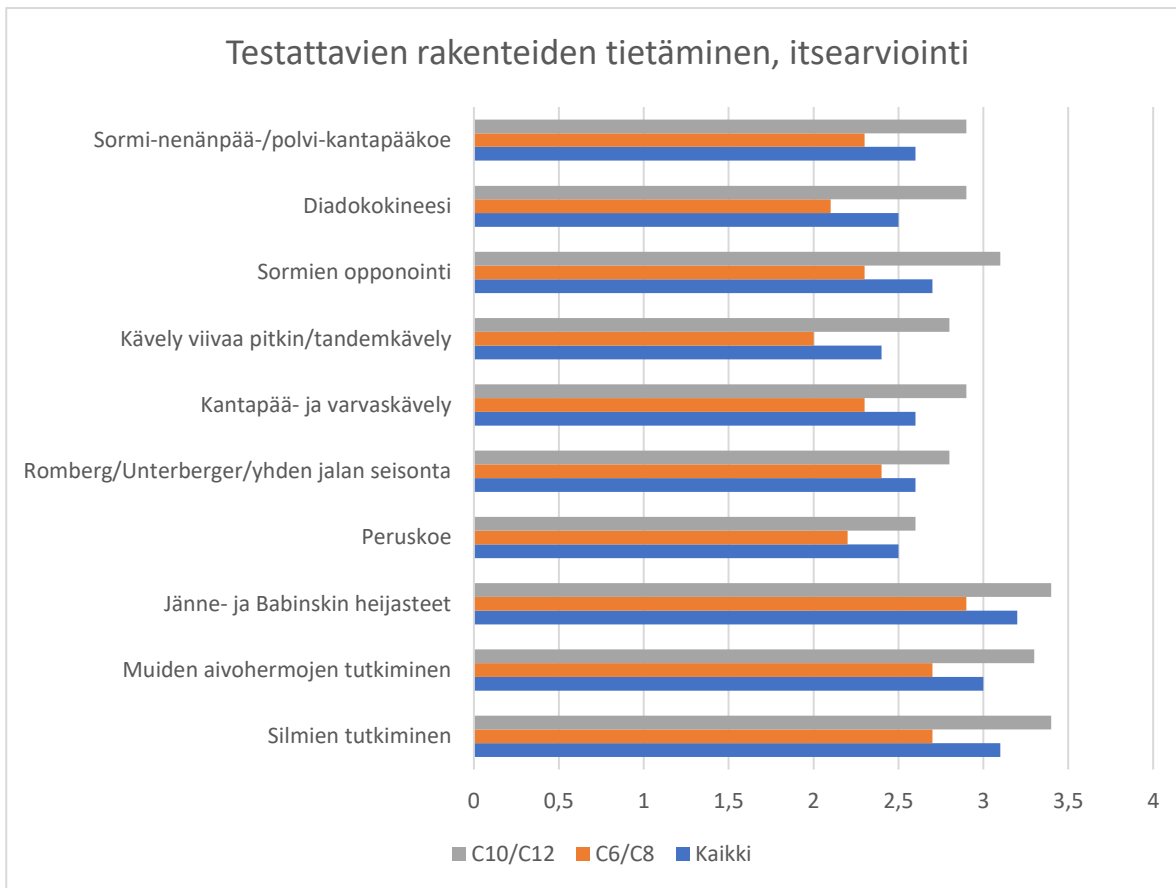
Kyselyyn vastasi 122 kandidaattia eli noin 18,4-21,8 % kaikista neljän vuosikurssin kandidaateista. Arviossa on hajontaa, koska sähköpostilistojen perusteella laskettu absoluuttinen kliinisen vaiheen opiskelijoiden määrä ei ole tarkka kurssivaihdosten vuoksi. C6 -vuosikurssilta vastasi 24 (19,7 %), C8-vuosikurssilta 30 (24,6 %), C10-vuosikurssilta 39 (32,0 %), C12-vuosikurssilta 29 (23,8 %) henkilöä. Tämän kyselyn kaikkia vuosikursseja koskevat tulokset on esitetty liitteessä 2.

Ensimmäisessä kysymyksessä (kuva 1) 32,0 % (39 henkilöä) koki hallitsevansa neurologisen statuksen teon täysin. Nämä henkilöt olivat pääosin C10- ja C12-kurssilaisia, loput C8-kurssilaisia. 12,3 % koki, ettei hallitse neurologisen statuksen tekoa lainkaan ja näistä 87 % oli C6-kurssilaisia sekä loput C8-kurssilaisia. Loput eli 54,9 % kokivat hallitsevansa statuksen teon osittain. Statustutkimuksen tekninen suorittaminen siis vaikuttaa olevan hallinnassa vastanneiden kesken ainakin osittain, ja lisäksi oma käsitys osaamisesta näyttää paranevan huomattavasti opintojen edetessä.



Kuva 1. Väite: Koen hallitsevani neurologisen statuksen teknisen suorittamisen. %:a vastaajista kustakin kohortista. Tulkinta: 1= Ei pidä lainkaan paikkaansa, 2=Pitää osittain paikkansa, 3=Pitää täysin paikkansa, 4=En osaa sanoa

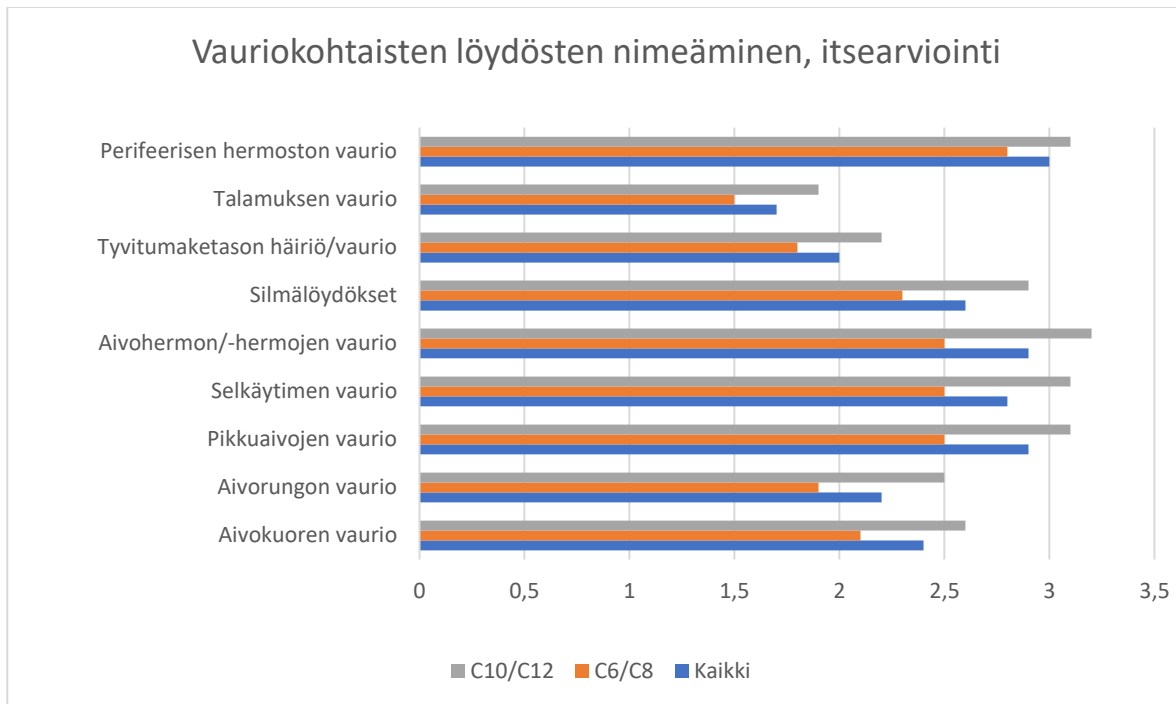
Toisessa kysymyksessä kaikkien vastausten keskiarvo oli 2,7. Lähimpänä ”Pitää hiukan paikkansa”-väitettä oli vaihtoehto tandem -kävely/kävely viivaa pitkin (2,4). Myös muut koordinaatiota ja tasapainoa mittaavien osa-alueiden testaamat rakenteet koettiin huonoimmin hallussa oleviksi eli jäivät alle 3,0 keskiarvoltaan (Romberg, Unterberger, DDK, SNK/KPK, opponointi). Näistä ainoastaan sormien opponointi ylsi keskiarvoon. Myös kantapää- ja varvaskävely, joka testaa muun muassa lihasvoimaa, jäi alle arvon 3,0. Samoin proprioseptiikkaa ja lihasvoimaa testaava peruskoe. Parhaiten vastaajat kokivat osaavansa silmien tutkimiseen, muihin aivohermoihin ja reflekseihin liittyvät rakenteet (kaikki yli 3,0). C6 - C8 -kursseilla keskiarvoksi jäi 2,4 ja C10 - C12 -kursseilla 3,0, mutta vähiten ja parhaiten tiedetyt osiot pysyivät lähes samoina. Tulosten keskiarvot ovat vielä alla esitettynä (kuva 2) kurssikohtaisesti.



Kuva 2. Väite: Tiedän, mitä hermoston rakenteita seuraavat neurologisen statuksen osa-alueet testaavat. Keskiarvot kustakin kohortista. Tulkinta: 1= Ei pidä lainkaan paikkaansa, 2= Pitää hiukan paikkansa, 3= Pitää melkein paikkansa, 4= Pitää täysin paikkansa. Kuvassa vastausten keskiarvot.

Kolmannessa kysymyksessä keskiarvo kaikista kysytyistä vauriokohdista oli 2,5. Löydösten nimeämisessä ainoastaan ”perifeerisen hermoston vaurio” -vaihtoehto pääsi osaamistasolle 3,0. Muihin vauriokohtiin liittyvät löydökset herättivät enemmän tai vähemmän hämmennystä. Aivorungon, aivokuoren, talamuksen ja tyvitumaketason vaurioihin liittyviä löydöksiä osattiin nimetä alle keskiarvon 2,5. Paremmiin osattiin nimetä pikkuaivoihin, selkäyttimeen, aivohermoihin ja silmän hermoihin kohdistuvien vaurioiden löydöksiä. C6-C8 kurssilaiset osasivat jälleen nimetä löydöksiä C10- ja C12 -kurssilaisia huonommin (2,2 vs 2,7). Molemmilla kohorteilla huonoiten osatut vauriokohdat (alle keskiarvon jäävät) olivat kuitenkin samat: tyvitumaketaso, talamus, aivorunko ja aivokuori. Löydösten nimeämisessä siis osaamistaso paranee opintojen aikana, mutta jää alle hyvän osaamisen tason (taso 3,0= Väite pitää melkein paikkansa) - eniten tyvitumake-, talamus-, aivokuori- ja aivorunkotasolla. C10- ja C12 -kurssit kuitenkin pääsivät hyvälle

osaamistasolle pikkuaivojen, selkäytimen, aivohermojen ja perifeerisen hermoston vaurioihin liittyvien löydösten nimeämisessä. Kolmannen kysymyksen tulosten keskiarvot ovat vauriokohtaisesti esitettynä alla (kuva 3).



Kuva 3. Väite: Osaan nimetä seuraavien tilojen mahdollisia neurologisia löydöksiä ja tulkita niitä. Numeerinen tulkinta kuin kuvassa 2. Kuvassa vastausten keskiarvot kohorttikohtaisesti.

Vastaajista 96 % koki, että neurologisen tasodiagnostiikan verkkokurssista olisi hyötyä. 91 % tekisi sen vapaaehtoisesti (kurssia hyödyllisenä pitävistä 93 %). Hyödyllisimmäksi opetusmuodoksi koettiin löydöksiä sisältävät videot (83 %, C6-8: 87 %/C10-12: 79 %), mutta 77 % (C6-8: 83 %/C10-12: 72 %) koki hyödylliseksi potilastapaukset ja niihin liittyvät monivalintatehtävät. Toisaalta 69 % (C6-8: 80 %/C10-12: 60 %) koki hyödylliseksi opetusvideot. Tentin koki hyödylliseksi vain 18 % (C6-8: 31 %/C10-12: 7 %). 74 % (C6-8: 70 %/C10-12: 78 %) halusi useamman lyhyen 5-15min videon opetusvideomateriaaliksi kurssille. Kirjalliset kommentit ja toiveet olivat hyvin kannustavia ja suurin osa näitä kirjoittaneista koki verkkokurssin luomisen positiivisena asiana. Kommentit ovat tarkemmin eriteltyinä liitteessä 2.

Opetuksen kehittämistä käsitteleviin sähköpostikyselyihin voisi olettaa vastaavan pääasiassa tunnolliset ja keskimäärin osaavimmat kandidaatit, jotka vastaavat kyselyyn yleisen tunnollisuutensa vuoksi. Näin ollen 122:n vastaajan joukossa on todennäköisimmin edustettuna

keskimääräistä paremmin neurologista tasodiagnostiikkaa osaavia kandidaatteja. Tulokset voivat tästä syystä antaa todellisuutta paremman kuvan osaamistasosta. Mahdollisesti kyselyyn on voinut vastata myös keskimääräisesti huonommin pärjääviä ja siksi opetukseen tyytymättömiä kandidaatteja, mikä voi olla tasoittamassa tuloksia todellista keskiarvoa kohti. Tuloksiin onkin syytä suhtautua lähinnä suuntaa antavina.

Kyselyn perusteella voidaan yhteenvetona todeta, että neurologisen statustutkimuksen tekninen suorittaminen hallitaan vastaajien kokemusten mukaan viimeisinä opiskeluvuosina vähintään osittain. Toisaalta kunkin statustutkimuksen osa-alueen testaamia hermoston rakenteita ja eri rakenteiden vaurioihin liittyviä löydöksiä osataan nimetä huonosti: pääosin osaamistaso jää alle 3,0 eli hyvän osaamisen tason riippumatta vuosikurssista. Osaamistaso kasvaa vain 0,5-0,6 yksikköä, ja siten oppimiskäyrä neurologisen tasodiagnostiikan suhteen vaikuttaa tasaiselta eikä nousevalta. Tyvitumaketason, aivorunkoon tai aivokuorelle kohdistuneisiin vaurioihin liittyviä löydöksiä osataan kyselyn perusteella nimetä verrattain huonosti. Neurologian opetus painottuu isoaivojen, pikkuaivojen ja ääreishermostojen sairauksiin, mistä syystä aivokuorilöydösten nimeämisen heikompi taso on varsin yllättävä ilmiö. Tämän kyselyn todistusvoimaa näissä asioissa kuitenkin heikentää varsin pieni otanta ja vastausten perustuminen itsearviointiin. Objektiiivinen osaamisen arviointi ja tulosten yleistettävyyden koskemaan kaikkia opiskelijoita jää näin melko heikolle tasolle.

Verkkokurssin sisällön osalta opiskelijoiden toiveisiin lukeutuivat lyhyet opetusvideot ja monivalintakysymykset, joihin sisältyy potilastapauksia. Kurssitenttiä ei toivottu, minkä voisi olettaa johtuvan tutkintoon jo muutenkin kuuluvien laajojen tenttien suuresta määrästä. Näiden tulosten perusteella voitiin verkkokurssin rakenteesta muokata mahdollisimmin paljon opiskelijoiden toiveiden mukainen.

4 VERKKOKURSSIN LUOMINEN

4.1 Opetusvideoiden sisältö ja verkkokurssin rakenne

Kyselyjen tulosten perusteella tasodiagnostiikan verkkokurssin tekeminen varmistui tarpeelliseksi ja ajankohtaiseksi. Verkkokurssin rakenteeksi päätettiin noin 15 minuutin kestoiset opetusvideot, joilla kerrataan neurologista anatomiaa ja eri rakenteiden toimintaa. Lisäksi videoilla esitettäisiin löydöksiä Youtube-videoin.

Verkkokurssille tulevien opetusvideoiden aiheita suunniteltiin 3.2. ja 11.2.2021. Opetusvideoiden sisältö päätettiin opiskelijoiden itsearvioidun osaamisen (liite 2), neurologian muun opetuksen keskeisen sisällön [4,5] ja syventävän työn ohjaajan näkemysten perusteella. Näin opetusvideoiden sisällöksi valikoituivat ainakin aivokuoren eri osien vaurioihin, pyramidiradan vaurioihin, aivorunkovaurioihin, pikkuaivovaurioihin ja tyvitumaketason häiriöihin liittyvät löydökset.

Opetusvideoille päätettiin seuraavanlainen rakenne: kunkin aihealueen kohdalla käytäisiin läpi videolla käsiteltävän rakenteen sijainti ja anatomia, viereiset ja usein samaan aikaan vaurioituvat rakenteet, rakenteen normaali ja vaurion myötä epänormaali toiminta neurologiseen statukseen peilaten sekä alueen vauriosta seuraavia löydöksiä löydösvideoiden avulla. Jokaisen videon jälkeen Moodle-alustalla toteutettavaa verkkokurssia suorittava opiskelija vastaisi potilastapauksia sisältäviin aihetta kokoaviin monivalintakysymyksiin. Nämä kysymykset päätettiin suunnitella kunkin videon käsikirjoituksen suunnittelun yhteydessä.

4.1.1 Opetusvideot 1 ja 2: Sensorimotorinen aivokuori

Ensimmäisen opetusvideon käsikirjoitusta aloitettiin suunnittelemaan 28.2.2021. Videon aiheeksi valikoitui sensorinen ja motorinen aivokuori. Käsikirjoitukselle luotiin ensimmäiseksi runko, jonka perusteella PowerPoint -diaesitys laadittiin. Seuraavan viikon aikana käsikirjoitus laadittiin siten, että kunkin dian kohdalla puhuttavat asiat kirjattiin tarkasti ylös. Lisäksi diaesityksessä esiintyvien animaatioiden vaihtuminen ja siirtymät videoon ilmaistiin käsikirjoituksessa sanallisesti.

Ensimmäisellä opetusvideolla käytiin läpi primaarisen somatosensorisen aivokuoren, assosiaatioalueiden, primaarisen somatomotorisen aivokuoren, premotorisen alueen, Brocan alueen ja Wernicken alueen osalta alueen sijainti, anatomia, verenkierto, normaali toiminta ja vaurion aiheuttama toiminnan puutos eli löydös. Opetusvideolla esiintyvän puhutun, kirjoitetun ja kuvitetun tiedon lähteinä käytettiin neuroanatomian ja neurologian oppikirjoja [6,7,8,10,11] ja yhtä katsausartikkelia [12]. Opetusvideolla pääosin Sobotan anatomiakuvastosta poimittuihin kuviin

piirtyy käsiteltäviä anatomisia alueita PowerPoint -animaatioiden avulla. Siirtymät löydösvideoihin tapahtuvat uuteen ikkunaan siirtymällä.

Tässä esitellään kahden kappaleen ote käsikirjoituksesta (liite 3), josta käy ilmi animaatioiden ja tekstien esiintulo sekä diojen vaihtoajankohdat klik-ilmauksen osoittamana, siirtymä videoon ja osoittimella tapahtuva kuvan näyttäminen:

”Dia 7: (klik) Primaarinen somatomotorinen aivokuori toimii pääasiallisena myöhemmissä videoissa käsiteltävän kortikospinaalisen radan hermosäikeiden lähteenä. Periaatteessa kunkin liikkeen aikaansaavaa lihasta edustaa jokin alue tällä aivokuoren alueella eli yksittäisten lihasten supistumiskäskyt lähtevät pääosin tältä alueelta. (klik) Primaarisen motorisen aivokuoren vaurio seuraa useimmiten MCA:n ylempien tai alempien haarojen tukoksesta (*näytetään kuvasta 4*), mutta myös esimerkiksi aluetta puristavat kasvaimet tai verenvuoto voivat vaurioittaa alueen hermosoluja ja johtaa löydöksiin vastakkaisella puolella vartaloa kortikospinaalisen radan kulun vuoksi. Yleisimmät löydökset liittyvät tässä kerratun organisaation vuoksi (*näytetään kuvaa 5*) kasvojen ja distaalisen yläraajan alueelle. (klik) Katsotaan nyt videoita löydöksistä.

(siirtymä

videoon (4.46 →): https://www.youtube.com/watch?v=zIUG5DMzZc8&ab_channel=HelenHayesHospital) Esimerkiksi tässä videossa näemme potilaan oikean käden lihasten heikkouden, joka todennäköisesti johtuu infarktista vasemmalla primaarisella somatomotorisella aivokuorella. Tämä potilas on jo toipumisvaiheessa. Yleensä akuutisti lihasheikkous on suurempi. Distaalista lihasheikkoutta voi testata pyytämällä potilasta puristamaan kättäsi ja liikuttamaan sormia yhteen eli opponoimaan. Mikäli heikkous koskee yhtä paljon myös esimerkiksi olkalihasta, on vaurio todennäköisemmin alempana kortikospinaalisen radan organisaation vuoksi. Lievää lihasheikkoutta voi olla myös proksimaalisesti, muistele motorista homonkulusta. ”

Otteen osoittama tarkka järjestys ja sanottavat asiat oli ilmaistava käsikirjoituksessa tarkkaan, jotta ohjaajan olisi mahdollisimman helppoa tarkastaa käsikirjoituksen sisältämän tiedon oikeellisuus neurologian opetukseen peilaten. Käsikirjoituksen valmistuttua valmisteltiin vielä potilastapauksia

käsittelevät monivalintakysymykset. Kysymykset suunniteltiin mahdollisimman laajasti opetusvideon sisältöä kokoaviksi, yksiselitteisiksi ja oppimistavoitteita tukeviksi. Potilastapaukset yritettiin linkittää mahdollisimman hyvin kliiniseen työhön. Opetusvideon pääasiallisena oppimistavoitteena on ymmärtää eri sensorimotorisen aivokuoren alueiden normaali toiminta, tyypillinen vauriomekanismi ja hahmottaa alueen vaurioon liittyvät löydökset. Kaikkiin aihealueisiin liittyvät monivalintatehtävät ovat koottuna liitteessä 4.

Ensimmäisen käsikirjoituksen sisältö viimeisteltiin 7.3. ja 8.3.2021 ja käsikirjoitus lähetettiin opinnäytetyön ohjaajalle tarkistettavaksi 8.3.2021. Opetusvideo kuvattiin 27.3.2021 ohjaajan esittämien korjausten jälkeen tarkasti käsikirjoitusta noudattaen aiemmin esitettyjen sovellusten avulla. Leikkauksen jälkeen opetusvideo jaettiin lopulta kahteen erilliseen videoon, joista ensimmäinen käsittelee sensorimotorista aivokuorta yleisesti sekä tarkemmin motorista aivokuorta ja jälkimmäinen sensorista aivokuorta sekä näiden aivokuorialueiden yhteistoimintaa. Tämä tehtiin siksi, että käsitelty aihealue osoittautui niin laajaksi, ettei opetusvideota pystytty tiivistämään 15 minuutin mittaiseksi. Lopulliset verkkokurssin ensimmäistä aihealuetta käsittelevät 2 videota saatiin lopulta valmiiksi ja lähetettiin 2.4.2021 ohjaajan tarkistettavaksi.

Ensimmäisen videoparin tarkistuksen yhteydessä heräsi ohjaajan kanssa käydyissä keskusteluissa kysymys oppikirjojen kuvien käytön laillisuudesta perustutkinto-opiskelijoiden verkko-opetukseen tarkoitetuissa videoissa tekijänoikeuslain näkökulmasta. Videon kuvissa on aina esitettyä kuvan oppikirjalähteen nimi ja kirjoittajien nimet. Tekijänoikeuslain kuvasitaattia koskevan säännöksen (25 §) mukaan ”julkistetuista taideteoksista saa ottaa tekstiin liittyviä kuvia arvostelevaan tai tieteelliseen esitykseen. Kun taideteoksen kappale on tekijän suostumuksella myyty tai muutoin pysyvästi luovutettu, taideteoksen saa sisällyttää valokuvaan, elokuvaan tai televisio-ohjelmaan, jos toisintamisella on valokuvassa, elokuvassa tai televisio-ohjelmassa toisarvoinen merkitys.” Tämän ja Turun Yliopiston Ylioppilaslautakunnan lakineuvonnan konsultaatiovastauksen perusteella ei kuvien esittämisessä tieteellisiksi esityksiksi katsottavilla opetusvideoilla ole ongelmaa, jos lähdeviite on esillä kuvan yhteydessä.

4.1.2 Opetusvideot 3 ja 4: Pyramidirata ja spastisuus

Seuraavan käsikirjoituksen suunnittelu ja kirjoittaminen aloitettiin 2.4.2021 samanlaista kaavaa noudattaen kuin ensimmäisten videoiden käsikirjoituksen kohdalla. Näiden seuraavien videoiden aiheeksi varmistui pyramidiradan vaurion oirekirjo ja spastisuus. Aihetta käsittelevistä videoista ensimmäisellä käsitellään pyramidiradan rakenne ja normaali toiminta esimerkkien avulla. Toisella videolla käydään läpi pyramidiradan vauriosta seuraavia neurologisia löydöksiä yleisesti ja

sittemmin yksityiskohtaisesti eri pyramidiradan kohtien osalta erikseen. Videot ja soveltavat potilastapaustehtävät valmistuivat 13.6.2021. Ohjaaja hyväksyi videot ja potilastapaukset 14.6.2021 sisällöltään päteviksi.

4.1.3 Opetusvideot 5 ja 6: Ekstrapyramidaalijärjestelmä

Seuraavat verkkokurssin Moodle-alueelle tulevat videot käsittelevät ekstrapyramidaalijärjestelmää. Ensimmäisellä videolla kerrataan ekstrapyramidaalijärjestelmän osat yleisellä tasolla ja sitten siirrytään käymään läpi pikkuaivojen normaalia ja epänormaalia toimintaa sekä pikkuaivovaurioon liittyviä löydöksiä. Toisella videolla käydään läpi tyvitumakejärjestelmän häiriöitä ja pikaisesti muiden kuin edellä mainittujen ekstrapyramidaalijärjestelmän osien vaurioista seuraavia löydöksiä sekä huimauksen erotusdiagnostiikkaa ekstrapyramidaalijärjestelmän toimintaan peilaten. Videot ja aiheeseen liittyvät potilastapaukset valmistuivat 31.7.2021 ja ohjaaja hyväksyi ne pienin korjauksin 2.8.2021. Korjaukset koskivat videoiden osalta mainintaa siitä, että dysdiadokokineesi olisi jollakin tapaa spesifinen pikkuaivovauriolle, mikä ei pidä paikkaansa. Diadokokineesi vaikeutuu myös muun muassa tyvitumakevauriossa tai motorisessa halvauksessa. Tämä kohta korjattiin videolta. Potilastapauksien osalta potilaalla esiintyvä korea muutettiin Wilsonin taudin sijaan Huntingtonin taudista johtuvaksi ensin mainitun taudin harvinaisuuden vuoksi. Samalla päädyttiin ohjaajan kanssa yhteisymmärrykseen siitä, että materiaalia oli nyt tarpeeksi verkkokurssin testiversiota varten.

4.2 Verkkokurssin Moodle-alueen luominen

Kuvatut videot vietiin verkkokurssia varten 16.8.2021 luodulle Moodle-alueelle [13].

Verkkokurssin Moodle -alueen muokkaaminen aloitettiin 23.8.2021. Alue rakennettiin siten, että alueen yläosassa ”Yleinen” -otsikon alla toivotetaan vapaaehtoiset testaajat tervetulleiksi kurssille sekä kuvataan kurssin oppimistavoitteet ja rakenne. Kurssin muiksi otsikoiksi valikoituivat ”Sensorimotorinen aivokuori”, ”Pyramidirata ja spastisuus”, ”Ekstrapyramidaalijärjestelmä”, ”Lisämateriaalia kiinnostuneille” ja ”Palauteosio”. Kolmen ensin mainittujen otsikon alle sijoitettiin aihealuetta käsittelevät videoparit. Kunkin videoparin alle asetettiin linkit aiheetta käsitteleviin potilastapaustehtäviin otsikoilla ”Potilastapaukset 1-3” siten, että numerot vastaavat aiheotsikoiden järjestysnumeroa ylhäältä alas lueteltuna. Katso asettelun osalta esimerkki kuvasta 4. Palauteosiota käsitellään tarkemmin kappaleessa 4.3.

+ SENSORIMOTORINEN AIVOKUORI Muokkaa ▾

- + 🔗 Osa 1: Yleistä ja motoriikka Muokkaa ▾
- + 🔗 Osa 2: Sensoriikka ja yhteenvedo Muokkaa ▾
- + 📄 Potilastapaukset 1 Muokkaa ▾

[+ Lisää aktiviteetti tai aineisto](#)

Kuva 4

Potilastapaustehtävät luotiin Moodlen Tenti -aktiviteetteina. Kysymykset luotiin monivalintakysymyksinä, joihin on kysymyksestä riippuen joko yksi oikea vastaus tai monta oikeaa vaihtoehtoa (Liite 4). Monta oikeaa vaihtoehtoa sisältävissä kysymyksissä maksimipisteisiin (yksi piste) vaaditaan kaikkien oikeiden vastausten valinta. Näissä tehtävissä vääristä vastauksista saa miinuspisteitä siten, että kaikki vaihtoehdot valitsemalla tulisi yhteispistemääräksi nolla pistettä. Vain yhden oikean vaihtoehdon sisältävissä kysymyksissä väärästä vastauksesta saa nolla pistettä ja oikeasta vastauksesta yhden pisteen. ”Potilastapaukset” -linkistä avautuu sivusto, jossa näkyy mahdolliset aiemmat suoritukset ja nappi ” Tee tentti nyt”. Tentin ensimmäinen kysymys aukeaa edellä mainitusta napista. ”Seuraava” -painikkeesta pääsee uuteen kysymykseen. Navigointi kysymysten välillä onnistuu myös sivun oikeasta laidasta (Kuva 5). Mahdollisiin videosisältöihin löydösten osalta pääsee klikkaamalla videolinkkiä tai kopioimalla linkin osoite.

Potilaasi ei tuota tunnistettavia sanoja, mutta hän noudattaa kehotuksia. Yksittäiset sanat kuten "Ei" onnistuvat, mutta pidemmät lauseet ovat käsittämättömiä. Minkä valtimon tukos voisi olla taustalla?

Video potilaan tilanteesta: https://www.youtube.com/watch?v=RMa9BVpJkYQ&ab_channel=neurosigns.org

- a. cerebri media sin, alempi haara
- a. cerebri media sin, ylempi haara
- a. cerebri median tyvi (sin)
- a. cerebri media sin, ylempi haara
- a. cerebri media dx, alempi haara

[Seuraava sivu](#)

Tentin navigaatio

1 2 3 4 5

Lopeta tentti

[Aloita uusi esikatselu](#)

Hallintatyökalut

- [Muokkaa](#)
- [Muokkaa](#)
- [Piilota](#)
- [Siirrä kurssi](#)
- [Aseta kurssi](#)
- [Osallisuus](#)

Kuva 5


Kussakin potilastapaustentissä on viisi kysymystä. Kysymyksiin vastaamisen jälkeen opiskelija painaa ”Palauta kaikki ja lopeta” -painiketta, jolloin hän ohjautuu tentin yhteenvedoon. Yhteenvedossa näytetään oikeat ja väärät vastaukset ja kunkin vastauksen kohdalla lukee selitys vastauksen totuusarvolle (Kuva 6).

Kysymys 2
Väärin
Pisteet 0,00
kokonaispisteistä 1,00
Merkitse kysymys
Muokkaa kysymystä

Mitä seuraavista löydöksistä saattaisi löytää edelliseltä potilaalta, mikäli päättelemässäsi suoneissa olisi tukos kyseisessä kohdassa? (voit valita useamman vaihtoehdon)

- Potilas ei pyydettyä purista molemmilla käsillä (vasen käsi ei purista), mutta pyydettyä puristamaan erikseen vasemmalla kädellä, vaikuttavat lihasvoimat normaaleilta (vasemman puolen motorinen neglect)
- Oikean kasvojen alapuoliskon paresiin (kts. esimerkkivideo vasemman puolen vastaavasta, 0.40 eteenpäin: https://www.kaltura.com/index.php/extwidget/preview/partner_id/816122/uiconf_id/44640261/entry_id/0_zvlbuiyo/embed/dynamic)
- Oikean puolen sensoromotorisen hemiparesiin, ei raajapainotusta:
 - Oikean puolen sensoromotorinen paresi koski lähinnä yläraajaa, sillä jalkojen hermotuksesta vastaavaa mediaalista motorista aluetta ravitsee ACA.
 - Agnosiaa ei todennäköisesti esiinny, sillä MCA:n alempi haara ravitsee lähinnä otsalohkon rakenteita ja siksi sensorinen assosiaatioalue on todennäköisesti intakti.
 - Vasen MCA ravitsee motorisen aivokuoren lateraalista osaa, jossa on edustettuna lähinnä kättä ja kasvoja liikkuvia lihaksia. Siksi oikea jalka toimii todennäköisesti normaalisti.
- Oikean käden pronator driftin peruskokeessa (Katso videoita esimerkki vasemman käden vastaavasta löydöksestä: https://www.youtube.com/watch?v=o8zkr3tmszQ&ab_channel=NEJMvideo)
- Oikean käden distaalisen heikkouden (katso video tilanteesta kohdasta 4.46 eteenpäin: https://www.youtube.com/watch?v=zlUC5DMzC8&ab_channel=HelenHayesHospital)

Nyt siis kuvan alueella myös motorinen halvaus.



HEMIPLEGIA

Kuva 6

Verkkokurssin Moodle-alueella on näkyvillä myös kurssin suorittajan edistymistä kuvaava palkki, joka kertoo kunkin osuuden läpikäymisestä. Osuus näkyy palkissa vihreänä, mikäli se on täysin suoritettu ja keltaisella, mikäli osasuorituksia (kuten vastauksia potilastapaustehtävässä) puuttuu.

Verkkokurssin ”Lisämateriaalia kiinnostuneille” -osion alle on tarkoitus kerätä neurologiseen tasodiagnostiikkaan liittyvää lisätietoa. Otsikon alla olevia kansioita ovat muun muassa ”Asiaa aivohermoista”, joka sisältää muistin tueksi kehitetyn ”Aivohermorunon” ja ”Kurssin lähteet ja lista löydösvideoista”, joka sisältää listan linkeistä löydösvideoihin sekä verkkokurssin lähdemateriaalina käytettyjen kirjojen ja luentojen listan. Otsikon alle on tarkoitus kerätä myös neurologiseen tasodiagnostiikkaan liittyviä kiinnostavia artikkeleita. Uusia kansioita luodaan tulevaisuudessa tarpeen mukaan tämän otsikon alle.

4.3 Verkkokurssista kerätty opiskelijapalaute

Verkkokurssin Moodle -linkki salasanoineen jaettiin ensin kuudennen vuosikurssin kandidaateille 1.10.2021 ja sitten kolmannen vuosikurssin kandidaateille 11.10.2021. Aikataulu oli valittu tällä tavoin siksi, että 1.10. oli kuudennen vuosikurssin opiskelijoille pidetty neurologian kertauspäivä (kts. kappale 1) ja 11.10. oli kaikilla kolmannen vuosikurssin opiskelijoilla takanaan KLP-kurssin neurologista statusta käsittelevä harjoitustyö ja aihetta käsittelevät luennot. Kohderyhmät valittiin tällä tavoin tarkoituksellisesti. Kuudennen vuoden opiskelijat ovat lähimpänä valmistumista ja siten

kurssin sisällön kliinisen hyödyllisyyden arvioinnin voisi heillä olettaa olevan parhaalla mahdollisella tasolla. Kolmannen vuoden opiskelijoilla taas on tuorein käsitys aikaisemman tasodiagnostiikan opetuksen sisällöstä, joten he pystyvät parhaiten arvioimaan kurssin sisällön linjakkuutta ja vaikeusastetta verrattuna muuhun opetukseen.

4.3.1 Palauteosion kysymykset ja tulokset

Verkkokurssin suorittaja pääsee antamaan kurssista strukturoitua palautetta ”Palauteosio” -otsikon alla, kun hän on saanut jonkin arvosanan kaikista potilastapaustehtävistä. Palautekyselyssä on 13 kysymystä. Ensimmäisessä kysymyksessä vastaaja kertoo vuosikurssinsa. Toisessa ja kolmannessa kysymyksessä kysytään vastaajan kokemusta neurologisen statustutkimuksen tulkinnan osaamisen tasosta ennen ja jälkeen verkkokurssin tekemisen asteikolla 1=olematon – 6=erinomainen. Neljännessä kysymyksessä kysytään vastaajan kokemusta omasta valmiudestaan kohdata neurologinen potilas asteikolla 1=heikentynyt – 3=parantunut. Viidennessä kysymyksessä kysytään vastaajan näkemystä kurssin oppimistavoitteiden selkeydestä asteikolla 1-6. Kuudennessa ja seitsemännessä kysymyksessä kysytään vastaajan näkemystä väitteiden ”Kurssin toteutustapa tuki oppimistani” ja ”Löydösvideot lisäsivät varmuuttani neurologisen statuksen tulkinnassa” paikkansapitävyydestä asteikolla 1-6. Kahdeksannessa ja yhdeksännessä kysymyksessä kysytään vastaajan näkemystä opetusvideoiden pituuden ja laajuuden sopivuudesta asteikolla 1=liian lyhyitä/helppoja - 5=liian pitkiä/laajoja. Kysymyksissä 10 ja 11 kysytään potilastapaustehtävien antaman avun laadusta asioiden sisäistämiseksi ja kysymysten vaikeusasteen sopivuudesta asteikolla 1-5. Viimeiset kaksi kysymystä ovat avoimia tekstikenttiä, joista ensimmäiseen saa antaa kehitysehdotuksia videoiden ja tehtävien osalta ja toiseen palautetta ja kehitysehdotuksia kurssista yleisesti.

Palautekyselyyn vastasi raportin aikataulun puitteissa vain kahdeksan opiskelijaa, vaikka kurssin avanneita henkilöitä oli 69. Kaikista kurssialueen avanneista opiskelijoista seitsemän oli tehnyt kurssin, mutta jättänyt vastaamatta palautekyselyyn. Loput 54 opiskelijaa olivat 10.1.2022 mennessä jättäneet kurssin kesken ja heistä 34 ei ollut avannut edes ensimmäistä opetusvideota. Kahdeksasta vastaajasta kaksi edusti kolmatta vuosikurssia ja loput kuusi kuudetta vuosikurssia. Kyselyn tulokset ovat esitettynä taulukossa 1.

K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
3,25	4,375	3	5,5	4,875	5,75	3,125	3,25	4,625	3

Taulukko 1. Vastausten keskiarvo kysymyksittäin. K2=Kysymys 2 jne.

Palautekyselyyn vastanneiden arvion perusteella kurssi parantaa neurologisen statustutkimuksen tulkinnan osaamista 1,13 yksikköä. Kaikkien vastaajien mielestä valmius kohdata neurologinen potilas parantuu kurssin myötä. Oppimistavoitteet ovat vastaajien arvioimana pääosin selkeät. Kaikkien vastaajien mielestä kurssin toteutustapa tukee oppimista vähintään hyvin (asteikolla 4) ja lisäksi löydösvideot lisäävät varmuutta neurologisen statuksen tulkinnassa. Opetusvideoiden pituudet ja laajuudet vastaajat arvioivat sopiviksi. Potilastapaustehtävät ovat kaikkien vastaajien mielestä avuksi opettavien asioiden sisäistämässä ja vaikeusasteeltaan sopivia.

Avoimissa vastauksissa on nähtävillä sisällöltään positiivinen trendi. Kurssia kehitetään opettavaiseksi, oivalluksia herättäväksi ja hyvin toteutetuksi. Kehitysehdotuksina tuodaan esiin mahdollisuus selailla opetusvideoiden dioja jälkeenpäin ja kysymysten esittäminen videoiden keskellä. Lisäksi potilastapauskysymyksiä toivotaan enemmän. Avoimet vastaukset koottuna kuvassa 7.

Kehitysehdotuksia opetusvideoiden tai potilastapaustehtävien osalta

- Konsepti oli hyvä, potilastapaauksissa pääsi pohtimaan videoiden asioita.

Ensimmäisessä kysymyksessä ei pystynyt valitsemaan yhtä oikeista vastauksista. Itselläni oli ajoittain ongelmia videoiden latautumisen kanssa, joka luultavasti on Moodelsta johtuva seikka.

- Potilastapaauksia voisi mahdollisuuksien mukaan olla vielä enemmän oppimisen tehostamiseksi, koska ne motivoivat ja pakottivat kuuntelemaan videoluentoja ja ajattelemaan opittuja asioita. Lisäksi videoluennoista voisi tehdä slide-tiedostot, jotka voisi saada esim. verkkokurssin tai potilastapausten jälkeen, joista voisi käydä kertaamassa asioita.

- Opetusvideot ja potilastapaaukset olivat sisällöltään hyviä. Olisin kuitenkin kaivannut videoiden pilkkomista lyhyempiin (esimerkiksi 3-5 min) osioihin, joiden välissä olisi voinut olla 1-2 lyhyttä välikysymystä opiskelijan aktiivisuuden tehostamiseksi ja oppimisen testaamiseksi. Oppimistavoitteet kerrottiin selkeästi, ja ne ovat mielestäni oleellisia lääkärin työn kannalta. Pääsääntöisesti videoiden lopussa tulleet kertausosiot olivat hyviä, joskin ensimmäisen osion kertauksesta olisin toivonut hieman perusteellisempaa. Artikulaatio oli mielestäni selkeää ja esitysnopeus sopivaa. Runsaat esimerkkivideot tukivat oppimista ja sitoivat teoriaa käytännön havaintoihin.

- Tehtävät oli hyviä, niitä olisi voinut olla enemmänkin!

Opetusvideot kokonaisuudessaan hyviä. Välillä tuli aika paljon asiaa aika nopeasti, varsinkin kun anatomia ja ylipäätään neurologinen tasodiagnostiikka oli hyvin syvällä unohduksissa.

Tähän voit antaa muuta palautetta kurssista, ilmiäntää kehityskohteita tai antaa kehitysehdotuksia.

- Hyvä kurssi ja hienosti tehty! Hieman aikaa vievä, joka selittänee sitä ettei moni aluksi kerennyt tekemään. Itse ainakin halusin rauhassa paneutua jonka vuoksi kesti suorittaa, kun halusi varata riittävän ajan. Koin tekemisen mielekkäänä ja tuli neurologiasta uusia oivalluksia, kiitos :)

- Katso edellinen kohta.

- Hyvä selkeä kurssi vaikealtakin tuntuvasta aiheesta. Sisällöllisesti kurssissa ei ollut liian vähän asiaa, koska opetettavaa ja muistettavaa riittää tälläkin tarkkuudella. Potilastapaauksista näki hyvin, kuinka tietoa pystyy hyödyntämään kliinisessä työssä! Kiitos kurssista

- Oikein mainio idea kokonaisuudessaan!

Kehitysehdotuksia: slaidit jakoon, jotta saisi niihin lisätä vielä omia muistiinpanoja

- Loistava verkkokurssi, josta oli apua neurologian kertaamisessa ja jota voin suositella kaikille lääketieteen opiskelijoille, etenkin kliinisessä vaiheessa.

Kuva 7

4.3.2 Verkkokurssin muokkaaminen palautteen perusteella

Palautekyselyn vastaajamäärän niukkuuden ja verkkokurssin keskeyttäneiden suuren määrän syitä voi vain spekuloida saadun datan perusteella. Verkkokurssi saattaa vaikuttaa aluksi työläältä, mikä voisi selittää kurssin aloittaneiden pienen osuuden. Ensimmäisiin osioihin keskeyttäneet ovat ehkä kokeneet, että he eivät hyödy kurssista. Kurssiin liittyvissä sähköposteissa kurssin on kerrottu kestävän noin 2-3 tuntia ja sen suorittamisen osissa on kerrottu olevan suotavaa. Ehkäpä kurssin avanneet ja sen sittemmin lopettaneet eivät ole muistaneet lukeneensa tätä informaatiota? Palautetta

antaneiden osalta verkkokurssi koettiin hyödylliseksi ja videot sekä kysymykset laajuudeltaan sopiviksi.

Palautteen perusteella opetusvideoilla esiintyvät diaesitykset vietiin vielä kurssialueen ”Lisämateriaalia kiinnostuneille” -osion alle muokattuina. Tekijänoikeussyistä näihin diaesitysten jakeluversioihin sisällytettiin ainoastaan Pixabay:sta ja Flickr:sta poimitut kuvituskuvat. Muut kuvat poistettiin, mutta kuvien lähdeos ja kuvien sisällön lyhyt kirjallinen kuvaus jätettiin näkyville. Jotta kurssin keskeyttäneiden määrää saataisiin vähennettyä, lisättiin vielä kurssin esittelytekstiin suositus kurssin suorittamiseen osissa.

Videoiden keskellä esitettävät kysymykset ovat kieltämättä hyvä ja vieläpä mahdollinen idea. Tällä hetkellä kurssin monivalintakysymykset ovat kuitenkin luonteeltaan koko videoparin sisältöä kertaavia eikä niiden esittäminen videoiden keskellä ole siten mielekästä. Uusien kysymysten laatiminen ei myöskään ole mahdollista raportin aikataulun puitteissa. Kun verkkokurssille luodaan uusia opetusvideoita ja monivalintakysymyksiä tulevaisuudessa, on kysymysten esittäminen videoiden keskellä Moodlen H5P -työkalua hyödyntämällä suositeltavaa. Muokatun verkkokurssin Moodle-linkki jaettiin vielä neljännen vuoden opiskelijoille testattavaksi ja arvioitavaksi 11.1.2022. Heidän antamaansa palautetta ei raportin aikataulun puitteissa enää analysoitu.

5 POHDINTAA

Tämän lääketieteen opetuksen kehittämishankkeen pedagogista lopputulosta on hankalaa arvioida loppuraportin aikataulun puitteissa. Hankkeen pääasiallisena tavoitteena on kasvattaa opiskelijoiden ymmärrystä erilaisten neurologisten löydösten neuroanatomisista syistä, joiden oppiminen on tähän mennessä ollut pääosin itsenäisen opiskelun varassa. Lisäksi tavoitteena on antaa jokaiselle lääketieteen opiskelijalle yhtäläinen mahdollisuus nähdä videoiden muodossa samat neurologiset löydökset. Näiden tavoitteiden saavuttamisen jälkeen voisi neurologisen tasodiagnostiikan olettaa tuntuvan helpommalta ja kliinisen vaiheen neurologian opiskelun vähemmän pelottavalta. Tavoitteisiin on päästy verkkokurssista saadun palautteen perusteella. Viime kädessä tulokset tulevat näkymään vasta neurologian kurssitenttien arvosanoissa ja kandidaattien kliinisen neurologian osaamisessa työelämässä.

Sekä Suomessa että Yhdysvalloissa muutamassa lääketieteellisessä tiedekunnassa tehdyissä kyselyissä ja haastatteluissa [1,3] lääketieteen opiskelijoiden pääasialliset ahdistuksen synnyttäjät neurologiaan liittyen olivat neuroanatomian ja hermoston toiminnan kompleksisuus sekä neurologisten löydösten vaikea tulkinta. Kyselyissä ja haastatteluissa potilastapauksien lisääminen valvotussa kliinisessä opetuksessa ja toiminnallisen neuroanatomian strukturoidumpi opetus olivat ehdotetuimmat keinot neurologiaa koskevien negatiivisten tunteiden vähentämisessä sekä itsetunnon parantamisessa neurologisten potilaiden tutkimisessa ja hoitamisessa. Verkko-opetusta oli molemmissa raporteissa ehdotettu paikkaamaan puutteellista potilasaltistusta ja toiminnallisen neuroanatomian opetusta. Tehokkaamman kliinisen opetuksen ja strukturoidumman teoriaopetuksen lisäämiseen on niukasti resursseja isojen kurssikokojen ja tähän suhteutumattoman opettajamäärän vuoksi ainakin Turun Yliopistossa. Neurologisen tasodiagnostiikan verkkokurssi toimii sisältönsä puolesta hyvin tällaisena muuta opetusta paikkaavana ”tukiopetuksena”, sillä verkkokurssilla neuroanatomia, hermoston toiminta ja näiden poikkeamiin liittyvät kliiniset löydökset kerrataan visuaalisella ja strukturoidulla tavalla kliininen relevanssi säilyttäen.

Verkkokurssimuotoisessa opetuksessa on kuitenkin joitakin ongelmia. Tärkeimpänä näistä voidaan pitää vuorovaikutteisen oppimisen puuttumista. Verkkokurssilla nimittäin ei pääse keskustelemaan tapauksista ja niiden ratkaisuista tai neuroanatomisista kysymyksistä reaaliaikaisesti vertaisten kanssa. Tällainen ryhmässä oppiminen olisi tutkitusti paljon yksilöoppimista tehokkaampaa [14]. Esimerkiksi Saudi-Arabiassa on neurotieteiden opetusta yritetty kehittää tiimiperusteisen oppimisen (TBL) kautta hyvin tuloksin [2]. Vastaavaa voisi jatkossa yrittää luoda tämänkin verkkokurssin yhteyteen esimerkiksi Moodlen kurssialueelle luotavan keskustelun alueen muodossa. Toki kasvokkain tapahtuva spontaani keskustelu potilastapauksista olisi oletettavasti tehokkaampaa, sillä

vastausten pohdinta tapahtuisi opiskelijoiden mielissä samanaikaisesti ja keskustelu etenisi luontevammin kohti ratkaisua. Verkkokurssin läpikäyminen ennakkomateriaalina ennen neurologista tasodiagnostiikkaa käsitteleviä pienryhmäopetuksia voisi tulla kyseeseen ainakin koronapandemian jälkeisenä aikana. Tällöin ryhmäoppiminen saataisiin osaksi verkkokurssia.

Toinen verkkokurssin ongelma on opettajan etäisyys. Opetusvideoiden aikana akuutisti mieleen nousevat kysymykset eivät saa välittömästi vastauksia. Tämä estää oppimisen vaatimia kognitiivisia prosesseja, sillä heränneen kysymyksen aiheuttama hämmennys voi estää annetun tiedon integroimista aiemmin opittuun. Toisaalta opetusvideoiden lopussa esiintyvät kysymykset ohjaavat ajattelemaan luennon sisältöä varsin holistisesti, jolloin herännyt kysymys voi saada vastauksen tai osoittautua epärelevantiksi.

Kolmas käsitellyn kaltaisen verkko-opetuksen ongelma on opetusvideon osa-aikaisesti passivoiva luonne – kurssilla olevien opetusvideoiden aikana ei esitetä kuin muutama aktivoiva kysymys. Lisäksi opetusvideoiden pituudeksi vakiintui keskimäärin 18 minuuttia, mikä on paljon kliinisen vaiheen opiskelijoiden toivomaa pidempi pituus. Mitä pidempiä videot ovat, sitä passivoivampaa opetus oletettavasti on videon loppua kohti. Onneksi lopun monivalintakysymykset auttavat tässä hieman.

Positiivisia puolia tässä neurologisen tasodiagnostiikan verkko-opetuksessa on opiskelijan mahdollisuus luoda oma aikataulu, kurssin aihealueittain strukturoitu rakenne, selkeät oppimistavoitteet, laadukkaat löydösvideot, visuaalisuus ja opitun liittäminen potilastapauksiin. Verkkokurssista saadun palautteen avulla tullaan kurssia jatkossa kehittämään vielä parempaan suuntaan ja esiin nousseita ongelmakohtia ratkaisemaan mm. osallistavuuden ja ryhmäoppimisen puutteen osalta. Videoiden kehittäminen osallistavammaksi voisi tapahtua muun muassa Moodlen H5P -sovellusta hyödyntämällä, jolloin kysymykset saataisiin keskellä videoita esitettäväksi.

Lausekkeella (”medical educat*” OR ”medical train*”) AND online AND (course* OR class* OR lecture* OR session*) AND neurolog*) tehdyssä PubMed -haussa löytyi muutamia esimerkkejä verkkokurssin avulla toteutetusta neurologian opetuksesta aina vuodesta 2004 asti [15]. Ranskassa oli Toulousen yliopistossa tätä verkkokurssia vastaavasti Moodle -ympäristössä testattu lyhyiden opetusvideoiden avulla opetettua materiaalia päihderiippuvuuden neuropsykologisten perusteiden opetuksessa [16]. Opetuksessa ei kuitenkaan käytetty potilastapauksia. Tenttituloksilla mitattuna oli kurssi kuitenkin hyödyksi.

Minnesotan yliopistossa Yhdysvalloissa testattiin kahtena lukukautena lääketieteen opiskelijoiden oppimisen tasoa kahdentyyppisen neurologian verkko-opetuksen jälkeen [17]. Toisessa tyyppissä

opiskelijat katsoivat aihealuetta käsittelevän luennon ja toisessa heidän tuli löytää vastaukset annettuihin kysymyksiin käyttämällä annettuja internetlähteitä. Jokaisen aihealueen osalta teetetyt testit eivät osoittaneet toista näistä kahdesta opetustyyppistä merkitsevästi paremmaksi. Opiskelijat kokivat lisäksi aktiviteetein suoritettuna opiskelun paljon luento-opetusta työläämmäksi. Löydös ei kuitenkaan ole täysin sovellettavissa Suomalaiseen yliopistoon. Tämän neurologisen tasodiagnostiikan verkkokurssin ideana on tuoda kaikki tarvittava materiaali (kuvat, löydösvideot ja teoriatieto) yhteen opetusvideoiden muodossa ja tämän jälkeen antaa opiskelijan itse testata osaamistaan monivalintakysymysten avulla. Näin kurssi olisi teoriassa ajankäytöllisesti mahdollisimman tehokas. Oppimistavoitteisiin pääseminen ei eroaisi videoiden ja kuvien hakemisesta itsenäisesti, ainakin mikäli oletetaan edellä mainitun tutkimustuloksen osittain soveltuvan suomalaisen lääketieteen opetukseen.

Koronapandemia on luonut suuren maailmanlaajuisen paineen lääketieteen verkko-opetuksen kehittämiseksi, sillä potilastyötä ja ryhmäopetusta on jouduttu vähentämään runsaasti ja osaavia lääkäreitä tulisi saada mahdollisimman nopeasti töihin auttamaan. Vuonna 2020 tehtiin laaja analyysi epilepsioiden diagnostiikan ja hoidon sekä epilepsiaa koskevan opetuksen siirtymisestä verkkoympäristöön Ranskassa, Italiassa ja Kiinassa koronapandemian aikana [18]. Päivittäinen etätyön määrä kasvoi sekä klinikassa että opetuksessa 10,5–12,7 %:sta 25,6–33,7 %:iin. Opetuksen osalta opiskelijoista 51,6 % oli tyytyväisiä verkko-opetukseen ja kliinisistä opettajista 45,2 %. Lisäksi 60 % vastaajista uskoi verkossa tapahtuvan opetuksen jäävän yleiseksi käytännöksi pandemian jälkeen. Saksassa kaikkien yliopistojen lääketieteellisissä tiedekunnissa kliinisten opettajien keskuudessa teetetyt kyselyn mukaan ei neurologian verkko-opetus kuitenkaan suurimman osan mielestä kykene korvaamaan potilaan vieressä tapahtuvaa kliinistä opetusta [19]. Neurologisen tasodiagnostiikan verkkokurssi palvelee lääketieteen verkko-opetuksen kehittämistä näinä poikkeuksellisina aikoina. Verkkokurssin on kuitenkin tarkoitus jäädä tukemaan neurologian opetusta myös postpandemisenä aikana.

Verkkokurssin kehittäminen jatkuu neurologian oppiaineen toimesta. Kandidaateille teetetyt kyselyn ja neurologian oppimistavoitteiden perusteella ainakin sensoristen löydösten, aivorungon vaurioon viittaavien löydösten ja takaraivo- sekä otsalohkoihin lokalisoivien löydösten osalta tarvittaisiin vielä opetusvideoita. Samoin epileptisten kohtausten tasodiagnostiikka kliinisen kuvan perusteella olisi varmasti hyödyllinen aihe opetusvideolle. Näiden videoiden mahdollinen tuotanto jää tulevaisuuteen. Kurssilla tällä hetkellä olevat videot kattavat varsin laajasti ainakin yleislääkärin työssä välttämättä vaadittavan tasodiagnostiikan.

Nähtäväksi jää, saadaanko tämän strukturoidun neurologisen tasodiagnostiikan verkko-opetuksen avulla vähennettyä lääketieteen opiskelijoiden neurofobiaa laajemminkin, ja tässä olisikin kiinnostava jatkotutkimuksen kohde ja kurssin kehittämissuunta. Neurologian yhtenäistetylle strukturoidulle opetukselle on todennäköisesti suuri tarve niin Suomen lääketieteellisissä tiedekunnissa kuin myös muuallakin maailmassa. Suomessa muutamia vuosia sitten käynnistetty MeDigi -hanke pyrkiikin valtakunnallisesti lääketieteen koulutuksen harmonisointiin ja modernisointiin hyödyntämällä digitalisaatiota lääketieteen opetuksessa. Neurologian osalta yhtenäistäminen on onnistunut jo hyvin. Tämä neurologisen tasodiagnostiikan verkkokurssi voisi hyvin sopia osaksi MeDigi -hanketta toimimalla kaikille lääketieteellisille tiedekunnille yhteisenä kurssina neurologisen tasodiagnostiikan opetuksessa.

ERITYISKIITOKSET

LT Valteri Kaasiselle, jonka asiantunteva ote ja kannustavuus hankkeen ohjauksessa on ollut vertaansa vailla.

LL Silja Luotoselle, jonka vertaisarviointi ja apu löydösvideoiden etsimisessä osoittautui korvaamattomaksi.

LÄHTEET

1. Zinchuk AV, Flanagan EP, Tubridy NJ, Miller WA, McCullough LD. Attitudes of US medical trainees towards neurology education: "Neurophobia" - a global issue. *BMC Med Educ.* 2010 Jun 23;10:49. doi: 10.1186/1472-6920-10-49. PMID: 20573257; PMCID: PMC2900283.
2. Anwar K, Shaikh AA, Sajid MR, Cahusac P, Alarifi NA, Al Shedoukhy A. Tackling student neurophobia in neurosciences block with team-based learning. *Med Educ Online.* 2015 Jul 30;20:28461. doi: 10.3402/meo.v20.28461. PMID: 26232115; PMCID: PMC4522019.
3. Ansakorpi H, Sumelahti ML, Kaasila R. Medical students' experience of emotions and success in neurological studies - What do they tell us? *BMC Med Educ.* 2017 Apr 4;17(1):68. doi: 10.1186/s12909-017-0905-4. PMID: 28376787; PMCID: PMC5379665.
4. Turun yliopiston opinto-opas, Lääketieteen koulutusohjelma 2020-2022:
<https://opas.peppi.utu.fi/fi/ohjelma/15145?period=2020-2022> (luettu 21.3.2021 klo 11.19)
5. Neurologian valtakunnalliset oppimistavoitteet:
https://moodle.utu.fi/pluginfile.php/1516215/mod_resource/content/1/Osaamistavoitteet.pdf (vaatii Turun yliopiston Moodlen käyttöoikeuden, päivitetty 3/2019)
6. Paulsen & Waschke 2011. Sobotta: Atlas of Human Anatomy: Head, Neck and Neuroanatomy. 15th ed. Munich: Elsevier GmbH. ISBN 978-0-7234-3733-8.
7. Soinila, S. & Kaste, M. & Somer, H. (toim.). 2012. Neurologia. 6. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. ISBN 978-951-656-164-9.
8. Crossman, AR & Neary, D. 2010. Neuroanatomy: An Illustrated Colour Text. 4th ed. USA: Elsevier Limited. ISBN 978-0-7020-3086-4.
9. Utahin yliopiston ylläpitämä sivusto "Neurologic Exam: An Anatomical Approach":
<https://neurologicexam.med.utah.edu/> (luettu 21.3.2021 klo 11.31)
10. Bähr, M & Frotscher, M. 2019. Topical Diagnosis in Neurology. 6th ed. Stuttgart: Thieme. ISBN 978-3-13-240958-3.
11. Patestas, M.A. & Gartner L.P. 2016. A Textbook of Neuroanatomy. 2nd ed. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons Inc. ISBN 978-111-867-746-9.
12. Kim JS, Caplan LR. Clinical Stroke Syndromes. *Front Neurol Neurosci.* 2016;40:72-92. doi: 10.1159/000448303. Epub 2016 Dec 2. PMID: 27960164.

13. Neurologisen tasodiagnostiikan verkkokurssi: <https://moodle.utu.fi/course/view.php?id=22329>
(salasana: pyramidi. Vaatii Turun Yliopiston Moodlen käyttöoikeuden.)
14. Lindblom-Ylänne, S. & Nevgi, A. 2009. Yliopisto-opettajan käsikirja. 8. painos. Helsinki: WSOYpro.
15. Nathoo AN, Goldhoff P, Quattrochi JJ. Evaluation of an Interactive Case-based Online Network (ICON) in a problem-based learning environment. *Adv Health Sci Educ Theory Pract.* 2005 Aug;10(3):215-30. doi: 10.1007/s10459-005-7851-3. PMID: 16193402.
16. Jouanjus E, Lapeyre-Mestre M, Nodot M, Roussin A, Franchitto N, Boyes JP, Nasr N, Oustric S, Dupouy J. Teaching Basic Knowledge on Substance Use Disorders: The Impact of e-Learning on Health Professionals. *Clin Ther.* 2019 Oct;41(10):2154-2161. doi: 10.1016/j.clinthera.2019.07.012. Epub 2019 Aug 5. PMID: 31395392.
17. Prunuske AJ, Henn L, Brearley AM, Prunuske J. A Randomized Crossover Design to Assess Learning Impact and Student Preference for Active and Passive Online Learning Modules. *Med Sci Educ.* 2016;26:135-141. doi: 10.1007/s40670-015-0224-5. Epub 2015 Dec 21. PMID: 27076992; PMCID: PMC4819804.
18. Kuchenbuch M, D'Onofrio G, Wirrell E, Jiang Y, Dupont S, Grinspan ZM, Auvin S, Wilmshurst JM, Arzimanoglou A, Cross JH, Specchio N, Nabbout R. An accelerated shift in the use of remote systems in epilepsy due to the COVID-19 pandemic. *Epilepsy Behav.* 2020;112:107376. doi: 10.1016/j.yebeh.2020.107376. Epub 2020 Aug 31. PMID: 32882627; PMCID: PMC7457939.
19. Biesalski AS, von Kirchbauer I, Schmidt-Graf F. Neurological teaching in times of crisis. *GMS J Med Educ.* 2020 Dec 3;37(7):Doc69. doi: 10.3205/zma001362. PMID: 33364348; PMCID: PMC7740022.

LIITE 1

Perusraportti

Palautetta neurologisen tasodiagnostiikan kandiluennosta 9.12.2020

Näytetään 25 vastaajaa kyselyn vastaajien kokonaismäärästä 26

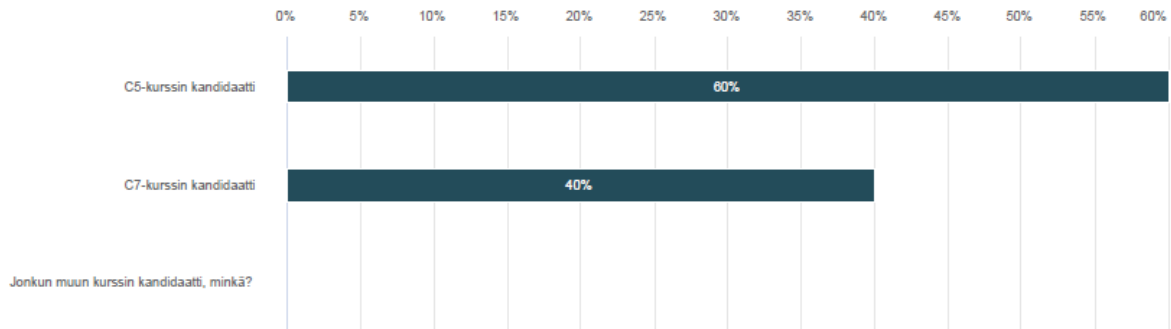
Suodatusehdot:

Ehto 1:

Vastausvaihtoehdot: C5-kurssin kandidaatti, C7-kurssin kandidaatti
(Kysymys: Olen)

1. Olen

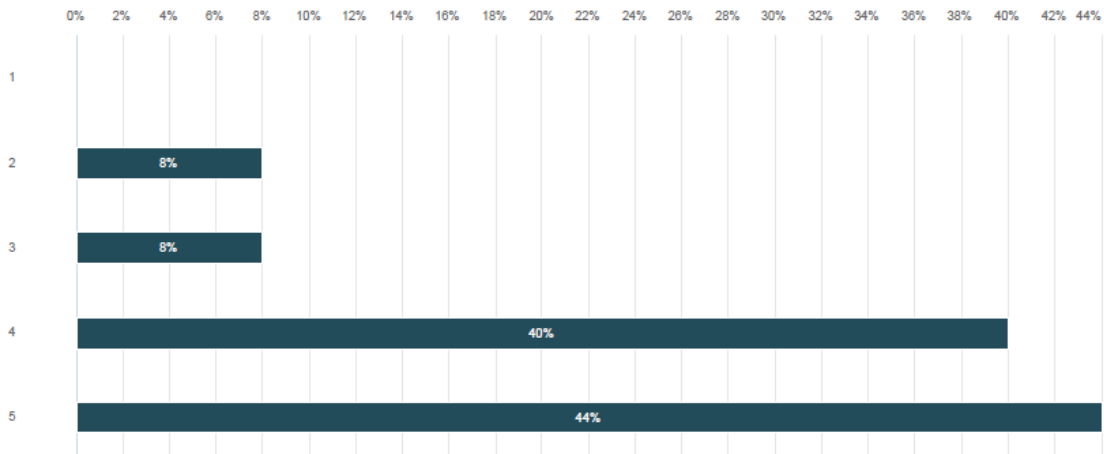
Vastaajien määrä: 25



	n	Prosentti
C5-kurssin kandidaatti	15	60%
C7-kurssin kandidaatti	10	40%
Jonkun muun kurssin kandidaatti, minkä?	0	0%

2. Luennon oppimistavoitteet olivat minulle selkeät (1=ei pidä lainkaan paikkansa, 2=ei juurikaan pidä paikkansa, 3=en osaa sanoa, 4=pitää osittain paikkansa 5=pitää täysin paikkansa)

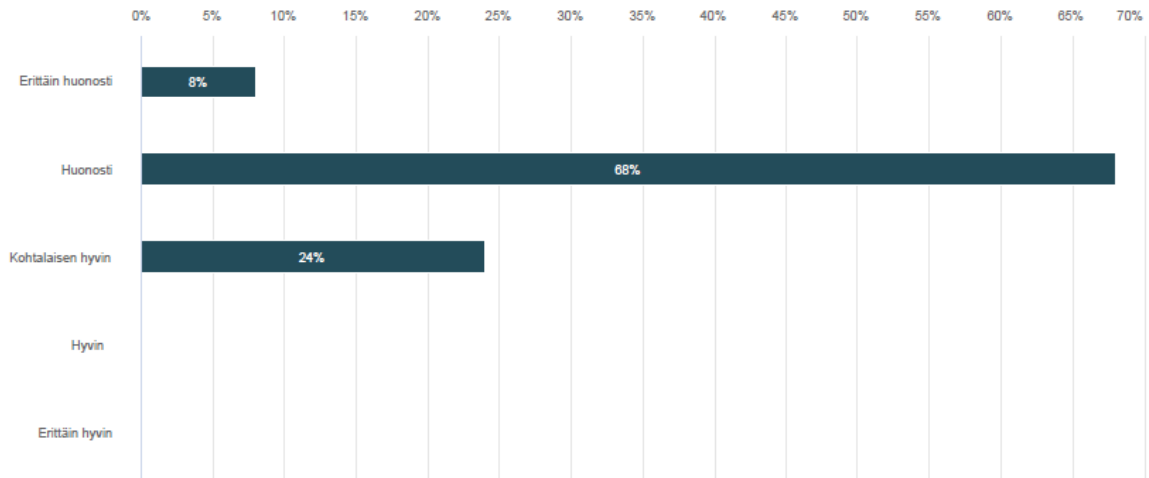
Vastaajien määrä: 25



	n	Prosentti
1	0	0%
2	2	8%
3	2	8%
4	10	40%
5	11	44%

3. Ennen luentoa koin osaavani tulkita neurologista statusta

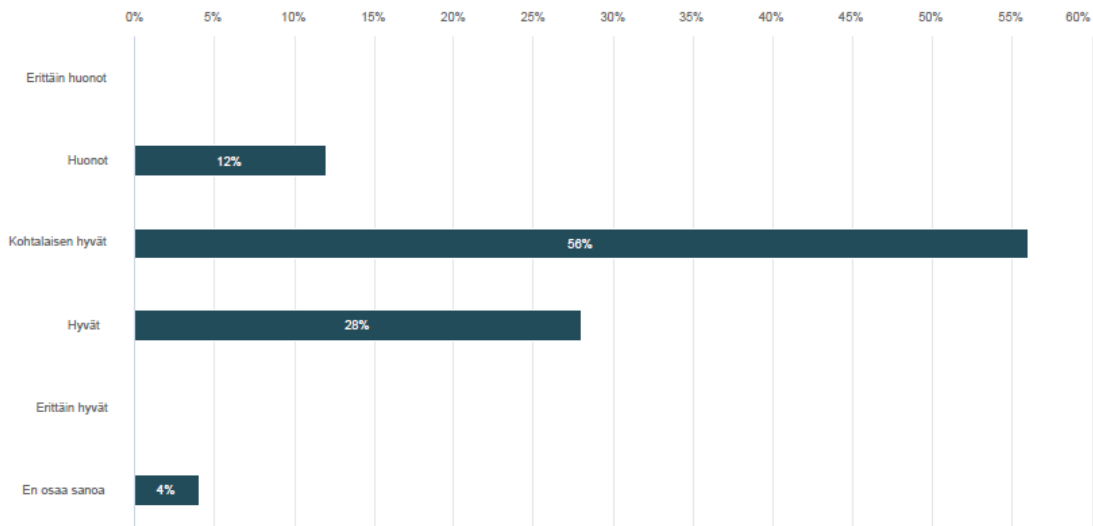
Vastaajien määrä: 25



	n	Prosentti
Erittäin huonosti	2	8%
Huonosti	17	68%
Kohtalaisen hyvin	6	24%
Hyvin	0	0%
Erittäin hyvin	0	0%

4. Luennon jälkeen koen valmiuteni tulkita neurologista statusta olevan

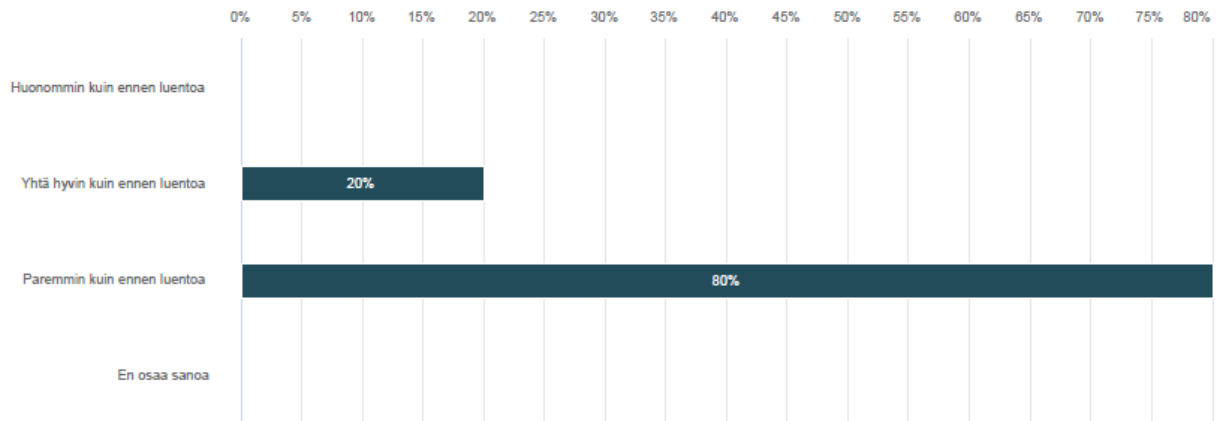
Vastaajien määrä: 25



	n	Prosentti
Erittäin huonot	0	0%
Huonot	3	12%
Kohtalaisen hyvät	14	56%
Hyvät	7	28%
Erittäin hyvät	0	0%
En osaa sanoa	1	4%

5. Luennon jälkeen muistan hermoston rakenteen ja toiminnan

Vastaajien määrä: 25



	n	Prosentti
Huonommin kuin ennen luentoa	0	0%
Yhtä hyvin kuin ennen luentoa	5	20%
Paremmiin kuin ennen luentoa	20	80%
En osaa sanoa	0	0%

6. Oislin halunnut tietää enemmän (voit valita useamman)

Vastaajien määrä: 20 , valittujen vastausten lukumäärä: 57



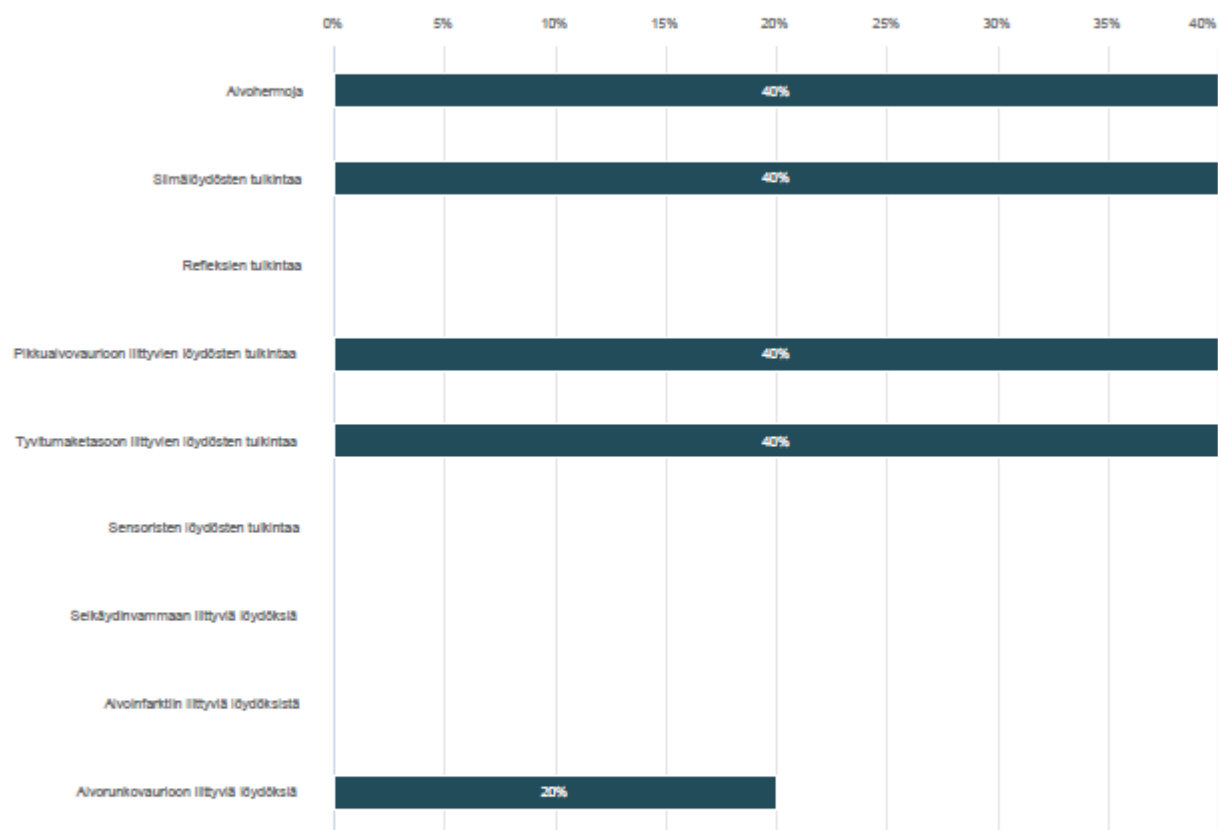
	n	Prosentti
Aivohermolista	1	5%
Silmäliydösten tulkinnasta	7	35%
Refleksien tulkinnasta	8	40%
Pikkuaivoaurioon liittyvien liydösten tulkinnasta	6	30%
Tyvitumaketasoon liittyvien liydösten tulkinnasta	6	30%
Sensoristen liydösten tulkinnasta	6	30%
Selkäydinvaamaan liittyvien liydösten tulkinnasta	6	30%
Aivoinfarktiin liittyvistä liydöksistä	8	40%
Aivorunkoaurioon liittyvistä liydöksistä	8	40%
Jostain muusta, mistä?	1	5%

Avoimeen tekstikenttään annetut vastaukset

Vastausvaihtoehdot	Teksti
Jostain muusta, mistä?	"Helppoja" päättelytehtäviä olisi saanut olla enemmän, niin olisi jäänyt päähänkin jotain :D

7. Luennolla olisi voitu käsitellä vähemmän (voit valita useamman)

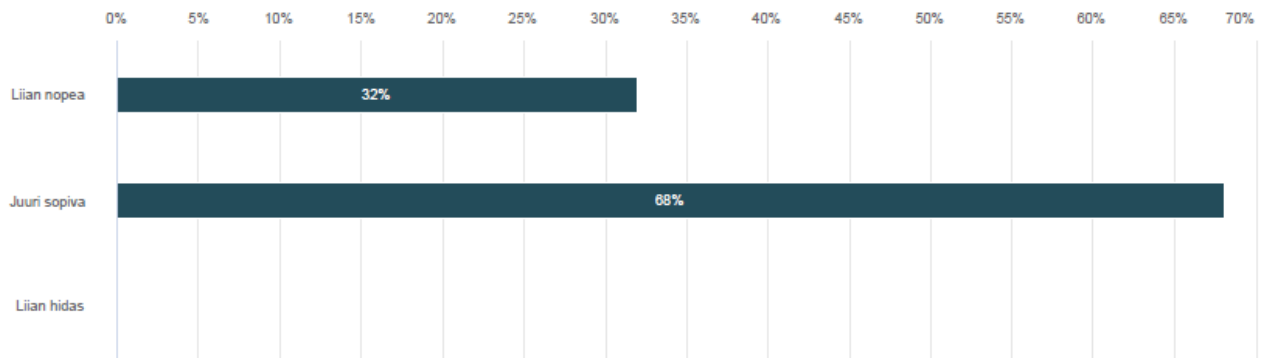
Vastaajien määrä: 5, valittujen vastausten lukumäärä: 9



	n	Prosentti
Aivohermoja	2	40%
Silmäliydösten tulkintaa	2	40%
Refleksien tulkintaa	0	0%
Pikkuaivoaurioon liittyvien liydösten tulkintaa	2	40%
Tyvitumaketason liittyvien liydösten tulkintaa	2	40%
Sensoristen liydösten tulkintaa	0	0%
Selkidyinvarmaan liittyviä liydöksiä	0	0%
Aivoinfektin liittyviä liydöksiä	0	0%
Aivorunkovaurioon liittyviä liydöksiä	1	20%

8. Luennon tempo (=etenemisnopeus) oli

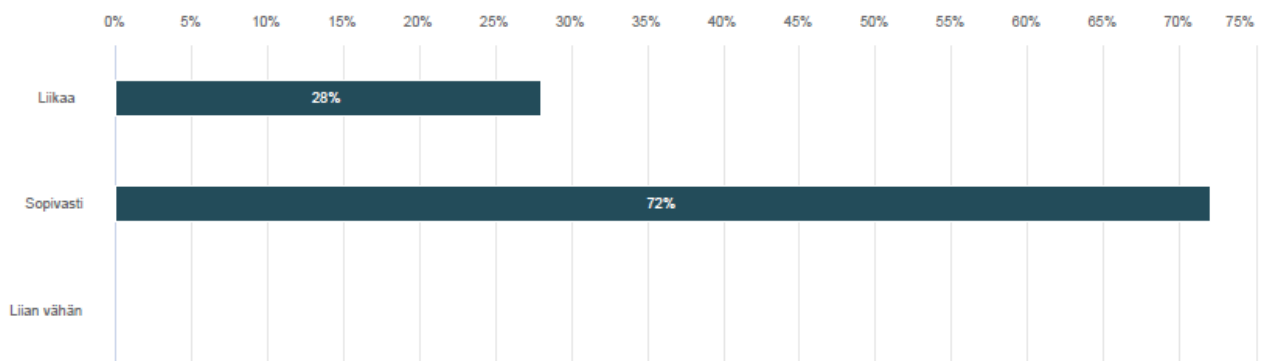
Vastaajien määrä: 25



	n	Prosentti
Liian nopea	8	32%
Juuri sopiva	17	68%
Liian hidas	0	0%

9. Luento sisälsi asiaa

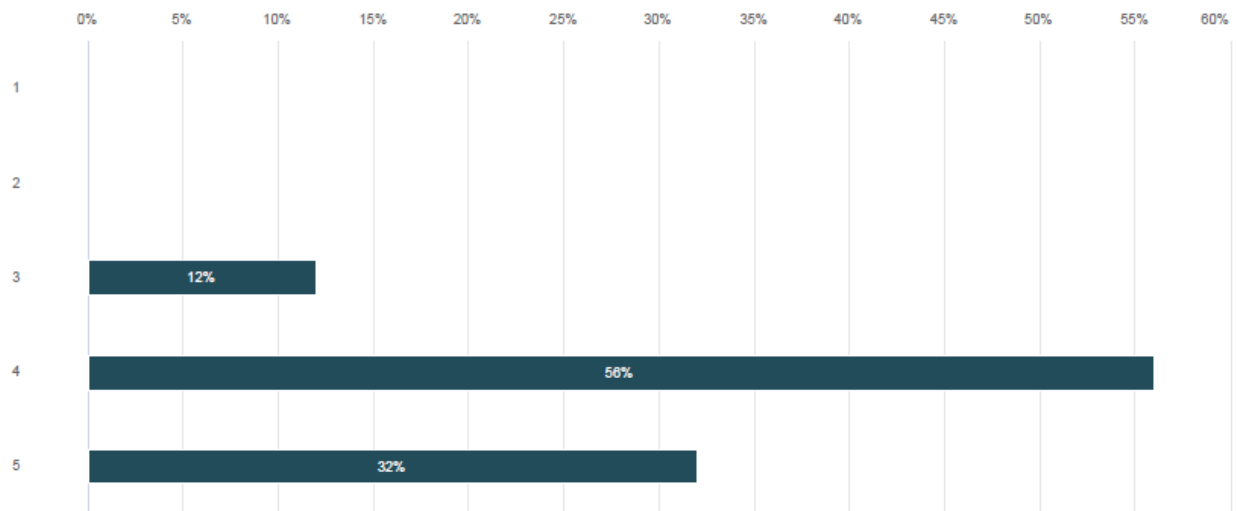
Vastaajien määrä: 25



	n	Prosentti
Liikaa	7	28%
Sopivasti	18	72%
Liian vähän	0	0%

10. Luennolla olleet kuvasarjat olivat havainnollisia ja oppimista tukevia (1=ei pidä lainkaan paikkansa, 2=ei juurikaan pidä paikkansa, 3=en osaa sanoa, 4=pitää osittain paikkansa 5=pitää täysin paikkansa)

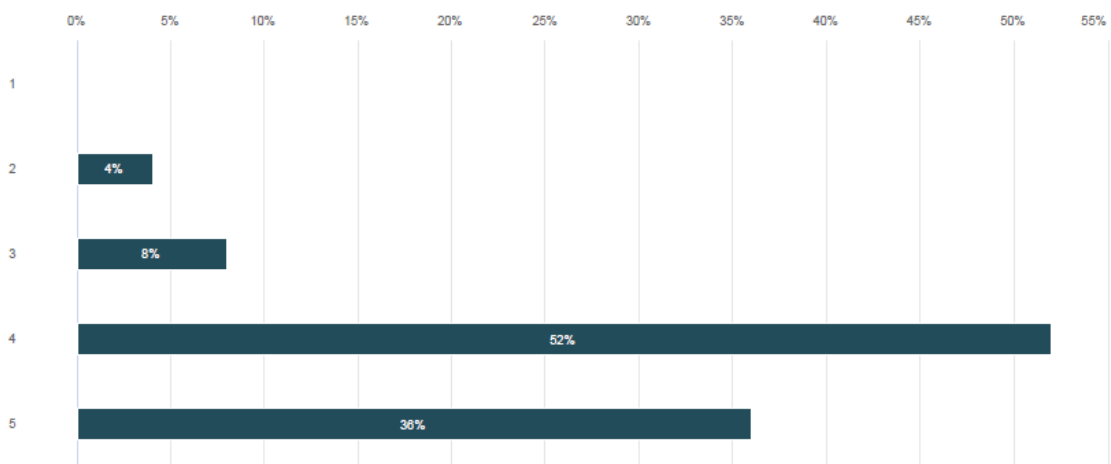
Vastaajien määrä: 25



	n	Prosentti
1	0	0%
2	0	0%
3	3	12%
4	14	56%
5	8	32%

11. Luennon potilastapaukset olivat havainnollisia ja opettavaisia (1=ei pidä lainkaan paikkansa, 2=ei juurikaan pidä paikkansa, 3=en osaa sanoa, 4=pitää osittain paikkansa 5=pitää täysin paikkansa)

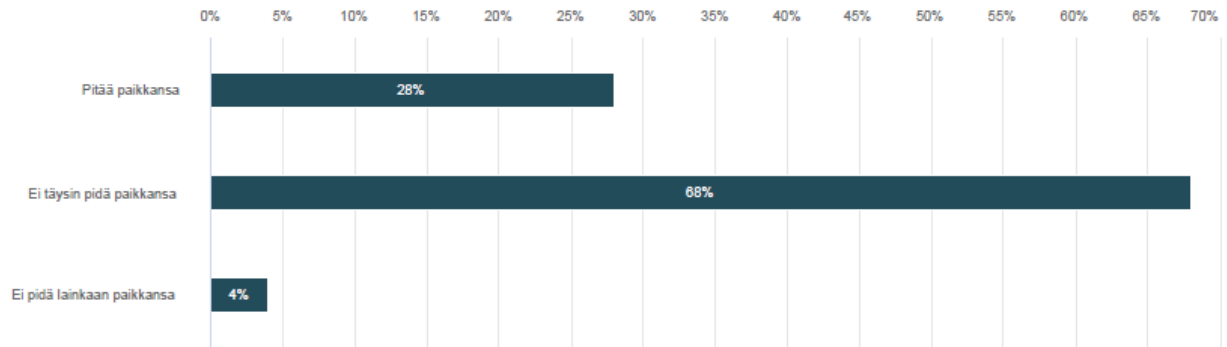
Vastaajien määrä: 25



	n	Prosentti
1	0	0%
2	1	4%
3	2	8%
4	13	52%
5	9	36%

12. Minua pelottaa neurologisen potilaan tutkiminen, sillä en osaa tulkita neurologisia löydöksiä

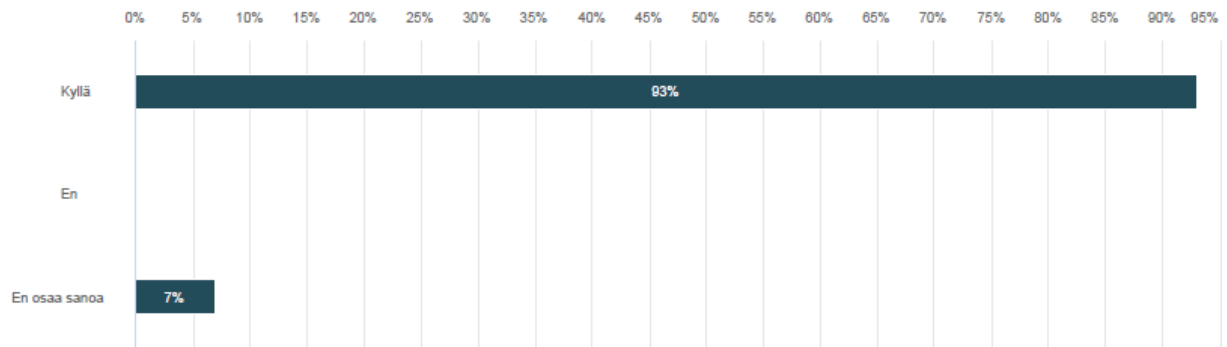
Vastaajien määrä: 25



	n	Prosentti
Pitää paikkansa	7	28%
Ei täysin pidä paikkansa	17	68%
Ei pidä lainkaan paikkansa	1	4%

13. Syksyllä 2021 neurologisesta tasodiagnostiikasta ollaan tekemässä verkkokurssi. Teksitkö verkkokurssin vapaaehtoisesti?

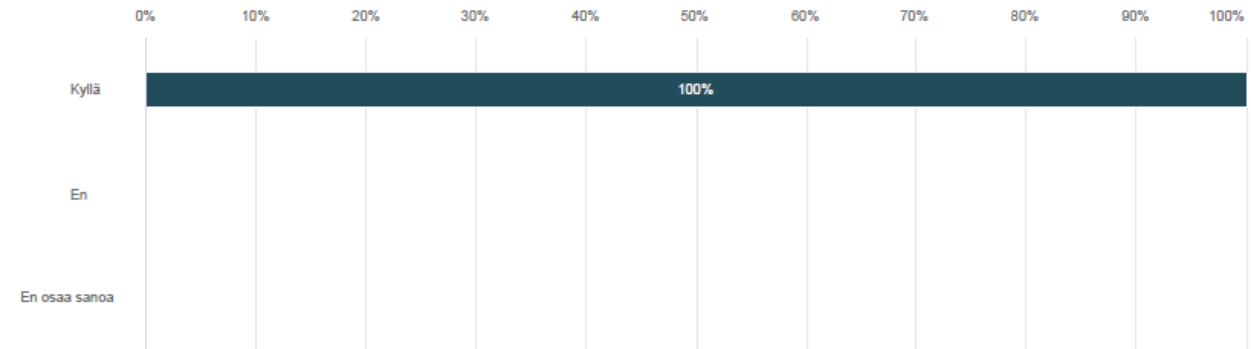
Vastaajien määrä: 15



	n	Prosentti
Kyllä	14	93,33%
En	0	0%
En osaa sanoa	1	6,67%

14. Uskotko, että neurologista tasodiagnostiikkaa käsittelevä verkkokurssi olisi sinulle hyödyllinen ennen neurologian kurssia/ennen ensimmäistä kesää lääkärin sijaisena?

Vastaajien määrä: 15



	n	Prosentti
Kyllä	15	100%
En	0	0%
En osaa sanoa	0	0%

15. Tähän voit kirjoittaa vielä avointa palautetta 9.12.2020 pidetystä neurologisen tasodiagnostiikan luennosta. Risut ja ruusut huomioidaan ensi syksyn verkkokurssin sisältöä tuotettaessa!

Vastaajien määrä: 10

Vastaukset
Diaesityksen väri olisi voinut olla joku muu kuin sininen, lisäksi jotkin sivut olivat sekavat, kun teksti ja pohja olivat eri värisiä, varsinkin jos sivulla oli kuviankin. Muuten todella hyvä luento, kumpi sulla olisi vaan ollut enemmän aikaa käydä kaikki potilastapaukset läpi. Interaktiivisesta luennosta iso plussa!
Dioissa voisi olla vähemmän tekstiä, mutta voi olla enemmän sitten dioja jos kaikkea tarpeellista ei saa mahtumaan. Hermoston anatomiaa olisi voinut käydä läpi vähän enemmän ja hitaammin.
Luento voisi olla hiukan pidempi, jolloin kaikki asiat kerkeäisi käymään läpi kiireettä.
Luento oli mielestäni todella hyvä lisä ja kertaus vanhoista asioista ennen neuron kurssia! Asioita käsiteltiin melko laajasti mutta silti myös sopivan yksinkertaisesti! Erityisesti pidin potilastapauksista. Kiitos!! :)
Kaiken kaikkiaan hyvä luento, kiitän paljon kertauksesta!
Tosi kiva, että asioita käytiin potilastapausten muodossa! Silloin jää parhaiten mieleen ja ymmärtää, että miten tämä nyt oikeasti meni.
Oloisin toivonut enemmän käytännönläheisiä vinkkejä kliniseen työhön nyt vedetyn hyvän teorian kytkeen :)
Luento oli erittäin tarpeellinen, koronan vuoksi neurologinen status-harkka peruttiin ja koin löydösten tulkinnan muutenkin hankalaksi. Luento kävi sopivan laajasti ja selkeästi asioita läpi, mutta sille olisi voinut varata enemmän aikaa, jos mahdollista.
Valmistavaa ennakkomateriaalia?
Kiitos luennosta, se oli hyvin järjestetty, opettavainen ja monipuolinen!

LIITE 2

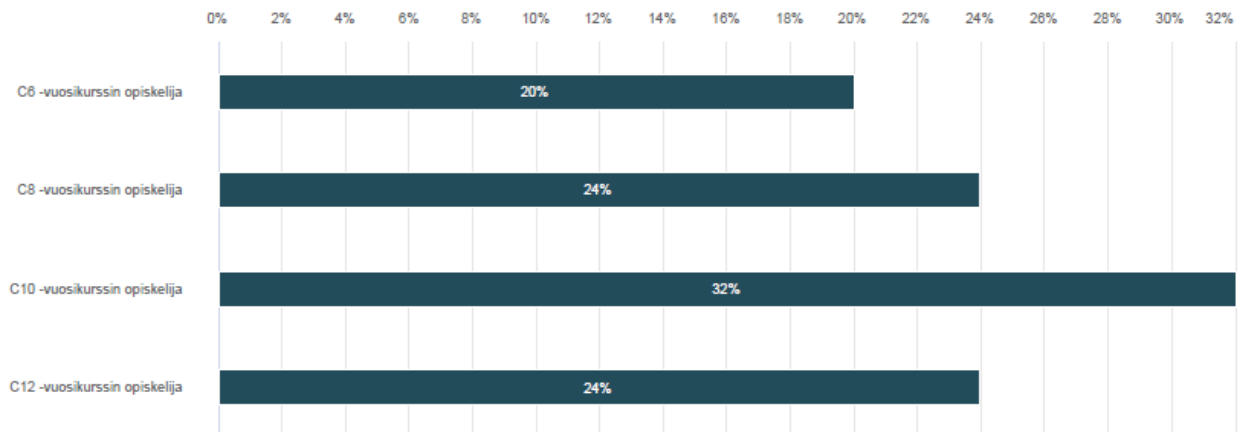
Perusraportti

Neurologisen tasodiagnostiikan osaaminen

Vastaajien kokonaismäärä: 122

1. Olen

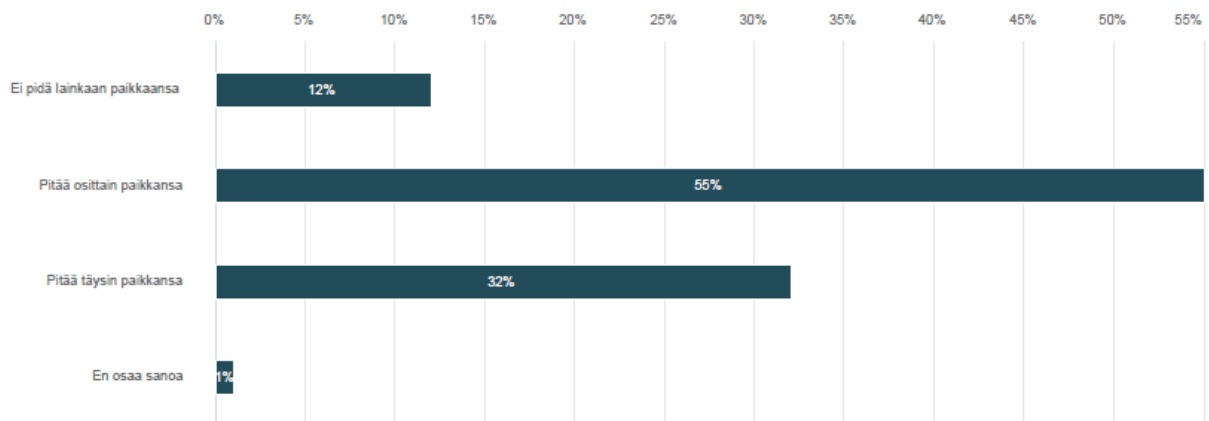
Vastaajien määrä: 122



	n	Prosentti
C6 -vuosikurssin opiskelija	24	19,67%
C8 -vuosikurssin opiskelija	30	24,59%
C10 -vuosikurssin opiskelija	39	31,97%
C12 -vuosikurssin opiskelija	29	23,77%

2. Koen hallitsevani neurologisen statuksen teknisen suorittamisen:

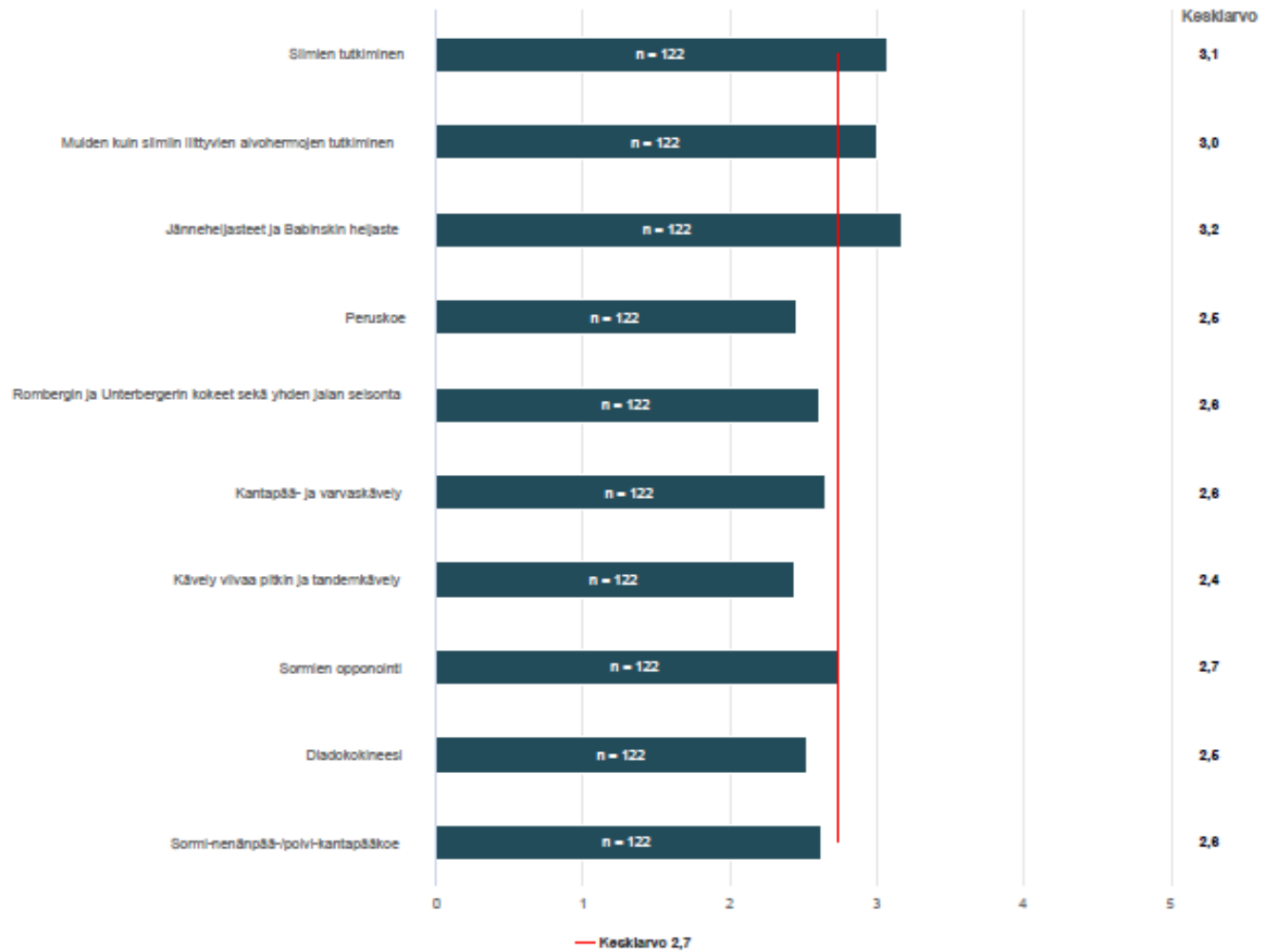
Vastaajien määrä: 122



	n	Prosentti
Ei pidä lainkaan paikkaansa	15	12,29%
Pitää osittain paikkansa	67	54,92%
Pitää täysin paikkansa	39	31,97%
En osaa sanoa	1	0,82%

3. Tiedän, mitä hermoston rakenteita seuraavat neurologiisen statuksen osa-alueet testaavat (1=EI pidä lainkaan paikkansa, 2=Pitää hiukan paikkansa, 3=Pitää melkein paikkansa, 4=Pitää täysin paikkansa)

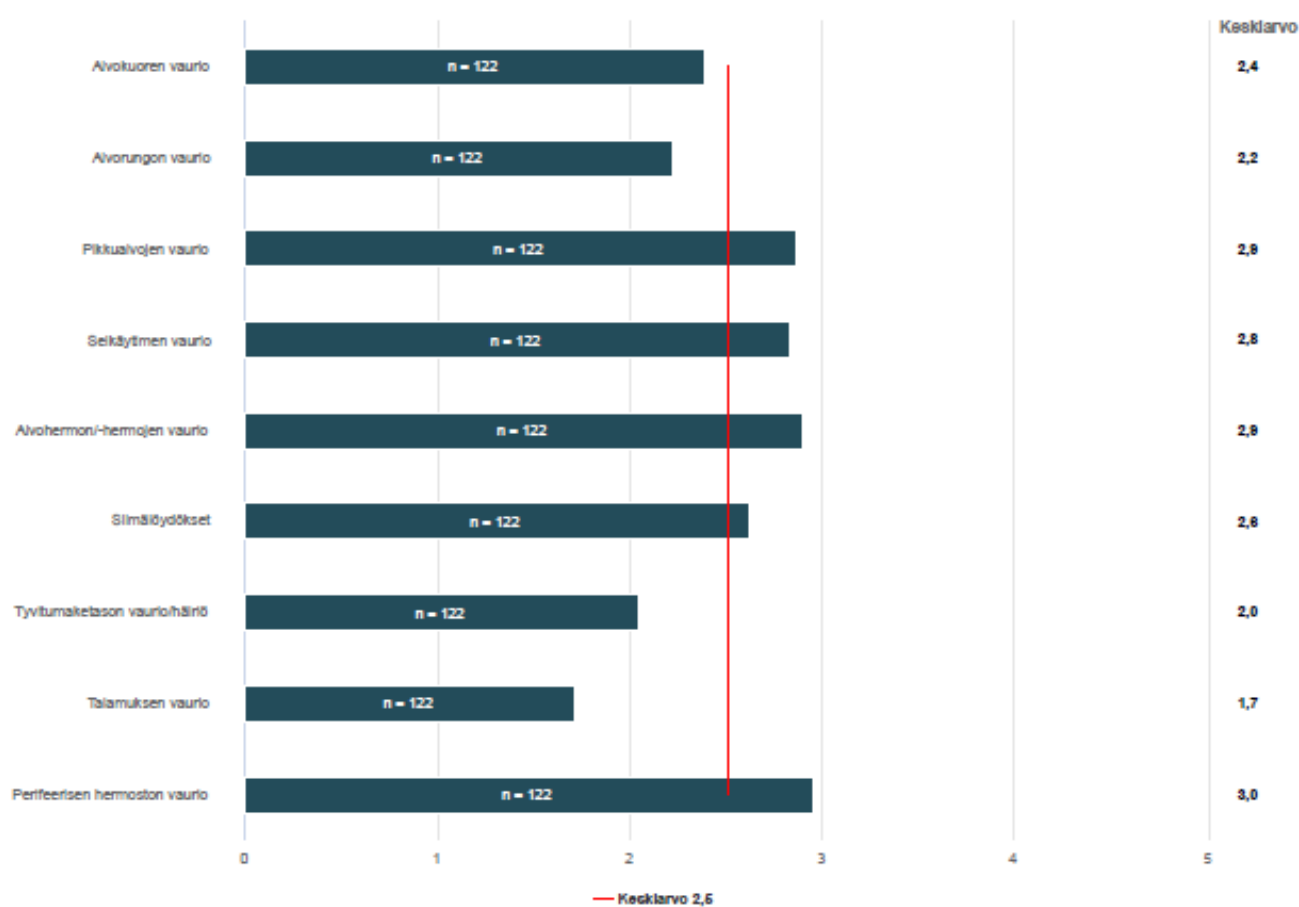
Vastajien määrä: 122



	1	2	3	4	En osaa sanoa	Keskisarvo	Mediaani
Silmien tutkiminen	0,82%	22,95%	45,9%	28,69%	1,64%	3,07	3
Muiden kuin silmiin liittyvien aivohermojen tutkiminen	3,28%	20,49%	49,18%	26,23%	0,82%	3,01	3
Jänneheijasteet ja Babinskiin heijaste	1,64%	16,39%	45,9%	35,25%	0,82%	3,17	3
Peruskoe	14,75%	40,98%	31,15%	9,84%	3,28%	2,46	2
Rombergin ja Unterbergerin kokeet sekä yhden jalan seisonta	11,47%	36,07%	34,43%	16,39%	1,64%	2,61	3
Kantapää- ja varvaskävely	11,47%	33,61%	34,43%	19,67%	0,82%	2,65	3
Kävely vilvaa pitkin ja tandemkävely	16,39%	36,88%	34,43%	10,66%	1,64%	2,44	2
Sormien opponointi	13,11%	27,05%	34,43%	23,77%	1,64%	2,74	3
Diadokokineesi	17,21%	32,79%	31,15%	17,21%	1,64%	2,53	2,5
Sormi-nenänpää-polvi-kantapääkoe	10,66%	34,43%	38,52%	14,75%	1,64%	2,62	3

4. Osaan nimetä seuraavien tilojen mahdollisia neurologisia löydöksiä ja tulkita niitä (1=EI pidä lainkaan paikkansa, 2=Pitää hiukan paikkansa, 3=Pitää melkein paikkansa, 4=Pitää täysin paikkansa):

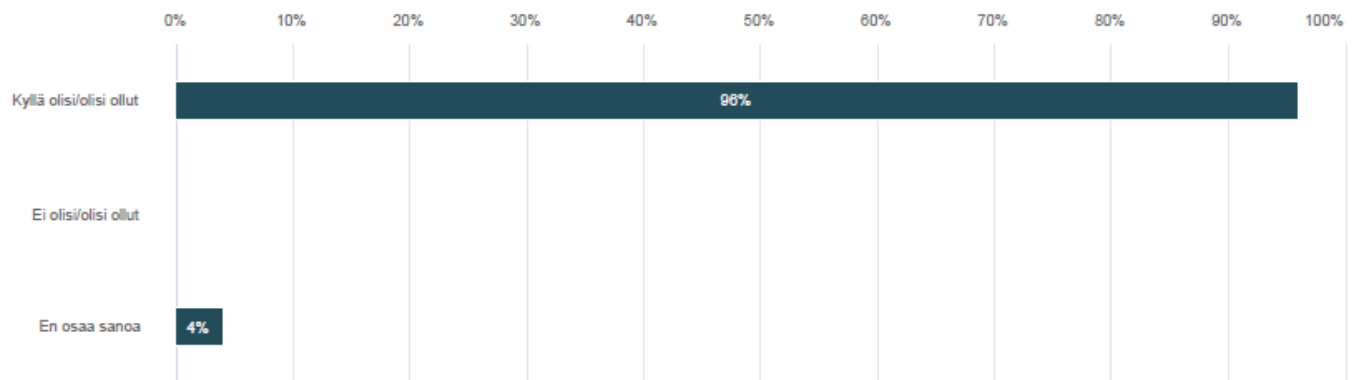
Vastaajien määrä: 122



	1	2	3	4	En osaa sanoa	Keskisarvo	Mediaani
Aivokuoren vaurio	22,13%	28,69%	38,52%	9,02%	1,64%	2,39	2
Aivorungon vaurio	21,31%	42,62%	29,51%	5,74%	0,82%	2,22	2
Pitkuaivojen vaurio	9,02%	19,67%	48,36%	22,13%	0,82%	2,86	3
Selkäytimen vaurio	8,2%	25,41%	42,62%	22,95%	0,82%	2,83	3
Aivohermoni-/hermojen vaurio	7,38%	22,13%	44,26%	25,41%	0,82%	2,9	3
Silmälöydökset	8,2%	36,89%	40,98%	12,29%	1,64%	2,62	3
Tyvitumaketasen vaurio/häiriö	35,24%	32,79%	26,23%	3,28%	2,46%	2,05	2
Talamuksen vaurio	44,26%	43,44%	9,84%	0,82%	1,64%	1,72	2
Perifeerisen hermoston vaurio	7,38%	19,67%	46,72%	22,95%	3,28%	2,95	3

5. Neurologisesta tasodiagnostiikasta ollaan tekemässä verkkokurssi, jossa käsitellään neurologisen statuksen tasodiagnostista tulkintaa opetusvideoin ja potilastapauksin. Olisiko sinulle tai olisiko sinulle ollut tällaisesta verkkokurssista hyötyä?

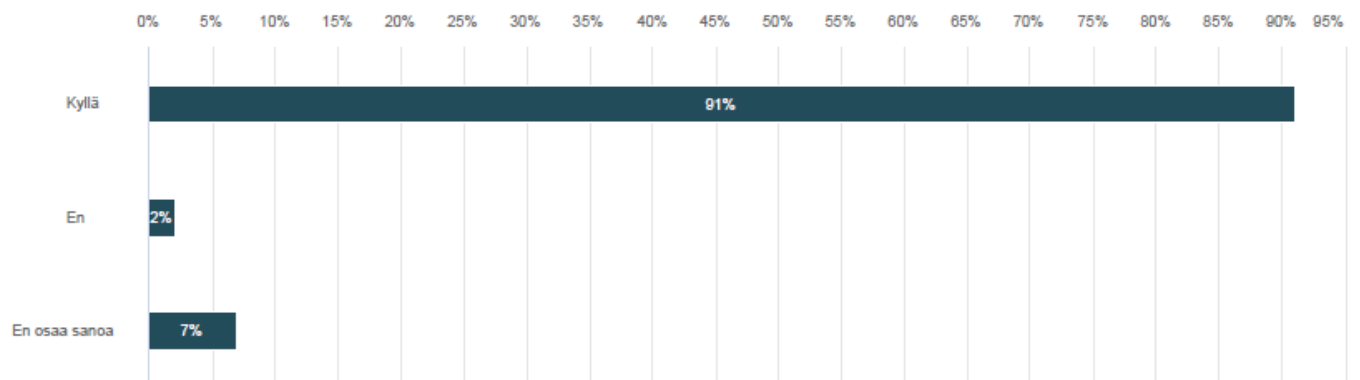
Vastaajien määrä: 122



	n	Prosentti
Kyllä olisi/olisi ollut	117	95,9%
Ei olisi/olisi ollut	0	0%
En osaa sanoa	5	4,1%

6. Tekisitkö yllä mainitun neurologisen tasodiagnostiikan verkkokurssin, jos se olisi vapaaehtoinen?

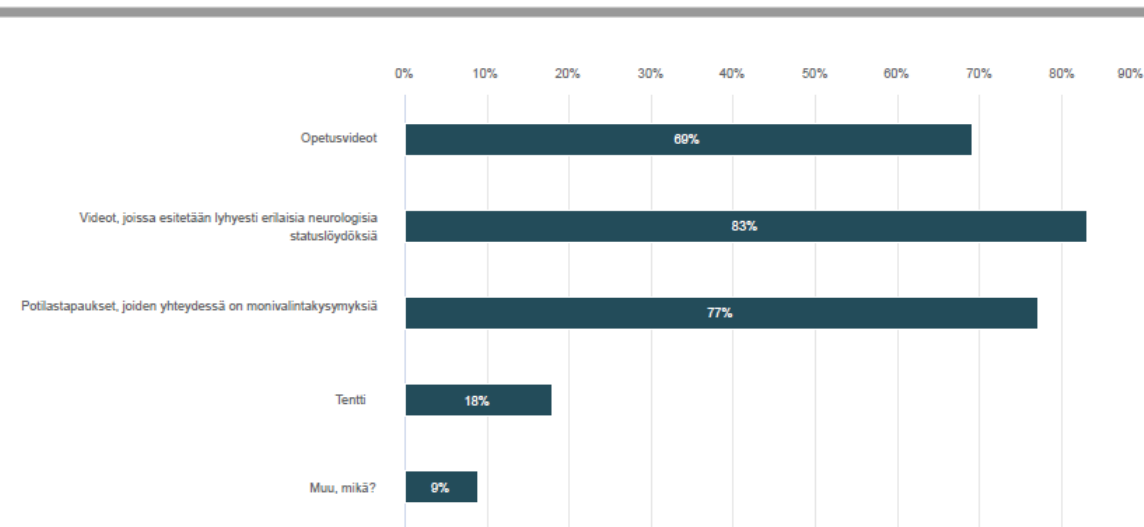
Vastaajien määrä: 122



	n	Prosentti
Kyllä	111	90,98%
En	3	2,46%
En osaa sanoa	8	6,56%

7. Seuraavista vaihtoehdoista koen oppimiseni kannalta hyödyllisimpänä opetusmuotona... (voit valita useamman vaihtoehdon)

Vastaajien määrä: 122 , valittujen vastausten lukumäärä: 312



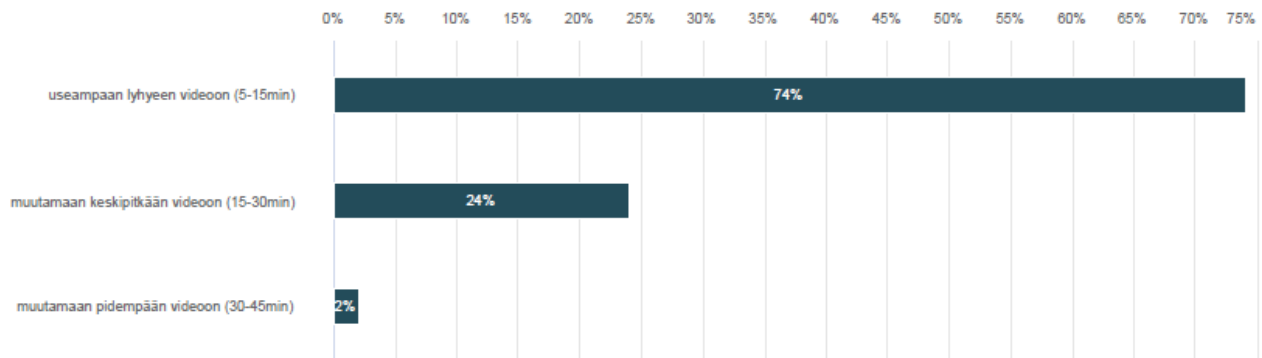
	n	Prosentti
Opetusvideot	84	68,85%
Videot, joissa esitetään lyhyesti erilaisia neurologisia statuslöydöksiä	101	82,79%
Potilastapaukset, joiden yhteydessä on monivalintakysymyksiä	94	77,05%
Tenti	22	18,03%
Muu, mikä?	11	9,02%

Avoimeen tekstikenttään annetut vastaukset

Vastausvaihtoehdot	Teksti
Muu, mikä?	pienryhmäharjoitukset, potilastapaukset, esseet tai muut harjoitukset, missä tuotetaan tekstiä, itse tekeminen
Muu, mikä?	Tiivis lista, jossa olisi yleisin oire/oireet ja mihin hermoston alueen vaurioon se viittaa. Hyvän ja käyttökelpoisen listan voisi pitää valkotakin taskussa.
Muu, mikä?	Opetustilaisuudet joissa itse pääsee neurologista statusta tekemään ja samalla kertaamaan tasodiagnostiikkaa.
Muu, mikä?	asioiden riittävä toisto
Muu, mikä?	Videoiden lisäksi vielä tiivistelmänä teksti, jonka voisi vaikka tulostaa työtakkiin
Muu, mikä?	Diaesitykset moodlessa, jotka vapaasti käytettävissä
Muu, mikä?	Omaan tahtiin tehtävät tehtävät.
Muu, mikä?	Potilaan tutkiminen ja löydösten havaitseminen itse
Muu, mikä?	Esim. Moodlessa tehtävä "tenti", jossa olisi ensin opetusvideo tai muuta selostusta kirjoitettuna, sitten esim. potilastapaukseen liittyvä kertaava kysymys. Lopuksi, kun kaikki aihealueet on käyty läpi, kertaavia kysymyksiä.
Muu, mikä?	Havainnollistavat kuvat esim mitä rataa tietty testi testaa trns
Muu, mikä?	KI Opetus

8. Toivoisin, että kurssin sisältö opetusvideoiden osalta jaettaisiin...

Vastaajien määrä: 122



	n	Prosentti
useampaan lyhyeen videoon (5-15min)	91	74,59%
muutamaan keskipitkään videoon (15-30min)	29	23,77%
muutamaan pidempään videoon (30-45min)	2	1,64%

9. Toivomuksia tai kommentteja neurologisen tasodiagnostiikan verkkokurssiin liittyen

Vastaajien määrä: 20

Vastaukset
kyllä kiitos!
linkin videoihin voisi jakaa jo valmistuneillekin, edelleen tällaista kaipaisin!
Olisi ehdottomasti hienoa saada opetusvideo ja diaesitys siitä missä järjestyksessä potilaalle kannattaa neurologinen status suorittaa ja mitä vauriota mitataan eri kokeilla. Tuntuu että meillä kerrottiin vain että mitä aivohermoja testataan milläkin testillä. Tai se on jäänyt neurologisesta statuksesta mieleen. En osaa sanoa mitää talamuksen ja tyvitumakkeen vaurioon.
Kun saatte valmiiksi materiaalit, lähettäkää ne actukselle myös <3
Mahtava idea! Tähän olen kaivannut vahvistusta osaamiseeni.
Selkeästi poikkeavat statuslöydökset olisivat hyödyllisiä. Lisäksi joitain muita statustestejä ei muistaakseni prekliinikassa opetettu, kuten Hoffman, jota ainakin neurokirralla käytetään. Myös mahdollisesti muutama esimerkki kohdennetusta statuksesta voisi olla hyödyllistä, esim huimaus-status.
Jos kurssi olisi kivan tiivis mutta menisi syvemmälle tai hieman eri näkökulmasta kuin perusopetus (ei samoja näin teet neurologisen statuksen videoita vaan esim. kootuna videoita poikkeavista statuslöydöksistä tai esim vaikka tämä juttu poikkeava->mikä voi olla ja mitä teet niin olisi varmasti hyödyllinen kurssi
Olisipa tällainen ollut saatavilla esimerkiksi propedeutikan kurssin yhteydessä C5-lukukaudella!
Verkkokurssi voisi olla hyvä lisä neurologisen tasodiagnostiikan opettamisessa, mutta se ei saa missään nimessä vähentää jo hyvin vähäistä käytännön opetusta.
Kuulostaa hyvältä. Olisi juurikin tärkeää tietää, mitä tiettyssä neurologisessa tutkimuksessa havaitut poikkeavuudet merkitsevät, tätä ei kurssilla opeteta riittävästi sillä aihealue on vaikea.
Tosi hyvä idea, tuntuu että osaan tehdä nuo vaadittavat tutkimukset mutta jos sattuisikin poikkeava löydös niin pitäisi kyllä kerrata että mitä oikeastaan tuli tutkittua.
Opetusta perusteista lähtien, ja mieluumasti jos löytyy videoita miltä erilaiset epätavalliset löydökset näyttävät. O6 peruttiin neurologisen statuksen harkat, joten kurssi tulisi tarpeeseen.
Toivoisin, että C. Actus voisi myös hyötyä vielä tästä, vaikka pian varmistuukin.
tää olisi todella hyvä idea, toivottavasti kaikki saisi suorittaa tämän kurssiin katsomatta ja vaikka useamman kerran katsoa opetusvideoita. Ja toivottavasti tämä valmistuu vuoden sisällä.
Paljon tehtäviä, paljon soveltavia kysymyksiä, opiskelijan pitää itse ymmärtää miksi hän hakee jotain tiettyä eikä opetella ulkoa, että Babinskin positiivisuus tarkoittaa tätä ja Rombergin huojunta tätä.
Jos toteutus olisi ehdottomasti Moodle-tentinä, kysymysten/tehtävien yhteydessä voisi olla n. 5 min pituisia videoita, mutta esim. koko neurologinen status voisi myös olla lisäksi omana itsenäisenä videonaan saatavilla. Sen voisi siten halutessaan katsoa milloin vain uudestaan, ja kaikki asiat tulisivat kerratuiksi ilman, että tarvitsee klikkailla lyhyitä videoita yksitellen auki. Lyhyitä videoita on kuitenkin kiva katsoa tenttiä/tehtäviä tehdessä, jotta ei tule liikaa asiaa samalla kertaa. Toivottavasti sait ajatuksesta kiinni! Myös pidempi opetusvideo ja erillinen tehtävämöniste voisi toimia. Tällöin videon pystyisi pysäyttämään hetkeksi ja tekemään muutaman aiheeseen liittyvän tehtävän erillisestä tiedostosta. Verkkokurssille voisi sitten jakaa oikeat vastaukset monisteeseen. Ainakin itsellä C6-kurssilaisena tuntuu, että asiat on vähän hukassa, eli aika perustasolta voisi lähteä liikkeelle kaiken kaikkiaan kurssin kanssa liikkeelle. Tuskin vanhempien kurssien opiskelijoitakaan haittaa, että perusasiat kertautuvat :)
Jos leette kurssin niin tehkää siihen tentti, se on mielestäni paras oppimistilaisuus heti kliinisen työskentelyn jälkeen!
Vaikea aihe. Loistavaa jos saadaan lisää hyvää opetusmateriaalia. Esimerkkejä ja potilastapauksia ei koskaan ole liikaa.
Jos tällainen verkkokurssi tulee niin saisiko sen suorittaa myös myöhempien vuosikurssien opiskelija, jolla neurologian kurssi jo käytyinä? :)
Mahdollisimman selkeää havainnollistamista miten vaurio jossain rakenteessa ilmenee toiminnan vajauksena tai puutuksena ja mistä se johtuu.

LIITE 3

Sensorimotorinen aivokuori, käsikirjoitus

1. Esittely

- a. Dia 1: Hyvää vuorokauden aikaa ja tervetuloa neurologisen tasodiagnostiikan verkkokurssille. Kurssilla käydään läpi eri hermoston osien toiminnallista anatomiaa ja osien vaurioihin liittyviä akuutteja löydöksiä. Tällä ensimmäisellä kerralla käymme läpi sensorimotorista aivokuorta. Emme käsittele nyt näkö-, maku- tai hajuaistia. Kuuloaistia käsittelemme vain kielen ymmärtämisen osalta. Videon katsomisen jälkeen pääset pohdiskelemaan kolmea potilastapausta. (klik= näppäimen/hiiren klikkaus)
- b. Dia 2: Oppimistavoitteet tälle kerralle ovat (klik) 1. Hahmottaa sensorimotorisen alueen sijainti aivokuorella (klik) 2. Kerrata tämän alueen ja sen osien verenkierto, (klik) 3. Ymmärtää eri alueiden normaali toiminta ja (klik) 4. Edellisen perusteella hahmottaa näiden alueiden vaurioihin liittyvät mahdolliset löydökset ja niiden syyt (klik)
- c. Dia 3: (klik) Somatosensorinen aivokuori on suurimmaksi osaksi parietaalilohkoa. (klik) Sen tehtävänä on käsitellä tuntoaistin eri modaliteetteja (eli kosketusta, kipua, lämpöä ja asentoa), yhdistää näiden antama informaatio ympäristöstä ja itsestä muihin aisteihin - erityisesti näkö- ja kuuloaistiin - sekä antaa motoriselle aivokuorelle liikkeeseen tarvittavaa aistitietoa. Somatosensorinen aivokuori koostuu primaarisesta somatosensorisesta aivokuoresta (klik), somatosensorisesta assosiaatioalueesta (klik) ja tertiaarisesta assosiaatioalueesta (klik) (*näitä selostettaessa osoitetaan kyseiset alueet dian kuvasta 1*). Nämä alueet ja niiden toiminta käsitellään vielä erikseen. Assosiaatioalueisiin voidaan lukea myös vasemmalla eli dominantilla aivokuorella sijaitseva puheen ymmärtämiseen erikoistunut Wernicken alue (klik), jota käsitellään myöhemmin. (klik)
- d. Dia 4: (klik) Somatomotorinen aivokuori on pääosin otsalohkoa. (klik) Somatomotorisen aivokuoren tehtävä on aikaansaada tahdonalainen liike tai liikesarja sekä samalla yhdistää se eri aisti-informaatiota käsitteleviltä alueilta tulevaan tietoon. Somatomotoriseen aivokuoreen kuuluu primaarinen motorinen aivokuori (klik), premotorinen alue (klik) (käsittäen premotorisen ja supplementaarisen motorisen aivokuoren sekä (klik) silmien liikealueen) ja somatosensoriset (sekundaariset) assosiaatioalueet (klik). (*näitä selostettaessa osoitetaan kyseiset alueet kuvasta 1*). Kukin näistä alueista tehtävineen käsitellään vielä erikseen. Motoriseen alueeseen voidaan lukea myös vasemmalla aivokuorella sijaitseva puheen motoriikkaa säätelevä Brocan alue (klik), jota käsitellään myöhemmin. (klik)
- e. Dia 5: (klik) Tässä kuvassa näette eri kehonosien edustusalueiden viemän tilan suhteessa toisiinsa primaarisella somatosensorisella aivokuorella (klik) (*tässä kohtaa näytetään kuvan 2 ylempää osiota*) ja primaarisella motorisella aivokuorella (klik) (*tässä kohtaa näytetään kuvan 2 alemmaa osiota*). Kuten huomaat, vievät käsien ja kasvojen aluetta käsittelevien

lihasten motorinen edustusalue ja vastaavien alueiden sensorinen edustusalue suurimman osan tilasta. Erityisen huomionarvoista on näiden alueiden sijainti lateraalisesti aivokuorella ja vähemmän tilaa vievien alueiden sijainti mediaalisesti, osin keskiuurteessa (*tässä kohtaa vielä näytetään kuvasta 2 tämä organisaatio*). Tämä auttaa ymmärtämään seuraavaksi käsiteltävän, yleisimmin tukkeutuvaan kallonsisäiseen valtimoon liittyvät oireet. (klik)

2. Verenkierto

- a. Dia 6: (klik) Koska sisemmästä kaulavaltimosta eriytyvä MCA on pääasiallinen hapen tuoja käsittelemillemme alueille, keskitymme tässä videossa siihen. MCA:n eri haarojen tukokset ovat useimmiten vastuussa myöhemmin tarkastelemistamme löydöksistä niin tällä videolla kuin myös potilastyössä. (klik) Myös ACA tuo verta sensoromotoriselle aivokuorelle, mutta vain mediaalisimpiin osiin. (klik) Vastaavasti primaarista motorista ja somatosensorista aivokuorta sekä assosiaatioalueita ravitsee pääosin MCA:n ylimmät haarat (klik, *suonet kuvassa 3*). Premotorista aivokuorta ja Brocan aluetta ravitsee pääosin MCA:n alemmat haarat (klik, *suonet kuvassa 4*). Tästä syystä MCA:n tukokset aiheuttavat sijainnistaan riippuen afasiaa, apraksiaa, käsiin ja kasvoihin painottuvaa motorista heikkoutta, taktiilia agnosiaa ja sensorisia puutoksia käsissä sekä kasvoissa tai näiden oireiden yhdistelmiä. Ohessa vielä motorinen homonkulus muistutuksena (*näytetään kuvaa 5*). Seuraavaksi käsittelemme eri alueiden tehtäviä ja kyseisen alueen vaurioon liittyviä löydöksiä. (klik)

(1-2 osiot noin 4 min)

3. Primaariset alueet, premotorinen alue, assosiaatioalueet, Broca, Wernicke

- a. Dia 7: (klik) Primaarinen somatomotorinen aivokuori toimii pääasiallisena myöhemmissä videoissa käsiteltävän kortikospinaalisen radan hermosäikeiden lähteenä. Periaatteessa kunkin liikkeen aikaansaavaa lihasta edustaa jokin alue tällä aivokuoren alueella eli yksittäisten lihasten supistumiskäskyt lähtevät pääosin tältä alueelta. (klik) Primaarisen motorisen aivokuoren vaurio seuraa useimmiten MCA:n ylempien tai alempien haarojen tukoksesta (*näytetään kuvasta 4*), mutta myös esimerkiksi aluetta puristavat kasvaimet tai verenvuoto voivat vaurioittaa alueen hermosoluja ja johtaa löydöksiin vastakkaisella puolella vartaloa kortikospinaalisen radan kulun vuoksi. Yleisimmät löydökset liittyvät tässä kerratun organisaation vuoksi (*näytetään kuvaa 5*) kasvojen ja distaalisen yläraajan alueelle. (klik) Katsotaan nyt videoita löydöksistä.

(siirtymä videoon (4.46 →):

https://www.youtube.com/watch?v=zIUG5DMzZc8&ab_channel=HelenHayesHospital)

Esimerkiksi tässä videossa näemme potilaan oikean käden lihasten heikkouden, joka todennäköisesti johtuu infarktista vasemmalla primaarisella somatomotorisella aivokuorella. Tämä potilas on jo toipumisvaiheessa. Yleensä akuutisti lihasheikkous on suurempi. Distaalista lihasheikkoutta voi testata pyytämällä potilasta puristamaan kättänsä ja liikuttamaan sormia yhteen eli oponoimaan. Mikäli heikkous koskee yhtä paljon myös esimerkiksi olkalihasta, on vaurio todennäköisemmin alempana kortikospinaalisen radan organisaation vuoksi. Lievää lihasheikkoutta voi olla myös proksimaalisesti, muistele motorista homonkulusta.

(siirtymä uuteen videoon:

https://www.youtube.com/watch?v=o8zkr3tmszQ&ab_channel=NEJMvideo) Myös tällä

videolla löydös johtuu lihasheikkoudesta. Potilaan vasen käsi laskee ja kääntyy sisäänpäin peruskokeessa, koska kyseisen käden distaaliset ja lievästi proksimaalisetkin lihakset ovat heikompia todennäköisesti oikean primaarisen somatomotorisen aivokuoren vaurion vuoksi. Pronaatio johtuu siitä, että supinaattorit ovat pronaattoreita heikompia lihaksia. Löydös korostuu pyytäessäsi potilasta sulkemaan silmät. Tälle löytyy selitys käsitellessämme somatosensorista aivokuorta.

(siirtymä uuteen videoon:

https://www.kaltura.com/index.php/extwidget/preview/partner_id/816122/uiconf_id/44640261/entry_id/0_zvlbuiyo/embed/dynamic? (0.40 →)) Tässä videossa potilaalla on oikean puolen sentraalinen facialisparesi. Tämän voi päätellä siitä, että oikean puolen huuli roikkuu irvistäessä, mutta luomien sulkeminen kuitenkin onnistuu oikealla ja vasemmalla. Kasvojen lihakset nimittäin säätyvät alaosastaan vastakkaiselta aivokuorelta ja yläosastaan molemilta aivokuorilta. Potilaalla on todennäköisesti vasemman primaarisen somatomotorisen aivokuoren vaurio kasvojen lihaksia säätelevällä alueella. Taustalla on todennäköisimmin MCA:n haaran tukos vasemmalla. Kasvohermon toimintaa voit testata potilaalta pyytämällä tätä irvistämään ja sulkemaan silmät.

Olet ehkä joskus kuullut spastisuudesta ja hyperrefleksiasta ylemmän motoneuronin vaurioon liittyen. Näitä harvemmin esiintyy vielä akuutissa vaiheessa primaarisen motorisen ja premotorisen aivokuoren vaurion jälkeen, mutta ne ilmaantuvat päivien ja viikkojen kuluessa. Tätä ilmiötä tullaan käsittelemään tarkemmin kortikospinaalista rataa käsittelevällä videolla, jolla myös sivuamme aivokuorta.

Muista, että läpikäytyihin motorisiin löydöksiin liittyy yleensä myös sensorikkaan liittyviä löydöksiä, koska primaarinen somatosensorinen aivokuori sijaitsee aivan käsitellyn alueen vieressä ja MCA:n ylemmät haarat hermottavat myös sensorisia assosiaatioalueita (*tämän alueen osoittaminen kuvasta 4*). Seuraavaksi käsittelemme premotorista aluetta kahdessa osassa. (klik)

- b. Dia 8: Kirjallisissa lähteissä premotorisesta alueesta käytetty nimitys ja jaottelu vaihtelee. Tässä videossa puhumme premotorisesta alueesta, johon lukeutuvat premotorinen aivokuori, supplementaarinen aivokuori, silmien liikealue ja somatosensoriset assosiaatioalueet. (klik) Ensimmäisenä käsittelemme yleensä yhdessä vaurioituvia premotorista ja supplementaarista aivokuorta.

(klik) Lateraalisen premotorisen aivokuoren hermosolupiireihin (klik, *näytetään kuvasta 1*) lienee varastoitunut opittuja liikemalleja. Lisäksi alue vaikuttaa tutkimusten perusteella säätelevän proksimaalisten lihasten liikettä bilateraalisesti määräten aiotun liikkeen suunnan. Alueelle saapuu säikeitä somatosensoriselta assosiaatioalueelta (klik, *näytetään kuvasta 1*) ja pikkuaivoista. Nämä radat antavat tietoa liikkeen tapahtumaympäristöstä ja raajojen asennosta. Premotorinen aivokuori aktivoituu liikettä ennen ohjaten liikkeen suuntaa ja kehon asentoa esimerkiksi tavoitellessasi kahvikuppia tai pukiessasi paitaa päällesi.

(klik) Mediaalinen supplementaarinen aivokuori (klik, *näytetään kuvasta 1*) aktivoituu jo pelkästään liikkeen ajattelun aikana ja se vaikuttaa säätelevän kompleksien liikkeiden eri

osa-alueita liikkeen aikana. Myös myöhemmissä videoissa käsiteltävien tyvitumakkeiden vahvat hermoyhteydet alueelle osoittavat liikkeen suunnittelun paikantuvan supplementaariselle motoriselle aivokuorelle.

Et esimerkiksi ajattele kahvikupia kurottaessasi ja sitten siitä juodessasi eri liikesarjoja, vaan liikkeen osa-alueet siirtyvät ikään kuin valmiiksi pureskeltuna primaariselle motoriselle aivokuorelle (*näytetään kuvasta 1*) ja edelleen sarjoiksi lihassupistuksia premotorisen aivokuoren (*näytetään kuvasta 1*) ohjauksessa. Saat huomata tämän automatisoituneen toiminnon päätyttyä, että kuppi olikin tyhjä, mutta olit jo ehtinyt kohottaa sen huulille, mikä kuvastaa nimenomaan automatisoituneiden liikkeiden tapahtumista ilman eri osa-alueiden ajattelua.

Näitä alueita voidaan testata yksinkertaisesti: pyytäässäsi potilasta kampaamaan tukkaansa tai soittamaan pianoa ilman tarvittavia välineitä, hän käyttää premotorista aluettaan liikkeen suunnitteluun ja muistissa ollut liikesarja siirtyy primaariselle motoriselle aivokuorelle. Mikäli toiminto ei onnistu esimerkiksi MCA:n tukoksen johdosta (klik), vaikka potilas on ymmärtänyt tehtävän, on kyse ideomotorisesta apraksiasta, jossa siis kompleksi liikesarja kuvitellussa tilanteessa ei onnistu, vaikka yksittäiset liikkeet voivat onnistua.

(siirtymä videoon:

https://www.youtube.com/watch?v=vTFdNk7Jl0o&ab_channel=MayoClinic, 0.48-1.35)

tässä videossa potilas ei lievän ideomotorisen apraksian vuoksi esimerkiksi pysty kirjoittamaan kuvitellulla kynällä tai avaamaan ovea kuvitellulla avaimella, mutta yksinkertaiset liikkeet, kuten käden heilutus hyvästiksi, onnistuvat. Voit palata tähän videoon myöhemmin, siinä on hyviä esimerkkejä apraksian tutkimisesta.

(siirtymä videoon:

https://www.youtube.com/watch?v=xjm0AAvEOUs&ab_channel=intmedrocks)

Mikäli potilas ei esimerkiksi kykene pukemaan paitaa päälle seuraavan videon tapaan tai esimerkiksi käyttämään keittämään kahvia, siirtämään sokeria kahviin lusikalla tai napittamaan paitaansa, on kyse ideationaalisesta apraksiasta. Tässä tyyppissä potilas ei osaa yhdistää esinettä siihen liittyviin liikemalleihin. Tässä liikkeen suuntaaminen ja vaatteen yhdistäminen tuttuun liikesarjaan ei onnistu. Premotorisen aivokuoren vaurio jommallakummalla aivopuoliskolla voi johtaa näiden apraksioiden yhdistelmään tai jompaankumpaan erikseen. Tällainen vaurio saattaa esimerkiksi seurata MCA:n alemman haaran tukoksesta. Muista myös, että esineen käytön kuvitteluun tarvitaan myös myöhemmin käsiteltävää somatosensorista assosiaatioaluetta (*näytetään kuvasta 1*), mistä syystä senkin vaurio voi johtaa apraksiaan (klik)

- c. Dia 9: Silmien liikealue, kirjallisuudessa "Frontal eye field" (klik, *näytetään kuvasta 1*), ohjaa katseen suuntaamista erityisesti horisontaalitasossa. Alue luetaan premotoriseen alueeseen, koska sen aktiivisuus on välttämätöntä katseen suuntaamisessa tarkoituksenmukaisesti liikkeen aikana ja sitä suunniteltaessa. Lisäksi liikkuvan kohteen seuraamiseen tarvitaan silmän liikealuetta. (klik) Alueen stimulointi aiheuttaa aivorungon tumakkeiden välityksellä vastakkaisen puolen lateral rectus -lihaksen ja saman puolen medial rectus -lihaksen supistuksen sekä näiden antagonistien rentoutumisen johtaen katseen kääntymiseen vastakkaiselle puolelle. Tämä toiminto häiriintyy alueen vauriossa, jolloin katse on pysyvästi kääntyneenä vaurion puolelle eikä ole siirrettävissä vastapuolelle. Tällainen esimerkiksi aivoinfarktin aiheuttama katsedeviaatio on useimmiten ohimenevä

(näytetään kuvasta ja siirtymä videoon:

https://www.youtube.com/watch?v=JypNKCf61AY&ab_channel=BestNeurologistDrSudhirKumar). Tässä videossa potilas ei kykene seuraamaan kynää vasemmalle oikean silmien liikealueen vaurion vuoksi. (klik)

- d. Dia 10: Brocan alue sijaitsee dominantilla eli vasemmalla aivokuorella (klik) ja se voidaan lukea motorisen aivokuoren osaksi (klik), koska se huolehtii puheen motoriikasta säädellen premotorisen ja primaarisen motorisen aivokuoren sekä vagushermon välityksellä äänijänteiden toimintaa bilateralisesti. (klik) Alueen esimerkiksi MCA:n näiden alempien haarojen tukoksesta (näytetään kuvasta 4) johtuva vaurio voi johtaa tästä syystä sanojen ja lauseiden tuottamisen vaikeuteen tai kyvyttömyyteen. Vaurion laajuudesta riippuen yksittäiset äänneet, kuten "Ei" tai jopa joidenkin sanojen muodostus voi onnistua. Tästä käytetään nimitystä Brocan afasia tai sujuva afasia.

(siirtymä videoon:

https://www.youtube.com/watch?v=RMa9BVpJkYQ&ab_channel=neurosigns.org, 0.36 asti) kuten tällä videolla huomasimme, ei potilas osannut muodostaa sanoja saati omaa nimeään kunnolla, vaikka hän selvästi ymmärsi ohjeita. Brocan afasiassa potilaan ymmärryskyky onkin säilynyt. Brocan alueen toimintaa voit seurata kuuntelemalla potilasta: muodostaako potilas sanoja ja lauseita? Brocan alueen vaurioon liittyy usein myös muita läheisen premotorisen ja primaarisen motorisen aivokuoren vaurioon liittyviä löydöksiä suonitusalueiden päällekkäisyyden vuoksi. (klik)

(3a-3d noin 6 min, peppu ylös -dia tai videon päätös ja selostus, että jatkuu seuraavassa videossa)

- e. Dia 11: Primaarinen somatosensorinen aivokuori (klik, näytetään kuvaa 1) vastaanottaa informaatiota perifeerisistä sensorisista hermoista, jotka ovat ennen aivokuorelle päätymistään synapsoineet talamuksessa. Vastakkaisen puolen kehon kaikki tuntoaistin modaliteetit eli kipu, lämpö, kosketus ja asentotunto ovat edustettuna tällä alueella sensorisen homonkuluksen osoittamalla tavalla (näytetään kuvaa 5). Aistitieto välittyy seuraavassa diassa käsiteltäville assosiaatioalueille, jossa ne saavuttavat tietoisuuden. (klik) Alueen vaurio, joka voisi johtua esimerkiksi MCA:n ylemmän haaran tukoksesta, aiheuttaa vastakkaisen puolen yläraajaan ja kasvoihin painottuvan tunnon aleneman. Useimmiten tunto ei kuitenkaan kokonaan ole hävinnyt arvatenkin siksi, että tuntoaisti välittyy runsaasti aivokuorelle impulsseja välittävän talamuksen kautta muillekin aivokuoren alueille. Talamukseen palataan myöhemmissä videoissa. (klik) Tämän alueen toimintaa testataan koskettamalla potilaan kättä ja kasvoja sormella ja jollakin terävällä potilaan silmien ollessa suljettuna (siirtymä videoon: [https://www.kaltura.com/index.php/extwidget/preview/partner_id/816122/uiconf_id/44640261/entry_id/0_ae4xr1aq/embed/dynamic? \(0.14-1.13\)](https://www.kaltura.com/index.php/extwidget/preview/partner_id/816122/uiconf_id/44640261/entry_id/0_ae4xr1aq/embed/dynamic? (0.14-1.13))). Kuten videolla vasemmalla puolella kasvoja, potilas saattaa tuntea "jotakin", mutta tuntemus on selvästi laimeampi verrattuna vastakkaiseen käteen tai toiseen puoleen kasvoja. Primaarisen motorisen aivokuoren läheisyyden vuoksi näillä alentuneen tunnon alueilla voi esiintyä myös lihasheikkoutta ja käsi saattaa laskeutua peruskokeessa. (klik)

- f. Dia 12: (klik) Somatosensoriset assosiaatioalueet (*näytetään kuvasta 1*) ovat vastuussa tuntoaistitiedon tiedostamisesta ja sen liittämistä aikaisempiin tuntoaistimuksiin sekä motoriselle alueelle menevien hermosäikeiden avulla tuntoaistimusten, erityisesti asentotunnon, liittämistä liikkeen suunnitteluun ja toteutukseen (klik). Assosiaatioalueet ovat käytössäsi, kun pilkkopimeässä hapuilet soivaa herätyskelloa tai puhelinta. Ensin suuntaat käden äänen perusteella ja sitten tunnistat kohteen käden osuessa siihen tuntoaistimuksen eli vibraation ja esineen muodon aiheuttaman painejakauman avulla. Tätä tuntoaistiin perustuvaa tunnistustapahtumaa kutsutaan stereognosiaksi tai taktiliksi gnosiaksi.

(klik) Somatosensoristen assosiaatioalueiden vaurioitua ei tämä toiminto enää onnistu ja potilas ei kykene tunnistamaan kädessä olevaa esinettä pelkän tuntoaistin avulla (klik), hänellä on taktili agnosia. (siirtymä videoon:

https://www.youtube.com/watch?v=SZONL_pOcXA&ab_channel=DoctorO%27Donovan

(0.37-0.56)) Tässä videossa potilas tunnistaa käteensä asetettuja esineitä (kolikko ja avain) eli hänen stereognosiansa ja siten somatosensoriset assosiaatioalueensa toimivat normaalisti. (klik) Näiden alueiden avulla tiedostetaan myös eri kehonosien asento. Asentotuntoa voit testata pyytämällä potilasta kertomaan vääntelemäsi peukalon asento silmät suljettuna. Alueella on usein primaarisen somatosensorisen aivokuoren läheisyyden vuoksi tuntopuutoksia. Kun pyydät peruskokeessa potilasta sulkemaan silmänsä (aivan kuin aiemmin esillä olleessa videossa), saattaa käden laskeutuminen korostua vauriopuolta vastakkaisella puolella. Tällöin nimittäin käden asennon tiedostaminen tapahtuisi vain assosiaatioalueiden avulla ja näiden alueiden vauriossa ei esimerkiksi lihasheikkouden vuoksi laskeutuneen käden asentoa edes yritetä korjata, koska asentomuutosta ei tiedosteta. (klik)

- g. Dia 13. (klik) Tertiaariset assosiaatioalueet (*näytetään kuvasta 1*) vastaavat eri aistitietojen yhdistämisestä ja siten ympäristön kokonaisvaltaisesta tiedostamisesta vastakkaiselta puolelta. Esimerkiksi sairaalan osastolta herätessään potilas yhdistää näkemänsä kalusteet, kuulemansa laitteiden äänet, hoitajien puheen sisällön ja tuntemansa makuuasennon sekä sängyn välittämän painejakauman sairaalan osastolla olevassa sängyssä makaamiseen. (klik) Erityisesti dominoivan vasemman aivopuoliskon vauriossa potilas ei usein osaa hahmottaa ympäristöään ja saattaa eksyä tutussakin ympäristössä. Potilaan orientaatio paikkaan saattaa olla häiriintynyt. Lisäksi vasemman ja oikean puolen erottelu ja oman asentonsa määrittäminen voivat olla vaikeutuneet.

(klik) Oikean puolen tertiaarisen assosiaatioalueen vaurioon liittyy erityinen löydös eli vasemmanpuoleisen aistitiedon kokonaisvaltainen huomiotta jättäminen, neglect. Ohessa löydökseen tyypillisesti liitetty kuva potilaan näkemästä kellotaulusta. (klik)

- h. Dia 14: (klik) Vasemman dominantin aivokuoren ohimo- ja päälaenlohkon välillä (*näytetään kuvasta 1*) sijaitseva Wernicken alue vastaa kuullun puheen ymmärtämisestä, mutta aktivoituu myös silmille esitettyjen kirjoitettujen sanojen ja lauseiden myötä. (klik) Potilas ei Wernicken alueen vaurion myötä ymmärrä toimia kehotusten mukaisesti ja hänen vastauksensa esitettyihin kysymyksiin ovat sisällöttömiä, vaikka lausunta onkin yleensä virheetöntä Brocan alueen ollessa ehjä. Potilas ei nimittäin Wernicken alueen vaurion vuoksi ymmärrä myöskään oman puheensa sisältöä virheelliseksi. (siirtymä videoon: https://www.youtube.com/watch?v=3oef68YabD0&ab_channel=tactustherapy

(0.07-0.50)) Videolla potilaan kerronnassa on vaikea pysyä mukana ja hän ei vastaa kysymyksiin. Lausunta on kuitenkin normaalia. Wernicken alue vaurioituu esimerkiksi MCA:n aivan takimmaisesta haaran tukoksessa (näytetään kuvasta 4). Tertiaarisen assosiaatioalueen ja myöhemmässä videossa käsiteltävän näköradan läheisyyden vuoksi saattaa myös näiden alueiden vaurioon liittyviä löydöksiä eli ympäristön hahmottamisen vaikeutta ja oikean näkökentän puutoksia esiintyä.

- i. Dia 15: Nyt kun olemme käsitelleet kaikki somatosensorisen alueen osat ja muistamme hyvin alueen verenkierron, voimme vielä kertausluontoisesti käydä läpi, mitä tapahtuu, kun MCA menee tukkoon tyvestään vasemmalla. Tässä kohtaa voit pysäyttää videon ja miettiä asiaa hetken viereisen kuvan avulla.

(klik) Wernicken ja Brocan alue toimivat yhteistyössä pyytäessäsi potilasta toistamaan lausumiasi sanoja tai lauseita. Potilas ymmärtää kehotuksesi ja lauseen sisällön Wernicken alueella ja lauseen ilmaisemiseen tarvittavaa motorikka säätyy Brocan alueella. (klik) MCA:n tyven tukoksessa potilas ei välttämättä edes ymmärrä kehotusta, mutta potilas ei myöskään tuota oman kielensä sanoja. Ymmärryksen puutetta voi testata kehottamalla potilasta esimerkiksi laskemaan sormilla viidestä alaspäin tai kysymällä, ymmärsikö hän tehtävän. Mikäli ymmärrys on puutteellinen ja lisäksi potilas ei tuota oman kielensä sanoja, on kyseessä globaali afasia, mikä useimmiten seuraa vasemman MCA:n tyven tukoksesta. (klik) Tässä vielä kuvassa esitettynä Brocan ja Wernicken alueet sekä niitä yhdistävä hermorata ja vaalean sinisellä hermoimpulssien suunta pyydettyä potilasta toistamaan lause. Numerot 41 ja 42 kuvassa merkitsevät vasemman ohimolohkon kuuloaluetta.

Myös vasemman puolen primaarinen somatomotorinen ja somatosensorinen aivokuori vaurioituvat johtaen aiemmin käsitellyn organisaation vuoksi oikean puolen lihasheikkouteen ja tuntoaistin alenemaan yläraajan distaaliosaan ja kasvoihin painottuen. (klik) Silmät devioivat vasemmalle eli vauriopuolelle (klik) silmien liikealueen vaurion vuoksi. (klik) Myös premotorinen alue ja somatosensoriset assosiaatioalueet vaurioituvat, mistä syystä potilaalla voi olla ideomotorinen ja ideationaalinen apraksia ja taktiili agnosia oikealle puolelle painottuen. Näiden testaus voi tosin olla hankalaa globaalien afasian vuoksi (klik) Vasemman puolen näköradastot saavat myös happea MCA:n kautta, mistä syystä näiden vaurion myötä on potilaalla usein oikean näkökentän puutos. Näkökenttiin palataan myöhemmissä videoissa. Potilas on usein myös desorientoitunut ympäristöönsä tertiaarisen assosiaatioalueen vaurion myötä. (klik)

- j. Dia 16: Yhteenvedon voidaan todeta seuraavaa:

(klik) Otsa- ja pääläenlohkoa dominoivaa sensorimotorista aivokuorta suonittaa pääosin a. cerebri media. (klik) Sen alemmat haarat painottuvat premotoriselle alueelle, primaariselle motoriselle aivokuorelle sekä Brocan alueelle ja ylempät haarat primaarisille alueille sekä assosiaatioalueille ja Wernicken alueelle. (klik)

Primaaristen alueiden organisaation vuoksi painottuvat alueiden vaurioiden löydökset eli lihasheikkous ja alentunut tuntoaisti pääosin vastakkaisen puolen yläraajaan ja kasvoihin. Primaariset alueet vaurioituvat usein yhdessä. (klik) Edellisten kanssa vaurioituvat toisinaan assosiaatioalueet, mikä voi johtaa taktiiliin agnosiaan, alentuneeseen asentotuntoon tai huonoon paikkaorientaatioon. (klik)

Premotorinen alue vastaa liikkeiden hienosäädöstä ja niiden suunnittelusta. Alueen vaurio johtaa usein apraksiaan. Premotorisen alueen osan, silmien liikealueen, vaurio taas johtaa katsedeviaatioon vauriopuolelle. (klik)

Brocan alue vastaa puheen motoriikasta ja Wernicken alue sen ymmärtämisestä. (klik)
Nämä vaurioituvat vain harvoin samaan aikaan, kuten vasemman keskimmäisen aivovaltimon tyven tukoksessa. (klik)

Käden sensorinen tuntopuutos tai lihasheikkous ei suoraan viittaa aivovaurioon, mutta edellä kuvatut muut löydökset yhdistettynä näihin johtuvat todennäköisesti aivokuoren vauriosta.

(osiot 3e-3j noin 8min)

Dia 17: Huhuh, selvisit loppuun. Kiitos tämän video katsomisesta, toivottavasti opit jotakin!
Seuraavaksi pääset pohtimaan muutamaa potilastapausta.

LIITE 4

Potilastapaukset, yhteenveto kaikista aiheista. Lihavoituina oikeat vastaukset. Case-videot linkkeinä tehtävänannossa Moodle-alueen versiossa, löydösvideot samat kuin opetusvideoissa.

Monta vaihtoehtoa: kaikki oikeat vastaukset tuottavat yhden pisteen, kaikki vaihtoehdot valitsemalla saa 0 pistettä.

Yksi vaihtoehto: oikeasta vastauksesta yksi piste

Vastausten totuusarvot on selitetty opetusvideoiden sisällön avulla ”Palauta kaikki ja lopeta” -nappia painamalla esiin tulevassa näkymässä.

Sensorinen ja motorinen aivokuori:

1. Potilaasi ei tuota tunnistettavia sanoja, mutta hän noudattaa kehotuksia. Yksittäiset sanat kuten ”Ei” onnistuvat, mutta pidemmät lauseet käsittämättömiä. (video: Brocan afasia). Minkä valtimon tukos voisi olla taustalla?
 - I. a. cerebri median tyvi (sin)
 - II. a. cerebri media sin, alempi haara**
 - III. a. cerebri anterior sin
 - IV. a. cerebri media dx, alempi haaraa
 - V. a. cerebri media sin, ylempi haara

2. Mitä seuraavista löydöksistä saattaisit löytää edelliseltä potilaalta, mikäli päättelemässäsi suonessa olisi tukos? (voit valita useamman vaihtoehdon)
 - i. Oikean käden pronator drift peruskokeessa (kts. videon esimerkki vasemman käden vastaavasta löydöksestä)**
 - ii. Oikean jalan distaalinen heikkous
 - iii. Oikean kasvojen alapuoliskon pareesi (kts. esimerkkivideo vasemman puolen vastaavasta, 0.40 eteenpäin)**
 - iv. Oikean käden distaalinen heikkous (kts. video 4.46 eteenpäin)**
 - v. Potilas ei pyydetäessä purista molemmilla käsillä (vasen käsi ei purista), mutta pyydetäessä puristamaan erikseen vasemmalla kädellä, vaikuttavat lihasvoimat normaaleilta (vasemman puolen motorinen neglect)
 - vi. Oikean käden taktiilin agnosian (kts. video normaalilöydöksestä, potilas siis ei osaa nimetä esineitä tunnustellen)
 - vii. Oikean puolen sensorimotorinen hemipareesi, ei raajapainotusta (tässä yhteydessä näkyy kuva puutosalueesta, nyt siis lisäksi saman alueen motorinen halvaus)

3. Potilaallasi on vaikeuksia pukea potilasvaatteita päälle (kts. video) ja lisäksi ei pyydetäessä esitä soittavansa pianoa (kts. video). Sormien liikkeet kuitenkin normaalit ja lihasvoimissa ei poikkeavaa (mm. opponointi, linkki videoon). Tämä iäkäs potilas on juuri kaatunut jäisellä kadulla selälleen ja lisäksi varfariini käytössä. Sensoriikassa ei poikkeavaa löydy. Katse devioi vasemmalle eikä silmät liiku oikealle (videossa deviaatio oikealle). Mikä seuraavista ongelmista todennäköisimmin kyseessä?
 - i. Tukos a. cerebri median sin. tyvialueella
 - ii. Verenvuoto vasemmalla premotorisella alueella**

- iii. Verenvuoto oikealla primaarisella motorisella aivokuorella
 - iv. Verenvuoto vasemmalla posteriorisella parietaalisella aivokuorella
4. Potilaallasi on diagnosoitu eteisvärinä, lääkityksenä varfariini. Ei ole kuitenkaan muistanut lääkettään syödä useaan otteeseen. Nyt potilas saapuu päivystykseen puolison soittamalla ambulanssilla. Potilas ei noudata kehotuksiasi eikä ilmaise ymmärtävänsä niitä. Sanojen ja lauseiden toistaminenkaan ei onnistu. Lisäksi potilas ei tuota ymmärrettäviä sanoja lainkaan. Mitä muita löydöksiä havaitset todennäköisesti? (voit valita useamman)
- i. **Potilaan katse devioi vasemmalle (videolla deviaatio oikealle)**
 - ii. Sormiperimetriassa vasemman näkökentän puutos (=potilas ei havaitse nopeasti vasemmalta saapuvaa kynääsi)
 - iii. Vasemman jalan plantaarifleksion heikkous
 - iv. **Oikean käden puristusvoima paljon vasenta heikompi**
 - v. **Sormiperimetriassa oikean näkökentän puutos**
 - vi. Potilas ei selvästi kuule mitään vasemmalta puolelta
 - vii. **Oikean kasvojen alaosan lihasheikkous (luomi sulkeutuu)**
 - viii. Oikean kasvojen ala- ja yläosan heikkous (luomi ei sulkeudu)
 - ix. **Huomaat, ettei potilas selvästi osaa käyttää puhelinta**

5. Mikä suoni edellisellä potilaalla on tukossa

- i. **a. cerebri median tyvi vasemmalla**
- ii. a. cerebri anterior vasemmalla
- iii. a. cerebri median tyvi oikealla
- iv. a. cerebri median ylempi haara vasemmalla

Pyramidirata:

1. Potilas huomannut hiljalleen pahenevan heikkouden oikeassa kädessä. Lisäksi äiti kiinnittänyt huomiota lapsensa poikkeavaan kävelyyn (video). Huomaat tutkiessasi kiihtyneen brachioradialisheijasteen ja lisääntyneen tonuksen oikeassa kädessä (video). Potilaan oikea suunpieli roikku hieman. Millaiset jännerefleksit uskot löytäväsi potilaan alaraajasta?
 - a. Normaalit molemmin puolin
 - b. Kiihtyneet vasemmalla
 - c. **Kiihtyneet oikealla**
 - d. Vaientuneet oikealla

2. Kaksi päivää sitten yleistilaltaan heikentynyt 85-vuotias potilaasi tuli päivystykseen kaatumisen ja alaraajaheikkouden vuoksi. Jännerefleksit (patella ja akilles) olivat vaimentuneet ja lihasvoimat heikot oikeassa alaraajassa. Ei muita löydöksiä. Sensorikka jäi testaamatta. Potilaalla pitkään ollut vaipat käytössä, joten ei tietoa inkontinenssista. Otit potilaan osastolle heikentyneen yleistilan vuoksi. Osaston aamukierrolla tutkit potilaan jalan uudestaan: jalka olikin jäykkä ja refleksit

kiihtyneet (video). Millainen sensorinen löydös potilaalla olisi todennäköisesti ollut päivystyksessä? (Ohessa Netterin kuva dermatomeista)

- a. L4 –dermatomin tuntopuutos
 - b. Laaja tuntopuutos alaraajan alueella**
 - c. S1 –dermatomin tuntopuutos
3. 40 –vuotias potilaasi saapuu päivystykseen päiviä kestäneen oikean puolen perifeerisen kasvohalvauksen vuoksi (video). Vaiva alkoi joogatunnin jälkeen. Potilaan itsehoitona käyttämä kortisoni ei ole auttanut, vaikka Googlen mukaan pitäisi auttaa Bellin pareesiin. Kiinnität huomiota vasemman käden koukistuneeseen asentoon. Käden jänneheijasteet ovat kiihtyneet (video). Kynärniveltä passiivisesti koukistaessasi huomaat äkkiä kevenevän vastuksen. Vastaavaa ei ole toisessa kädessä. Mikä keskushermoston kohta potilaalla todennäköisimmin on vaurioitunut?
- a. Aivokuori oikealla
 - b. Selkäydin servikaalitasolla vasemmalla
 - c. Capsula interna oikealla
 - d. Aivosilta ja kasvohermon tumake oikealla**
4. 70-vuotiaalle selkärankareumapotilaallesi on tullut reuman komplikaationa C2 –tason selkäydinvamma oikealle puolelle. Valmistaudut tutkimaan potilaan. Mikä seuraavista löydöksistä on epätodennäköinen?
- a. Oikean jalan subklooninen patellaheijaste ja klooninen akillesheijaste (videot)
 - b. Vasemman jalan Babinski + (video)**
 - c. Oikean käden kiihtynyt brachioradialisheijaste
 - d. Kosketustunnon puutoksia molemmissa raajoissa oikealla
5. Potilaallasi oli löydöksenä oikean puolen sensorinen hemipareesi kasvoista alaspäin ja lisäksi heikentyneet refleksit ja tonus oikeissa raajoissa. Lihasvoimat oikeassa kädessä selvästi alentuneet, jalkojen lihasvoimat symmetriset. Kasvojen motoriikka ja sensoriikka normaalit. Mikä seuraavista kuvantamislöydöksistä selittäisi kaikki statuslöydökset?
- a. Pieni MS -plakki selkäytimen alun sivuosassa oikealla**
 - b. Vasemman posteriorisen capsula internan 3 viikkoa vanha verenvuoto
 - c. Kuukausia vanha infarkti vasemmalla aivosillassa (=Ponsissa)
 - d. Akuutti infarkti vasemmalla motorisella aivokuorella

Ekstrapyramidaalijärjestelmä

1. 68-vuotias potilaasi tulee vastaanotolle tulossyynä ”kaatuilu”. Huomaat potilaan kävellessä sisään nopean kapearaiteisen askelluksen ja etukumaran kävelyasennon. Potilaan istuessa hänen oikea kätensä vapisee levossa. Et saa yhtäkään jänneheijastetta kummaltakaan puolelta esiin, ja kädet tuntuvat passiivisesti liikuttaen nykivän. Potilaan kasvot näyttävät jähmeiltä eikä irvistäminen aivohermoja testatessa ota sujuakseen. Muutoin aivohermostatus normaali. Rombergin koetta

tehdessä tönäiset potilasta melkoisen lujaa vahingossa sivusta. Mikä on todennäköisin seuraus ja mistä se johtuu?

- a. Potilas tekee jalallaan nopean korjausliikkeen ja pysyy pystyssä, sillä löydökset viittaavat vain pikkuaivovaurioon ja tyvitumakejärjestelmä on intakti.
 - b. Potilas ei ehdi tehdä jalallaan riittävää korjausliikettä ja kaatuu, sillä tyvitumaketason vaurion vuoksi ei korjausliikkeen aloituksen impulssi ehdi liikeaivokuorelle.**
 - c. Potilas tekee korjausliikkeen ja pysyy pystyssä, sillä ehjästä vestibulocerebellumista laskevat radat huolehtivat korjausliikkeistä.
 - d. Potilas tekee korjausliikkeen mutta kaatuu, sillä kroonisen alkoholinkäytön aiheuttaman vermaalisen dysfunktion vuoksi ei pikkuaivojen tuottamat korjausmekanismit ole tarpeeksi sujuvia.
2. Jos edellisen kysymyksen potilaalta löytyykin oikealta kiihtyneet refleksit ala- ja yläraajoista, niin missä keskushermoston vaurio todennäköisimmin sijaitsee?
- a. Vasemmissä tyvitumakkeissa
 - b. Oikeassa capsula internassa tyvitumakkeiden tasolla
 - c. Vasemmassa capsula internassa tyvitumakkeiden tasolla**
 - d. Oikeassa pikkuaivolohkossa
3. 40-vuotias mies saapuu päivystykseen joogatunnilla niskan venytyksen jälkeen alkaneen ja hiljalleen pahenevan huimauksen sekä hienomotoriikan häiriöiden vuoksi. TT-kuvauksessa löytyy tuorehko laaja infarkti oikeassa pikkuaivolohkossa ja oikeasta a. vertebraalikesästä dissekaatio löydöksen taustalta. Mitä seuraavia löydöksiä todennäköisesti löydät potilasta tutkiessasi?
- a. Oikean käden ruuvausliike on vasenta heikompi DDK:a testatessa**
 - b. Sormi-nenänpääkokeessa vasen sormi alkaa heilua lisääntyvästi lähestyessään nenänpäätä
 - c. Rombergin kokeessa potilas huojuu kovin ja raportoii huimausta**
 - d. Refleksit ovat kauttaaltaan kiihtyneet oikealla
 - e. Sensorisia puutoksia vasemmassa yläraajassa
 - f. Silmissä on oikeaan silmään painottuen nystagmista ääriasennossa oikealle katsottaessa**
 - g. Puhe kuulostaa puuromaiselta, mutta sanat ovat tunnistettavia**
 - h. Potilaan sanat eivät pääosin ole tunnistettavia
4. Potilaalla esiintyy monimuotoisia pakkoliikkeitä videon mukaisesti. Mikä seuraavista voisi olla oikean taustalla?
- a. Keskiainvojen vaurion myötä tullut substantia nigra vaurio
 - b. Parkinsonin tauti
 - c. Psykoosilääkkeiden haittavaikutus (antipsykootit estävät substantia nigra hermosolujen erittämää dopamiinia vaikuttamasta tyvitumaketasolla)
 - d. Huntingtonin tauti**
 - e. Subtalaamisen tumakkeen vaurio oikealla

5. Potilaasi tulosyynä on hiljalleen alkanut huimaus. EKG ja laboratoriokokeet sekä verenpaine ovat normaalit. Tutkiessa huomaat potilaalla aktiovapinaa molemmin puolin käsiä jännittäessä. Refleksistatus ja sensoriikka normaali kaikissa raajoissa. Potilaan niska tuntuu palpoiden hyvin jäykältä. Sormi-nenänpääkokeessa käsi vapisee kovin molemmin puolin, mutta sormi löytää nenänpäähän. Aivohermojen osalta ei löydy poikkeavaa. Käsien hienomotoriikka vaikuttaa olevan kunnossa vapinasta huolimatta. Rombergin kokeessa ja peruskokeessa potilasta huimaa kovin, mutta huojuntaa ei ole. Kävelyssä ei poikkeavaa. Mitä teet ja miksi?
- a. Lähetän potilaan neurologille, potilaan huimauksen taustalla on tyvitumakkeiden häiriö
 - b. Tilaan pään MRI:n, potilaan pikkuaivot ovat vaurioituneet bilateraalisesti
 - c. **Lähetän potilaan fysioterapiaan, potilaan proprioceptorit ovat hyperaktiiviset niskajäykkyyden vuoksi**