

SEAMK

Seinäjoen ammattikorkeakoulu
Seinäjoki University of Applied Sciences

Jutta Aho & Jonna Pienimäki

Laadukkaan EKG:n ottaminen

Ohjevideot Duodecimin hoitotyön tietokantaan

Opinnäytetyö
Kevät 2025
Sairaanhoitaja (AMK)



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Tutkinto-ohjelma: Sairaanhoidtaja (AMK)

Tekijä: Jutta Aho & Jonna Pienimäki

Työn nimi alaotsikoinen: Laadukkaan EKG:n ottaminen: Ohjevideot Duodecimin hoitotyön tietokantaan

Ohjaaja: Tiina Koskela & Pasi Alanen

Vuosi: 2025

Sivumäärä: 50

Liitteiden lukumäärä: 3

EKG-rekisteröinti on hyvin yleinen tutkimus. Sen avulla saadaan laajasti tietoa potilaan sydämen sähköisestä toiminnasta. EKG-rekisteröinnillä pysytään diagnosoida erilaisia sydänsairauksia ja seuraamaan niiden hoidon vastetta. EKG-rekisteröinnin suorittaa hoitaja ja lääkäri tulkitsee valmiin rekisteröinnin. Kuitenkin hoitajan tulee tunnistaa välitöntä hoitoa vaativat EKG-löydökset. EKG-rekisteröinnissä tehdyt pienetkin virheet voivat tehdä EKG-käyrälle vääriä muutoksia. Nämä muutokset voivat lisätä potilaalle pelkoa ja turhia tutkimuksia. Huonolaatuinen EKG-käyrä voi myös piilottaa taakseen hoitoa vaativat EKG-löydökset. Tämän vuoksi on tärkeää, että jokainen hoitaja osaa rekisteröidä EKG:n oikeaoppisesti.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa ohjevideot 12- ja 16-kytkentäisen EKG-rekisteröinneistä. Tavoitteena oli lisätä hoitoalan ammattilaisten kliinistä tietoutta ja osaamista EKG-rekisteröinnistä, jonka avulla parannetaan EKG-rekisteröintien laatua ja yhtenäistetään tapaa ottaa EKG-rekisteröinti. Opinnäytetyö toteutettiin yhteistyössä Kustannus Duodecim Oy:n kanssa. Tuotoksen tarpeen esitti työelämäkumppani. Ohjevideot julkaistiin Duodecimin hoitotyön tietokannassa, joka on saatavilla valtakunnallisesti terveydenalan ammattilaisille ja opiskelijoille.

Opinnäytetyön perustana toimi teoreettinen viitekehys, joka koottiin ajantasaisista ja luotettavista lähteistä. Viitekehysten avulla luotiin käsikirjoitukset, jotka toimivat kuvauksien ohjeena. Käsikirjoitukset hyväksyttiin työelämäkumppanilla. Ohjevideoihin lisättiin editointivaiheessa ymmärrettävyyden vuoksi kertojääni ja tekstitys. Valmiit ohjevideot lähetettiin hyväksyttäväksi työelämäkumppanille.

Ohjevideoiden onnistumista arvioitiin palautekyselyn avulla. Kyselystä saatu palaute oli positiivista. Videot koettiin sisällöllisesti ja visuaalisesti laadukkaiksi. Palautteen perusteella kertojääni oli rauhallinen ja selkeä sekä tekstitys koettiin hyödylliseksi. Videoiden havainnollistavat konkreettiset kohtaukset nähtiin oppimista tukevinä. Suurin osa vastaajista koki ohjevideoiden hyödyttävän työelämässä. Ohjevideoiden julkaisun jälkeen videoita onkin katsottu monia tuhansia kertoja, mikä kertoo niiden tarpeesta.

¹ Asiasanat: EKG, opetus, video, hoitotyö

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Degree programme: Bachelor of Health Care, Nursing

Author/s: Jutta Aho & Jonna Pienimäki

Title of thesis: Taking a high-quality ECG: Instructional video for Duodecim nursing database

Supervisor(s): Tiina Koskela & Pasi Alanen

Year: 2025

Number of pages: 50

Number of appendices: 3

Recording an ECG is a common examination that provides extensive information about a patient's heart's electrical activity. With an ECG recording, it is possible to diagnose various heart diseases and monitor their response to treatment. A nurse performs the ECG recording, and a doctor interprets the results. However, the nurse must recognize ECG findings that require immediate medical attention. Even minor errors in ECG recording can cause false changes in the ECG waveform, which may lead to unnecessary fear for the patient and unnecessary examinations. A poor-quality ECG recording can also obscure findings that require medical intervention. Therefore, it is crucial that every nurse is able to perform an ECG recording correctly.

The purpose of this thesis was to produce instructional videos on 12- and 16-lead ECG recordings. The goal was to enhance the clinical knowledge and competence of healthcare professionals in ECG recording, thereby improving the quality of ECG recordings and standardizing the procedure. The thesis was carried out in collaboration with Kustannus Duodecim Oy, and the need for the instructional videos was expressed by the work-life partner. The videos were published in Duodecim's nursing database, which is accessible nationwide to healthcare professionals.

The theoretical framework of the thesis was based on up-to-date and reliable sources. This framework was used to create scripts that guided the filming process. The scripts were approved by the work-life partner. During the editing phase, voice-over narration and subtitles were added to enhance comprehension. The completed instructional videos were sent to the work-life partner for approval.

The effectiveness of the videos was assessed through a feedback survey. The feedback received was positive. The videos were considered high-quality both in content and visuals. The voice-over was described as calm and clear, and the subtitles were found to be useful. The illustrative, concrete scenes in the videos were seen as supportive of learning. Most respondents felt that the instructional videos were beneficial in professional practice. Since the publication, the videos have been viewed thousands of times in a short period, demonstrating their necessity.

¹ Keywords: ECG, teaching, video, nursing

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä	2
Thesis abstract	3
SISÄLTÖ	4
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo	6
Käytetyt termit ja lyhenteet.....	7
1 JOHDANTO	8
2 EKG:n perusteet hoitotyössä	9
2.1 EKG eli elektrokardiografia.....	9
2.2 12-kytkentäinen EKG	11
2.3 EKG-kytkennät	12
2.4 16-Kytkestäinen EKG	14
3 EKG-REKISTERÖINNIN TOTEUTTAMINEN	17
3.1 Potilaan ohjaaminen EKG-rekisteröinnin yhteydessä.....	17
3.2 Ulkoisten tekijöiden huomointi EKG-rekisteröinnin aikana.....	18
3.3 Ihon käsittely ennen EKG-rekisteröintiä	19
4 LAADUN TARKKAILU EKG-TALLENTEESSA	21
4.1 EKG:n laadun varmistus.....	21
4.2 Huonolaatuinen EKG.....	23
4.2.1 EKG-häiriöt	24
4.2.2 EKG-virheet	27
5 OPETUSVIDEO	29
5.1 Video opetusmateriaalina.....	29
5.2 Laadukkaan videon ominaisuudet.....	29
6 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITE	31
7 TOIMINNALLINEN OPINNÄYTETYÖ.....	32
7.1 Ohjevideoiden suunnittelu	32
7.2 Ohjevideoiden toteutus.....	33
7.3 Ohjevideoiden arviointi	34

8 VIDEOISTA SAATU PALAUTE	36
9 POHDINTA.....	41
9.1 Tulosten tarkastelu	41
9.2 Eettisyys ja luotettavuus.....	42
9.3 Johtopäätökset ja jatkotutkimukset.....	44
LÄHTEET	47
LIITTEET	50

Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuva 1. Sähköimpulssin synty ja eteneminen sydämessä.....	9
Kuva 2. Normaali EKG-heilahdus.	10
Kuva 3. V1-V6-kytkentöjen sijoittelu.	12
Kuva 4. EKG-kytkentöjen tarkastelukulmat.....	13
Kuva 5. V7–V9-kytkentöjen sijoittelu.....	15
Kuva 6. V1R–V6R-kytkentöjen sijainti.	16
Kuva 7. Ihonkarhennusteippi.	20
Kuva 8. Lihasjännityshäiriö EKG-tallenteessa.	24
Kuva 9. Perustason vaellus EKG-tallenteessa.....	25
Kuva 10. Vaihtovirtahäiriö EKG-tallenteessa.	26
Kuvio 1. Ohjevideoiden kuvattavuus.....	36
Kuvio 2. Tekstityksen lukuajan riittävyys.....	37
Kuvio 3. Ohjevideoiden sisältämä uusi tieto.....	38
Kuvio 4. Ohjevideot oppimisen tukena.....	39
Taulukko 1. EKG:n tulkintaohje.....	21
Taulukko 2. Avoimesta kysymyksestä saatu palaute.....	40

Käytetyt termit ja lyhenteet

EKG-artefaktit	Sydänsähkökäyrässä oleva muutos tai löydös, joka ei ole peräisin sydämen sähköisestä toiminnosta
EKG-kytkentä	Vektori, joka kuvaa käyrän tarkastelukulmaa
EKG-käyrä	EKG-laitteen piirtämä käyrä sydämen sähköisestä toiminnasta. Toiselta nimeltä sydänsähkökäyrä.
EKG-rekisteröinti	EKG-filmin ottamisprosessi
EKG-tallenne	EKG-filmi, jossa näkyy EKG-käyrät. Yleensä kahden A4 paperin mittainen.

1 JOHDANTO

Elektrokardiografia eli EKG on ollut tutkimuksena käytössä jo viime vuosisadasta lähtien, ja sen toimintamalli on pysynyt lähes samana koko ajan (Riski, 2019, s. 6). Vaikka EKG on jo vanha tutkimusmenetelmä, se on nykyään yksi yleisimmistä tutkimuksista (Eerola, 2022). Kuitenkin sairaalan ulkopuolella tapahtuva EKG-rekisteröinti on ollut harvinaista 30 vuotta sitten, eikä hoitajilla ollut lupaa tai vaadittavaa koulutusta sen tulkitsemiseen (Jorukka & Kettunen, 2018, s. 8).

Nykypäivänä hoitajan tulee osata ottaa EKG-rekisteröintejä sekä eliminoida EKG-häiriöitä ja -virheitä (Riski, 2019, s. 6–7). Lääkäri sekä joissain tapauksissa myös ensihoitaja tulkitsee EKG-löydökset, mutta hoitajan on tunnistettava kiireellistä hoitoa ja lisärekisteröintejä vaativat EKG-löydökset. Suomessa on runsaasti EKG-tulkintaa koskevia laadukkaita teoksia, mutta EKG-rekisteröintiä käsittelevää kirjallisuutta on vähän. Ngn ja Christensenin (2023) tutkimuksen mukaan sairaanhoitajilla on huono tietämys EKG-rytmin tunnistamisesta ja tulkinnasta. Sairaanhoitajien peruskoulutusvaiheessa EKG-teoriatuntimäärät ovat vähäisiä, eikä kliinistä kokemusta koulutuksen aikana kerry riittävästi (Riski, 2019, s. 6).

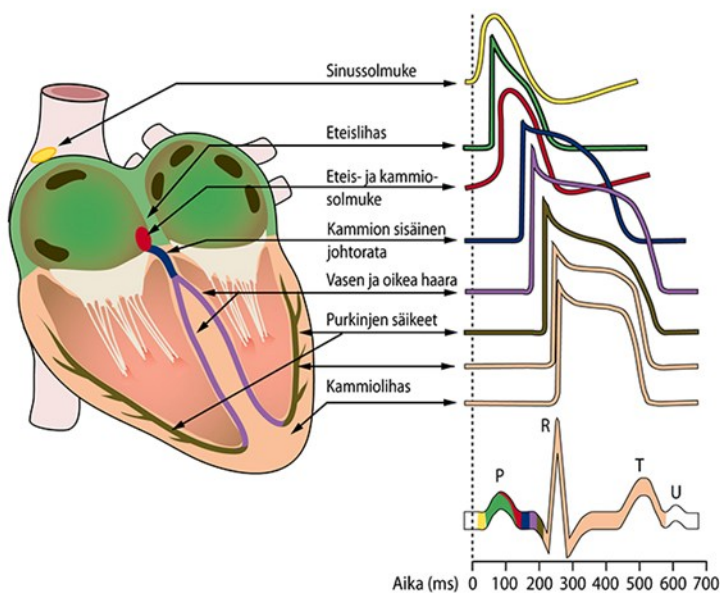
EKG-seurantaa ja -tallennusta pidetään yleisimmin käytettynä ei-invasiivisenä diagnosti-sena työkaluna sydämen rytmihäiriöiden ja sydänlihaskvaurioiden tunnistamisessa kliinissessä ympäristössä (Ng & Christensen, 2023). EKG perustuu sydämen supistumista säätelevien heikkojen sähköimpulssien mittaamiseen ja se on potilaalle täysin vaaraton tutkimus (Eerola, 2022). Sähköimpulssi kulkee noin sekunnissa sydämen eteisestä kammioihin. EKG-laite pystyy mittaamaan nämä heikot sähkövirtaukset ihon päältä ja laite piirtää käyrän, jossa voi esiintyä mahdolliset rytmihäiriöt sekä muut sydämen sairauden aiheuttamat muutokset.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa ohjevideot 12- ja 16-kytkentäisen EKG:n rekisteröinneistä. Tavoitteena on lisätä hoitoalan ammattilaisten kliinistä tietoutta ja osaamista EKG-rekisteröinnistä. Tämä parantaa laadukasta hoitotyötä ja diagnosointia sekä yhtenäistää tapaa ottaa EKG-rekisteröintiä. Opetusvideo EKG:n rekisteröinnistä julkaistaan Kustannus Oy Duodecimin hoitotyön tietokannassa. Opinnäytetyössä ei ole käytetty tekoälyä.

2 EKG:n perusteet hoitotyössä

2.1 EKG eli elektrokardiografia

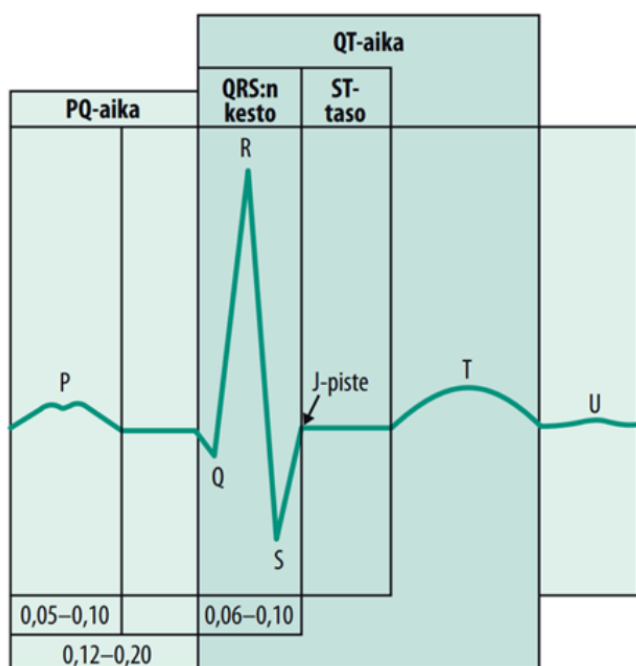
Heikot sähköimpulssit säätelevät sydämen sähköistä toimintaa (kuva 1), ja EKG-laite mittaa näitä heikkoja impulsseja (Eerola, 2022). Sydämen rytmin normaalina tahdistajana toimii sinussolmuke, joka sijaitsee oikean eteisen yläosassa (Kuisma ym. 2017, s. 142). Sinussolmukkeesta lähtöisin oleva sähköimpulssi leviää ensin sydämen eteisiin. Tämä tapahtuma näkyy EKG:ssä P-aaltona (kuva 2). P-aalto voi näkyä kaksiosaisena. Ensimmäinen osa kuvaa oikean eteisen aktivaatiota ja jälkimmäinen puolikas vasemman eteisen aktivaatiota.



Kuva 1. Sähköimpulssin synty ja eteneminen sydämessä (Raatikainen ym., 2013).

Eteisistä lähtenyt sähköinen impulssi kulkee eteisten ja kammioiden välissä sijaitsevaan eteiskammiosolmukkeeseen, jota kutsutaan myös AV-solmukkeeksi (Kuisma ym., 2017, s. 142). AV-solmuke on osa sydämen johtoratajärjestelmää ja sen tehtävänä on hidastaa sähköimpulssin kulkua (Eerola, 2022). Tämä hidastuminen näkyy EKG-käyrällä PQ-aikana (kuva 2). Tänä aikana eteiset supistuvat ja pumppaavat verta kammioihin.

AV-solmukkeeseen jälkeen sähköimpulssi etenee nopeasti lyhyen yhteisen osan kammion sisäistä johtorataa eli Hisin kimppua. (Eerola, 2022). Tämän jälkeen johtorata jakautuu oikeaan ja vasempaan haaraan. Sähköinen signaali leviää kaikkialle sydämen kammioden lihaskudokseen, mikä saa kammioden lihassolut supistumaan. Tämä vaihe näkyy EKG-käyrällä QRS-kompleksina (kuva 2).



Kuva 2. Normaali EKG-heilahdus (Nikus, 2023).

Eteiset ja kammiot ovat vuorollaan aktivoituneet ja supistuneet (Riski, 2019 s. 38). Eteisten palautuminen eli repolarisaatio ei kuvastu EKG:hen. Sydämen sähköisessä toiminnassa on palautumisvaihe, jolloin sydänlihassolut valmistautuvat uuteen aktivaatioon ja supistumiseen. Tämä palautumisvaihe näkyy EKG:ssä ST-välin ja T-aallon aikana (kuva 2). Tätä vaihetta kutsutaan repolarisaatioksi, sillä sen aikana solujen sisä- ja ulkopuolen välinen jännite-ero palautuu ennalleen.

Repolarisaatiovaiheen kesto mitataan EKG-käyrällä QRS-kompleksin alusta T-aallon loppuun, ja tätä ajanjaksoa kutsutaan QT-ajaksi (kuva 2, Kuisma ym., 2017, s. 143). ST-segmentti on herkkä mittari sydänlihaskemialle, ja sen muutokset ilmenevät EKG-käyrällä joko nousuina tai laskuina suhteessa perusviivaan. EKG-rekisteröinti auttaa

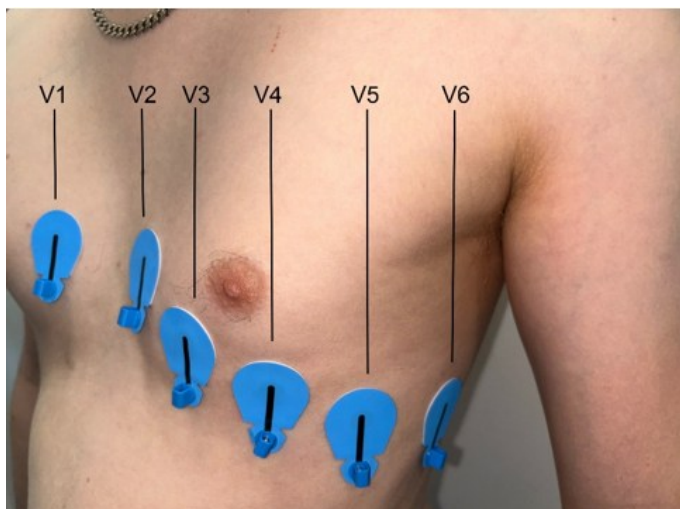
diagnosoimaan monia sydänsairauksia (Raatikainen & Parikka, 2022). EKG-rekisteröintiä käytetään myös akuuttihoitossa nopean diagnoosin saamiseksi esimerkiksi sepelvaltimotautikohtauksissa. EKG-muutokset voivat kuitenkin johtua myös muista kuin sydänperäisistä syistä kuten elektrolyyttitasapainon häiriöistä, myrkytyksistä tai lääkkeistä (Sairaanhoitajan käsikirja, 2023).

2.2 12-kytkentäinen EKG

12-kytkentäisestä EKG:stä voidaan käyttää nimitystä lepo-EKG (Riski, 2019, s. 39). Nimi 12-kytkentäinen tulee laitteen tuottamien kahdentoista sähkökäyrän määrästä (Jormakka & Kettunen, 2018, s. 11). Näistä käyristä kuusi mittaa sähköimpulsseja raajoista ja kuusi rintaan kiinnitetyistä elektrodeista (Eerola, 2022). Kukin kytkentä rekisteröi sydämen sähköistä toimintaa eri suunnalta (Raatikainen & Parikka, 2022). Normaali 12-kytkentäinen EKG-rekisteröinti on yleensä noin 50–60 cm pitkä, mikä vastaa kahta A4 paperia vaakatasossa (Heikkilä & Mäkijärvi, 2003, s. 50). Ensimmäisellä sivulla näkyvät kaikki kuusi raajakytkentää ja toisella sivulla näkyvät kaikki kuusi rintakytkentää.

12-kytkentäisessä EKG:ssä elektrodeja on kymmenen, joista neljä tulee potilaan raajoihin ja kuusi rintakehälle (Sairaanhoitajan käsikirja, 2023). Raajakytkennät sijoitetaan potilaan molempiin nilkkoihin ja molempiin ranteisiin. Raajakytkennöissä on värikoodit sekä kirjaimet, joiden mukaan kytkennät sijoitetaan potilaaseen. Punainen johto sijoitetaan oikeaan ranteeseen ja keltainen johto vasempaan ranteeseen. Vihreä johto sijoitetaan vasempaan jalkaan ja musta oikeaan jalkaan. Musta liitin toimii maajohtona.

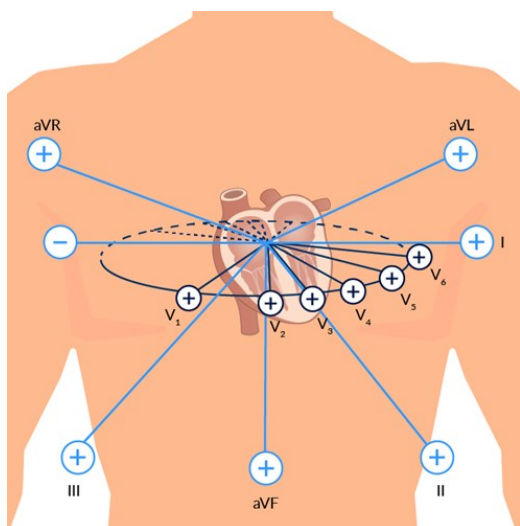
Rintakytkentöjä on kuusi ja ne on merkitty V1-V6 (kuva 3, Sairaanhoitajan käsikirja, 2023). V1 sijoitetaan potilaan neljänteen kylkiluuväliin rintalastan oikeaan reunaan. V2 sijoitetaan potilaan neljänteen kylkiluuväliin vasempaan reunaan. V4 sijoitetaan viidenteen kylkiluuväliin keskisolisviivaan. V3 sijoitetaan V2 ja V4 puoliväliin. V5 sijoitetaan potilaan etukainaloviivaan. V6 sijoitetaan keskikainaloviivaan samalle tasolle kuin V4.



Kuva 3. V1-V6-kytkennät (Aho, 2024, CC BY-NC-ND 4.0).

2.3 EKG-kytkennät

Elektrodia kohti suuntaava vektori piirtyy käyrälle positiivisena ja poispäin suuntaava negatiivisena (Heikkilä & Mäkijärvi, 2003, s. 42). Elektrodiin sijainti vaikuttaa käyrän muotoon, minkä vuoksi niiden sijoittelu on standardisoitu. Raajakytkennät sijaitsevat kauempana sydäimestä ja tarjoavat näkymän sydämeen kunkin raajan suunnasta erikseen (kuva 4). Rintakytkennot sen sijaan sijaitsevat lähempänä sydäntä, mikä mahdollistaa tarkemman kuvan sydämen sähköisestä aktivaatiosta, erityisesti vasemman kammion osalta. Parhaan diagnostisen tarkkuuden saavuttamiseksi käytetään kaikkia kytkentöjä yhdessä ja joskus myös lisäksi erikoiskytkentöjä.



Kuva 4. EKG-kytkentöjen tarkastelukulmat (Raatikainen ym., 2013).

Rintakytkennät tarkastelevat sydäntä horisontaali- eli vaakatasossa (Thaler, 2007, s. 43–44). Rintakytkennät ovat nimeltään V1, V2, V3, V4, V5 ja V6 (Riski, 2019, s. 23). V1-, V2-, V3- ja V4-kytkennät tarkastelevat sydämen etuseinämää, ja siksi niitä kutsutaan etuseinän kytkennöiksi eli anteriorisiksi kytkennöiksi. V5- ja V6-kytkennät tarkastelevat sydämen vasenta lateraaliseinää.

Raajakytkennät tarkkailevat sydäntä frontaalitasossa eli kehon pituusakselin suuntaisessa tasossa (Thaler, 2007, s. 38–42). Raajakytkennät jaetaan kahteen osaan; peruskytkentöihin ja vahvistettuihin kytkentöihin. Peruskytkentöjä ovat I, II ja III. Vahvistettuja kytkentöjä ovat aVL, aVR ja aVF. I-kytkennässä oikea käsi on negatiivinen ja vasen käsi positiivinen, jolloin sen suunta on 0 astetta sydäimestä (kuva 4). II-kytkennässä oikea jalka on positiivinen ja oikea käsi on negatiivinen, jolloin suunta on 60 astetta sydäimestä. III-kytkennässä vasen jalka on positiivinen ja vasen käsi negatiivinen, jolloin suunta on 120 astetta sydäimestä.

Vahvistetuissa kytkennöissä yksi raajaelektrodeista on positiivinen ja kaksi muuta negatiivisia (Thaler, 2007, s. 38–41). Negatiivisten elektrodien keskiarvo toimii kytkennän lähtökohtana. Vahvistetun kytkennän nimi tulee siitä, kun EKG-laite vahvistaa niiden heikkoja piirteitä. AVL-kytkennässä vasen käsi on positiivinen ja muut raajat negatiivisia, jolloin sen suunta on -30 astetta sydäimestä (kuva 4). AVR-kytkennässä oikea käsi on positiivinen ja muut raajat negatiivisia, jolloin sen suunta on -150 astetta sydäimestä. AVF-kytkennässä

vasen jalka on positiivinen ja muut kytkennät negatiivisia, jolloin sen suunta on 90 astetta sydäimestä.

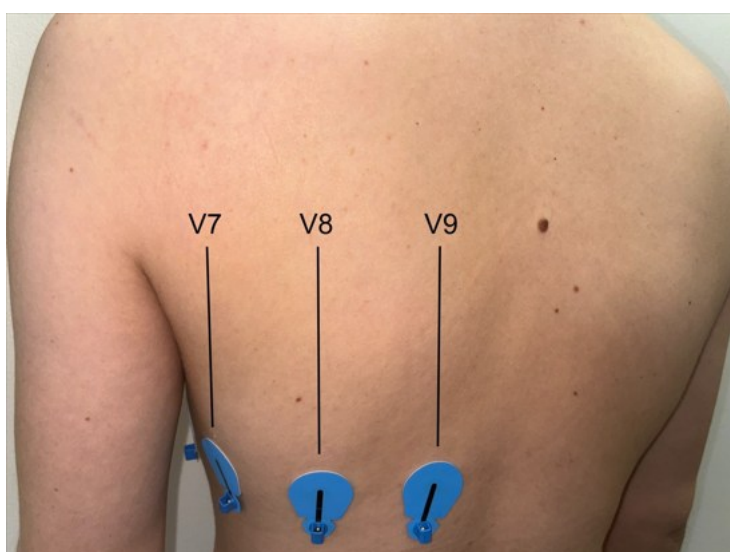
II, III ja aVF tarkastelevat sydämen alaosaa ja niitä kutsutaan inferiorisiksi eli alaseinän kytkennöiksi (Thaler, 2007, s. 42). I ja aVL tarkastelevat sydämen vasenta seinää ja niitä kutsutaan lateraalisiksi eli ulkosivu kytkennöiksi. AVR on yksittäinen kytkentä ja sitä voi kutsua miksi haluaa. AVR-kytkennän P-aalto piirtyy negatiivisena, koska se näkee depolarisaatioaallon kulkevan siitä poispäin (mts. 47).

2.4 16-Kytkentäinen EKG

Toisinaan potilaan terveydentila tai EKG-löydökset edellyttävät lisäkytkentöjä (Riski, 2019, s. 59–60). Päätöksen näiden rekisteröinnistä lääkärin lisäksi tekee sairaanhoitaja tai ensihoitaja. Lisäkytkentöjä voidaan tehdä eri syistä. Syitä voivat olla potilaan ikä tai oireet kuten rintakipu ja rytmihäiriön tunne. Lisäksi aikaisemmat ja nykyiset löydökset voivat vaatia lisäkytkentöjen käyttöä. Lisäkytkentöjä ovat esimerkiksi oikean puolen rintakytkennät ja selän kytkennät (mts. s. 60). 15- tai 16-kytkentäinen EKG tulee aina rekisteröidä epäillessä sepelvaltimotautikohtausta (Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2022.) Lin ym. (2018) mukaan 16-kytkentäinen EKG on herkempi tunnistamaan sydämen sähköisen toiminnan poikkeavuudet kuin 12-kytkentäinen EKG. 16-kytkentäisessä EKG:ssä on 12-kytkentäisen EKG:n lisäksi neljä kytkentää (Rankinen ym., 2023).

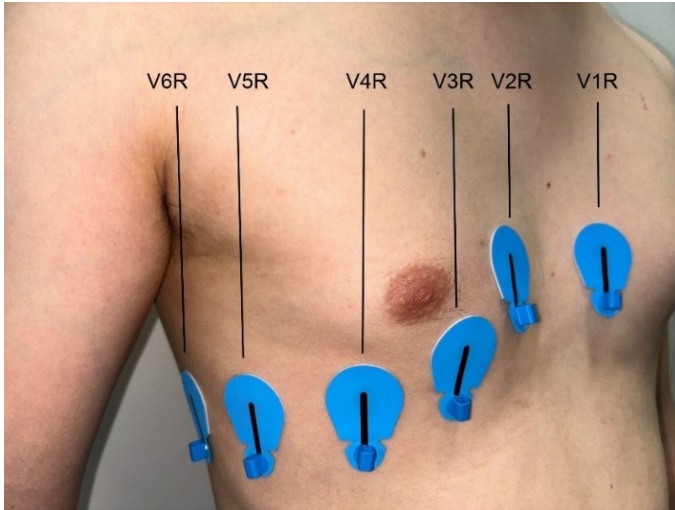
16-kytkentäisessä EKG:ssä käytössä olevia kytkentöjä ovat V4R, V7, V8 ja V9 (Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2022). Riippuen EKG-laitteesta, käytössä olevat kytkennät voivat olla myös V4R, V3R, V8 ja V9 (Schiller, 2020). Jokaisella akuutisti sairastuneita potilaita hoitavalla terveydenhuollon toimipisteellä sekä ambulanssilla pitää olla mahdollisuus 16-kytkentäisen EKG:n rekisteröintiin. Jos potilaalla epäillä sydäninfarktia, voidaan hänet määrätä ehdottomaan lepoon (mts.). Potilaalle tulee varmistaa hyvä asento ja jatkuva peruselintoimintojen mittaus. Akuutissa rintakivussa potilaan EKG pitäisi pystyä rekisteröidä 10 minuutin sisällä potilaan tapaamisesta tai saapumisesta vastaanotolle. EKG-rekisteröinti tulisi tulkita välittömästi. Tulkinnan tekee lääkäri tai joissain tapauksissa ensihoitaja.

Selän kytcentöjä ovat V7-V9 (Riski, 2019, s. 66). Ne sijoitetaan potilaan selkäpuolelle samalle tasolle V4-V6-kytkentöjen kanssa (kuva 5). V7-kytkentä sijoitetaan vasempaan takakainaloviivaan. V8-kytkentä sijoitetaan lapaluun kärjen kohdalle, mutta samaan tasoon kuin V7. V9-kytkentä sijoitetaan selkärangan reunaan vasemmalle puolelle. V8- ja V9-kytkennät sijoitetaan samalle tasolle kuin V7-kytkentä. Rankisen ym. (2023) mukaan takaseinäin rajoittuva ST-nousuinfarkti aiheuttaa yleensä V4-V6 kytcentöihin ST-tason laskua, jota voidaan luulla oikean haarakatkoksen aiheuttamaksi. EKG-käyrään saadaan lisäkytkentöjen V7-V9 avulla ST-tason nousut. Ilman lisäkytkentöjä takaseinäinfarkti voi jäädä toteamatta.



Kuva 5. V7–V9-kytkentöjen sijoittelu (Aho, 2024, CC BY-NC-ND 4.0).

Oikean puolen käytössä olevat kytkennät ovat V1R-V6R (Riski, 2019, s. 60). Elektrodit sijoitetaan potilaan rintakehälle samalla tavoin kuin V1-V6 kytkennät, mutta oikealle puolelle rintakehää (kuva 6). Kuitenkin yleensä käytössä on vain V3R-V6R tai pelkästään V4R. V1R-V6R kytkennät tarkastelevat sydämen oikean kammion toimintaa. Niiden avulla voidaan etsiä tai poissulkea oikean kammion infarkti (Riski, 2019, s. 60).



Kuva 6. V1R–V6R-kytkentöjen sijainti (Aho, 2024, CC BY-NC-ND 4.0).

3 EKG-REKISTERÖINNIN TOTEUTTAMINEN

3.1 Potilaan ohjaaminen EKG-rekisteröinnin yhteydessä

Jos EKG-rekisteröinti tehdään suunnitellusti, potilaalle voidaan ajanvarauskirjeen yhteydessä antaa kirjallinen potilasohje. Se sisältää tietoa tutkimuksen tarkoituksesta, valmistautumisoheista ja tutkimuksen kulusta (Sairaalafysiologia, 2023). Tämä auttaa potilasta ymmärtämään tutkimuksen merkityksen ja valmistautumaan siihen asianmukaisesti. Potilaalle esittäytyminen ja tutkimuksen kulun selittäminen potilaan kehityksen ja ymmärryksen mukaan on kaiken lähtökohta (Riski, 2019, s. 38). Potilaalle kannattaa korostaa tutkimuksen kivuttomuutta.

Ennen rekisteröintiä olisi hyvä kysyä potilaan vointia ja mahdollisia rintatuntemuksia tai oireita yleisellä tasolla (Riski, 2019, s. 38). Lisäksi ennen tutkimusta on tärkeää, että potilas on ollut kaksi tuntia harrastamatta liikuntaa ja 15 minuuttia paikallaan. Voimakas rasitus nostaa sykettä, mikä saattaa johtaa vääristyneeseen EKG-käyrän ja lisätä potilaalle turhia tutkimuksia. Potilaan olisi hyvä olla kaksi tuntia ilman vahvaa ateriaa ja neljä tuntia ilman piristäviä juomia kuten kolajuomia, kahvia ja teetä (Sairaalafysiologia, 2023). Ravinnotta potilaan ei kuitenkaan tarvitse olla, vaikka ruokailu saattaa vaikuttaa EKG-löydöksiin.

EKG-käyrän rekisteröintiä voidaan tehdä myös akuutissa tilanteessa, jolloin lepoaikoja ei tarvitse noudattaa (Riski, 2019, s. 39). Rytmihäiriökohtauksissa on tärkeää toimia ripeästi, että kohtausta saadaan filmille. Ihon käsittely ja joskus myös nimitietojen tallennus voi jäädä väliin. Nimitiedot voi lisätä tulosteeseen jälkikäteen. Rytmihäiriöiden yhteydessä on hyvä rekisteröidä hieman pidempi aika, että EKG-käyrälle saadaan tallennettua rytmihäiriön alku ja loppu (Sairaanhoitajan käsikirja, 2023).

Taustiedot eli potilaan ikä, sukupuoli ja ihon väri parantavat EKG-laitteen tekemää tulkintaehdotusta, joten ne on tärkeä syöttää oikein (Riski, 2019, s. 39). Potilaan paino ja pituus auttavat tulkintaehdotuksen tarkkuutta. EKG-nauhaan olisi hyvä kirjoittaa, jos potilaalla on hengenahdistusta tai potilas on ollut tutkimuksen ajan puoli-istuvassa asennossa (Sairaanhoitajan käsikirja, 2023). Kivun aikana otettuun filmiin sijoitetaan tiedot "kivun aikana" ja potilaan verenpaine.

Ennen tutkimuksen suorittamista potilaalle kerrotaan, mitä tehdään ja miksi (Sairaanhoitajan käsikirja, 2023). Lisäksi potilasta pyydetään riisumaan rannekello ja korut pois. Tutkimuksen ajan potilaan täytyy olla nilkat ja rintakehä paljaana (Riski, 2019, s. 40–41). Nilkkojen ja rintakehän paljastamisen pyytäminen potilaalta vaatii hoitajalta hienotunteisuutta, koska potilas on tutkimuksen ajan ylävartalo paljaana. Hoitajan henkilökohtainen hygienia on myös tärkeää, joten käsien desinfektio on tehtävä ennen toimenpiteen aloittamista.

Potilas asettuu tutkimuspöydälle selinmakuulle ja yläraajat ovat vartalon sivuilla molemmin puolin (Riski, 2019, s. 103). Potilas voidaan peitellä kevyellä puuvillapeitteellä elektrodien asettelun jälkeen, mikäli potilas on viluinen. Potilasta ohjataan olemaan liikkumatta ja puhumatta rekisteröinnin ajan sekä hengittämään rauhassa (Riski, 2019, s.41; Sairaanhoitajan käsikirja, 2023). Juuri ennen rekisteröinnin ottamista, potilasta voi ohjata pidättämään hengitystä, jolloin hengityksestä ei synny häiriöitä EKG-käyrään (Riski, 2019, s. 105). On kuitenkin tärkeää huomioida potilaan fyysinen tila ja kyky pidättää hengitystä.

3.2 Ulkoisten tekijöiden huomiointi EKG-rekisteröinnin aikana

Tutkimustilaa valitessa on tärkeää huomioida potilaan yksityisyys (Riski, 2019, s. 41). Huoneen lukitseminen tai ainakin oven sulkeminen sekä mahdollisen varattu -valon käyttäminen lisäävät potilaan turvallisuuden tuntua (mts. s. 103). Tutkimuhuoneen tulisi olla myös lämmin, mielusti 23–25-asteinen. Viluinen potilas voi täristä, mikä aiheuttaa häiriöitä EKG-käyrään. Potilaan mielipide, ikä ja kulttuuri vaikuttavat saattajan läsnäoloon tutkimuksen aikana (mts. s. 41). Tutkimustilassa on usein sähkömagneettisia kenttiä (mts. s. 101). Ne syntyvät vaihtovirrasta eli valaistuksesta sekä seinillä kulkevista sähköjohdoista. Sängyn siirtäminen kauemmas seinästä sekä sähkölaitteiden irrottaminen pistokkeista voivat auttaa häiriön poistamiseen (Sairaanhoitajan käsikirja, 2023). Hoitaja voi olla joskus myös staattisen sähköön lähde (Riski, 2019, s. 101).

Häiriötä rekisteröintiin voi aiheuttaa potilaaseen liitetyt virtalähteet esimerkiksi infuusioautomaatti, sydämen keinotekoinen tahdistin, aivojen syvästimulaattori tai sähkösäätöinen sängy, jossa potilas makaa (Riski, 2019, s.103). Potilasta on tärkeä ohjata makaamaan sängyssä koskettamatta sängyn metallisiin osiin (Sairaanhoitajan käsikirja, 2023). Tarpeeksi suuri sängyn leveys ja pituus auttaa välttämään sängyn metalliosiin koskemista

(Riski, 2019, s. 103). Hoitajan on tärkeä huomioida mahdolliset häiriötä aiheuttavat tekijät ennen rekisteröintiä (mts. 41). Tutkimushuoneessa voi soida potilasta rauhoittavaa hiljaista taustamusiikkia tai katossa olla virikekuva, joka voi viedä potilaan ajatukset pois EKG-rekisteröinnistä (mts. 103).

3.3 Ihon käsittely ennen EKG-rekisteröintiä

Riittävän hyvä elektrodien ja ihon välinen kontakti on edellytys virheettömään ja hyvälaatuiseen EKG-rekisteröintiin, joka on koko EKG-diagnostiikan perusta (Mäkijärvi, 2019). Ihon huolellinen käsittely elektrodipaikkojen alta on siksi todella tärkeää (Riski, 2019, s. 41–42). Ihokarvat tulee poistaa, koska ne eivät johda sähköä. Muuten ihokontakti elektrodien ja ihon välillä jää liian vähäiseksi. Ennen elektrodien kiinnitystä iho tulee puhdistaa alkoholilapulla aseptisesti (Mäkijärvi, 2019). Ihoa ei saa kuitenkaan hangata rikki. Aseptisesti edetään ensin pyyhkien rintakehä, sitten ranteet ja lopuksi nilkat. Alkoholilla ihon pyyhkiminen poistaa ihon pinnalta voiteet, talkin, ihon luonnollisen rasvan ja mahdollisen lian.

Ihon huolellinen käsittely helpottaa häiriöttömän EKG-käyrän rekisteröintiä (Riski, 2019, s. 42–43). Ihonkarhennusteipillä (kuva 7) poistetaan epidermis eli kuollut ihosolukko, koska se käyttäytyy sähköisesti eri tavoin kuin dermis eli ihon sisempi kerros. Ihon karhennus voi tapahtua epäaseptisessä järjestyksessä, mutta infektiovaara on pieni, koska iho on puhdistettu jo alkoholilla. Nilkan ihossa on yleensä suurin ihovastus, joten on hyvä käyttää tuoretta karhennusteippiä. Seuraavaksi edetään ranteisiin ja lopuksi karhennetaan rintakehä, joka on yleensä herkkä ihoalue. Ihonkäsittelystä kuitenkin luovutaan, jos potilaan iho on herkkä tai haavainen.



Kuva 7. Ihonkarhennusteippi (Aho, 2024, CC BY-NC-ND 4.0).

Ennen elektrodien kiinnitystä on tärkeää varmistaa, että elektrodipakkauksessa on vielä voimassa oleva käyttöpäivä (Navarro, 2014). Vanhentuneissa elektrodeissa johtumisgeeli voi olla kuivunut tai viallinen, mikä vaikuttaa haitallisesti EKG-käyrän laatuun. Elektrodien ja ihon välinen kontakti olisi hyvä tarkistaa, jotta vältetään huonolaatuinen EKG-rekisteröinti (Nursing times, 2011). Elektrodeissa täytyy olla riittävä määrä johdingeeliä, jotta sähköinen johtavuus säilyy koko rekisteröinnin ajan. Elektrodit tulisi säilyttää huolellisesti suljetussa pussissa, jotta niissä oleva johtumisgeeli ei pääse kuivumaan (Sairaanhoitajan käsikirja, 2023).

Elektrodien kiinnityspaikat voi tarvittaessa merkitä tussilla, jotta mahdollinen seuraava EKG-rekisteröinti tehdään samoista kohdista (Sairaanhoitajan käsikirja, 2023). Jos on tiedossa, että potilaalla on aiemmin tullut allergiaoireita elektrodeista tai niitä alkaa näkymään tutkimuksen aikana, elektrodit täytyy vaihtaa hypoallergeenisiin elektrodeihin (Nursing times, 2011). Elektrodeja ei saa kiinnittää jänteiden päälle (Navarro, 2014). Elektrodijohtimet tulee asettaa niin, että ne eivät pääse kiristymään tai vetämään elektrodeja irti, mikä voi aiheuttaa signaalihäiriötä (Nursing times, 2011).

4 LAADUN TARKKAILU EKG-TALLENTEESSA

4.1 EKG:n laadun varmistus

EKG-rekisteröinnissä tavoitteena on aina teknisesti laadukas EKG-käyrä, joka tarkoittaa, ettei se sisällä häiriöitä tai virheitä, vaan ainoastaan sydämen sähköisestä toiminnasta syntyvän signaalin (Heikkilä & Mäkijärvi, 2003, s. 49–52). Huonoa EKG-käyrää ei saa hyväksyä. Vain teknisesti laadukas EKG-käyrä takaa sen luotettavan tulkinnan, tutkittavan hyvän hoidot ja hoidon tuloksellisuuden. Hoitajan tehtäväalueeseen kuuluu EKG-käyrän tarkastelu ja henkeä uhkaavien EKG-löydösten tunnistaminen (Jormakka & Kettunen, 2018, s. 83). EKG:tä tarkastellessa hoitajan tulisi huomioida EKG:n laatu (taulukko 1).

Taulukko 1. EKG:n tulkintaohje (Jormakka & Kettunen, 2018).

Yleissilmäys	Hahmotunnistus
Kammiotaaajuus	Tasainen, vaihteleva, nopeus
P-aallot	Muoto, kesto, sijainti
PQ-aika	Kesto, säännöllisyys
QRS-heilahdus	Muoto, kesto, akseli
T- ja U-aalto	Muoto, suunta
ST-taso	ST-nousu, ST-lasku
QT-aika	Kesto, säännöllisyys

Kuten jokainen potilas tulisi tutkia järjestelmällisesti, myös EKG:n tulkinta täytyy tehdä huolellisesti (Jormakka & Kettunen, 2018, s. 82). Jokainen EKG on analysoitava tarkasti, eikä kannata tehdä johtopäätöksiä heti ensimmäisen vilkaisun perusteella. Maailmalla on käytössä erilaisia menetelmiä, jotka auttavat EKG-käyrän systemaattisessa tulkinnassa. Järjestelmällisellä lähestymistavalla voidaan vähentää inhimillisiä virheitä, kuten unohduksia ja häiriöitä, jotka saattavat johtua kiireestä tai tilanteen paineesta.

Yleissilmäyksessä pyritään nopeasti arvioimaan, onko EKG normaali vai poikkeava (Raatikainen & Parikka, 2022). Kokeneet EKG:n tulkitsijat näkevät ensisilmäyksellä melkein kaiken olennaisen. Kammiotaajuuden laskeminen tarkoittaa sykkeen mittaamista. Yleensä normaali taajuus on 50–100 lyöntiä minuutissa, mutta yksilölliset vaihtelut voivat olla suuria. Jos syke on epäsäännöllinen, mitataan monta RR-väliä ja lasketaan niiden keskiarvo.

P-aalto on ensimmäinen liike, joka käyrällä näkyy (Raatikainen & Parikka, 2022). Se voi esiintyä kaksiosaisena, kuvastaen molempien eteisten aktivoitumista. Pidentynyt P-aallon kesto on yli 0,12 sekuntia tai yli, ja tämä voi viivata eteisvärinätaipumukseen. Korkea P-aalto on 2,5 mm tai yli, ja se viittaa eteiskuormitukseen. Kun P-aallot on löydetty, katsotaan, edeltääkö jokaista QRS-kompleksia P-aalto ja tuleeeko jokaisen P-aallon jälkeen QRS-kompleksi. PQ-aika tarkoittaa P-aallon alusta QRS-heilahduksen alkuun kuluvaa aikaa, joka tulisi olla alle 0,20 sekuntia. Jos PQ-aika on pidentynyt, puhutaan eteis-kammio-katkoksista, joita on kolme eri astetta.

QRS-kompleksissa Q- ja S-heilahdukset ovat negatiivisia, kun taas R-heilahdus on positiivinen (Raatikainen & Parikka, 2022). Kompleksissa arvioidaan sen kesto, muoto ja frontaaliakseli. QRS-kompleksin kesto mitataan kammioheilahduksen alusta sen loppuun. Keston pitäisi normaalisti olla alle 0,12 sekuntia. QT-aika mitataan QRS-heilahduksen alusta T-aallon loppuun. Sen kesto riippuu sykkeen nopeudesta, sillä rytmin nopeutuessa myös QT-aika nopeutuu.

ST-taso on normaalisti tasainen ja perusviivan kanssa samalla tasolla (Raatikainen & Parikka, 2022). Mittaus tapahtuu puolen millimetrin tarkkuudella kaikista kytkennöistä. ST-tason nousua aiheuttaa erityisesti sydäninfarkti, minkä vuoksi hoitajien tulisi osata tunnistaa ne. ST-tason laskua voi aiheuttaa iskemisen sydänsairauden lisäksi myös eräät lääkkeet

kuten digoksiini, vasemman kammion hypertrofia ja kardiomyopatiat. Normaali T-aalto on yleensä samansuuntainen kuin QRS-heilahdus. Joskus käyrällä voi näkyä T-aallon jälkeen U-aalto. Tämän syntymekanismia ei tiedetä, ja sitä ei pidä ottaa huomioon mittauksissa.

Apuvälineiden kuten EKG-viivaimen tai harpin käyttö helpottaa EKG:n tulkintaa (Raatikainen & Parikka, 2022). EKG-viivaimen avulla voidaan helposti mitata syketaajuus, johtumisajat ja heilahduksen korkeus. Viivaimessa on myös useita EKG:n tulkintaa helpottavia malleja ja muistisääntöjä. EKG-käyriä tulostetaan paperille nykyään kuitenkin entistä vähemmän (Riski, 2019, s. 178). Tällöin apuvälineistä ei ole apua. Kuitenkin tietokoneella on mahdollista mitata samoja asioita, käyttämällä EKG-käyrän näyttävän sovelluksen ohjelmia.

EKG:n tulkinta voi aluksi vaikuttaa vaikealta, mutta käyttämällä vakioitua mallia voi tulkintaa harjoitella esimerkiksi internetistä löydettyistä malleista (Raatikainen & Parikka 2022). Erilaisia harjoituksia löytyy myös kirjoista ja tietokannoista kuten Terveysportti. Myös EKG-laitteessa on automaattinen tulkinta, mutta nämä mittaustulokset ja diagnoosiehdotukset pitää aina tarkistaa.

4.2 Huonolaatuinen EKG

Huonolaatuisessa EKG-käyrässä esiintyy artefakteja (Riski, 2019, s. 96). EKG-artefakti tarkoittaa sydänsähkökäyrässä olevaa muutosta tai löydöstä, joka ei ole syntynyt sydämen sähköisestä toiminnasta. EKG-artefaktit lisäävät EKG-käyrän tulkintaan käytettyä aikaa ja voivat joskus peittää diagnostista tietoa. EKG-artefakteja voidaan jopa tulkita virheellisesti EKG-löydöksiksi, mikä lisää turhia tutkimuksia ja toimenpiteitä potilaalle (Perez-Riera ym., 2017). Littmannin (2020) mukaan EKG-artefaktit voivat jäljitellä erilaisia vakavia muutoksia, kuten akuuttia sydäninfarktia ja kammiotakykardiaa. Käytännössä EKG-rekisteröinnin tarkistaa ja hyväksyy rekisteröinnin suorittanut henkilö (Mäkijärvi, 2019). Rekisteröijän osaaminen ja huolellisuus ovat keskeisessä roolissa laadukkaan ja diagnostisesti luotettavan EKG-rekisteröinnin tuottamisessa.

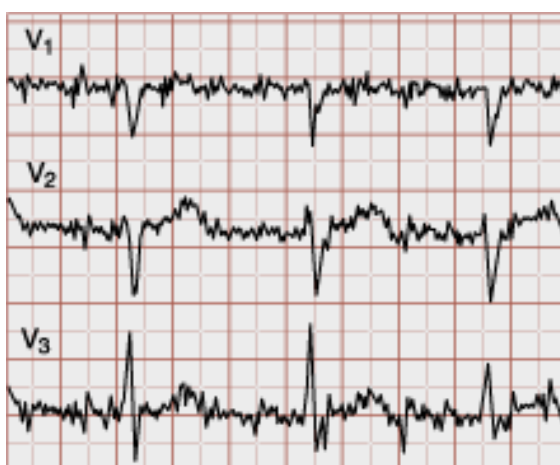
EKG-tekniikka ja -laitteet ovat kehittyneet merkittävästi (Mäkijärvi, 2019). Virheet ja häiriöt ovat EKG-rekisteröinneissä edelleen yleisiä ja voivat heikentää EKG-käyrän tulkintaa.

Tavallisimpia virhelähteitä ovat elektrodien virheellinen kiinnitys, potilaan liike, lihasjännitys, huono elektrodikontakti sekä ympäristöstä tulevat sähköiset häiriöt, kuten vaihtovirta. Virhelähteet harvoin johtuvat EKG-laitteesta tai potilaskaapeleista. Useimmiten häiriöiden taustalla on inhimillinen virhe, puutteellinen potilaan valmistelu tai ympäristöstä johtuva tekijä, kuten sähkömagneettinen häiriö tai potilaan liike.

4.2.1 EKG-häiriöt

Erilaisia EKG-häiriöitä ovat lihasjännityshäiriöt, perustason vaellus, vaihtovirta- sekä liikehäiriö (Riski, 2019, s. 96). Liikehäiriö on perustason vaelluksen ja lihasjännityshäiriön yhdistelmä. Hoitajan tulee tietää ja tunnistaa EKG-häiriöiden aiheuttajat sekä erottaa eri häiriötyypit ja osata poistaa niiden aiheuttajat (mts.). EKG-häiriön aiheuttajaa tai syntymekanismia ei voi jälkikäteen päätellä EKG-käyrästä, jolloin EKG-rekisteröinti täytyy tehdä uudelleen.

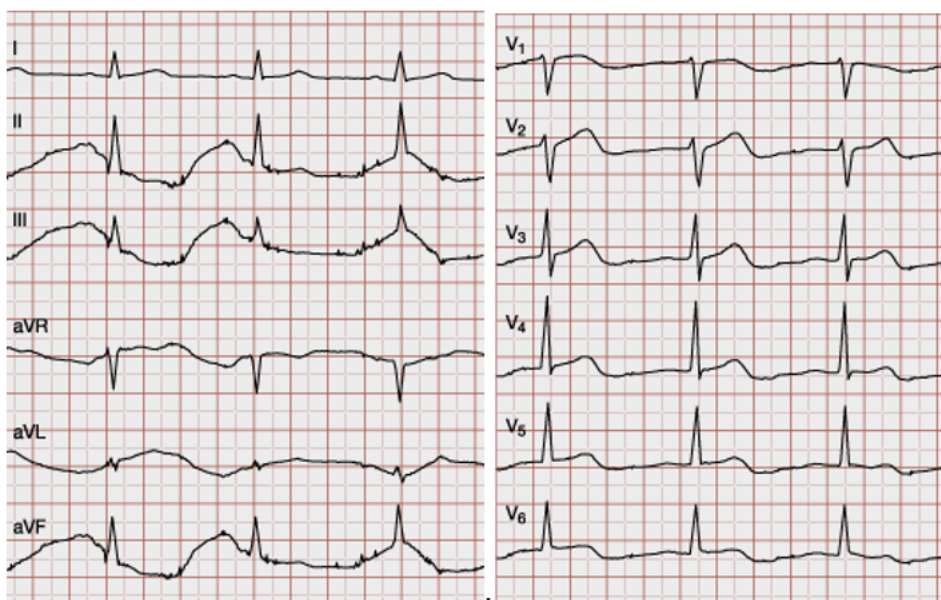
Luurankolihasien biosähköisistä ilmiöistä syntyy lihasjännityshäiriöitä (Riski, 2019 s. 96–97). EKG-käyrällä ne näkyvät erikorkuisina, epäsäännöllisinä, nopeina, kapeina ja tiheinä piikkeinä (kuva 8). Häiriöpiikit voivat peittää alleen osittain tai kokonaan P-QRS-T-kompleksin osia. Lihasjännityshäiriön määrä arvioidaan EKG-käyrässä noin 0,5 mm:n tarkkuudella häiriön maksimikohdasta. Mitä suurempi lukema on, sitä vaikeampi EKG-käyrää on tulkita. Jos häiriö on niin suuri, että P-aallon alku ja loppukohta ei voi määritellä, EKG-käyrää ei voi tulkita.



Kuva 8. Lihasjännityshäiriö EKG-tallenteessa (Mäkijärvi, 2019).

Lihäsännityshäiriötä voi esiintyä yhdessä tai monessa kytkennässä osan tai koko matkan (Riski, 2019, s. 97). Lihäsännityshäiriötä aiheuttaa potilaan liike, levottomuus, pelko, kipu, jännitys tai paleleminen. Myös voimakkaat hengitysliikkeet esimerkiksi astmakohtaus, hyperventilaatio tai hikka voivat aiheuttaa liikehäiriötä (Mäkijärvi, 2019). Parkinsonin taudin vapina voi aiheuttaa häiriötä, tällöin elektrodit olisi hyvä sijoitella potilaan raajojen yläosiin (mts.).

Perustasolla tarkoitetaan EKG-käyrälle piirtyvää suoraa viivaa (Riski, 2019, s. 96). Perustason vaelluksessa piirtoviiva ei ole suora vaan aaltoilee ylös ja alas yhdessä tai useammassa kytkennässä (kuva 9). Perustason vaellus voi näyttää merkittävästi iskemialta rintakytkennöissä (Mäkijärvi, 2019) Perustason vaelluksen syitä ovat huono ihokontakti, kuivat tai irtonaiset elektrodit, potilaan liikkuminen, voimakas hikoilu, verta vuotavat haavat elektrodien alla ja johdinkaapeleiden liikkeistä syntyvä staattinen sähkö. Perustason vaellusta voi aiheuttaa myös potilaan hengitysliikkeet, astmakohtaus tai hikka. Perustason vaellushäiriötä arvioidaan EKG-käyrässä 1 mm tarkkuudella. Luotettava EKG-käyrä edellyttää ainakin kolmea peräkkäistä, samalla suoralla kulkevaa P-QRS-T-kompleksia.



Kuva 9. Perustason vaellus EKG-tallenteessa (Mäkijärvi, 2019).

Vaihtovirtahäiriössä EKG-käyrään piirtyy vaihtovirtapiikkejä säännöllisesti, jolloin syntyy sahanteräkuvio käyrälle (kuva 10, Riski, 2019 s. 101–102). Syytä vaihtovirtahäiriöihin ovat huolimaton ihon käsittely tai sen jättäminen välistä, vähäinen geelimäärä elektrodin ja ihon välillä, kuiva iho, kuivuneet kertakäyttöelektrodit, vuoteen metalliosiin koskeminen ja oikean alaraajan johtimen tai elektrodin irtoaminen (Mäkijärvi, 2019; Riski, 2019, s. 101–102). Vaihtovirtahäiriöitä voivat aiheuttaa myös tutkimushuoneen vaihtovirrasta syntyvä sähkömagneettinen kenttä. Niitä syntyy valaistuksesta ja seinillä kulkevista sähköjohtimista. Vaihtovirtahäiriö arvioidaan EKG-käyrällä 0,5 mm:n tarkkuudella.



Kuva 10. Vaihtovirtahäiriö EKG-tallenteessa (Mäkijärvi, 2019).

Häiriöiden löytämiseen kannattaa hyödyntää tietoa, missä kytkennässä häiriö esiintyy (Riski, 2019, s. 109–111). Raajakytkennöissä häiriön lähdettä haetaan häiriöttömän kytkennän avulla. Jos viidessä kuudesta raajakytkennän EKG-käyrässä on häiriötä, potilas jännittää yhtä raajaa ja vain yksi kytkentä on häiriötön. Jos kaikissa raajakytkennöissä on häiriötä, niiden aiheuttaja voi olla oikea alaraaja tai kaikkien raajojen jännitystila. Rintakytkennöissä häiriönlähde paikannetaan aina häiriölliseen kytkentään. Rekisteröijän on tärkeä tunnistaa, mistä kytkennästä mikäkin EKG-käyrä piiryy. EKG-laitteissa on nykyään häiriöpoistaja eli suodatin (Sairaanhoitajan käsikirja, 2023). Jos suodatinta käyttää, EKG-käyrän muoto saattaa muuttua, joten EKG-nauhalle on tärkeä mainita, jos suodatinta on käytetty (Mäkijärvi, 2019; Sairaanhoitajan käsikirja, 2023).

4.2.2 EKG-virheet

EKG-virheet eivät yleensä synny potilaasta tai tutkimusympäristöstä vaan hoitajan toiminnasta (Riski, 2019, s. 112). Virheet ovat ennalta arvaamattomia ja niiden tunnistaminen rekisteröinti- tai tulkintatilanteessa on melkein mahdotonta. Huolellinen työskentely ja riittävä ammattitaito auttavat välttämään EKG-virheet. Yhteen osuvat elektrodit tai niiden välille jäänyt vesi- tai hikisilta saattaa aiheuttaa virhelähteitä EKG-rekisteröinnissä (Sairaanhoitajan käsikirja, 2023). Tällöin rintakehä kuivataan ja esikäsitellään sekä sijoitetaan uudet elektrodit.

Suurin ongelma EKG-rekisteröinnissä on rinta- ja raajaelektrodien virheellinen sijoittelu (Riski, 2019, s. 112). Perez-Rieran ym. (2017) mukaan tämä tekee muutoksia P-QRS-T-kompleksin muotoon ja korkeuteen, joka voi johtaa väriin tulkintoihin. Raajajohdinten liittämisvirheet eivät kuitenkaan tuo muutoksia P-QRS-T-kompleksin muotoon ja korkeuteen (Riski, 2019, s. 112). EKG-laitteessa on virheentunnistusohjelma väärin sijoitetuille elektrodeille, mutta se löytää vain muutamia virheitä ja yleensä vain yläraajajohtimia koskevat virheet. EKG-laite voi pitää raajajohdinvirheistä johtuvia EKG-muutoksia potilaan EKG-löydöksinä.

Väärinpäin sijoitellut käden elektrodit voivat esiintyä käyrällä negatiivisena P-QRS-T-kompleksina I-käyrässä (Perez-Riera ym., 2017). Vasemman käden elektrodin ja oikean jalan elektrodin väärinpäin asettelusta III-käyrässä piirtyy suora viiva (Riski, 2019, s. 116). Oikean käden ja jalan elektrodien vaihtumisesta seuraa II-käyrään suora viiva. Myös QRS-kompleksien koossa on eroa raaja- ja rintakäyrissä, sekä P-aalto on pieni. Vasemman käden ja jalan elektrodien vaihtumisella ei ole selviä tunnuskuoreita, kuitenkin III-käyrä piirtyy negatiivisena. Väärinpäin asetellut oikean käden elektrodi ja vasemman jalan elektrodi voivat aiheuttaa sydäninfarktiin sopivia muutoksia EKG-käyrälle (Perez-Riera ym., 2017). Oikean ja vasemman jalan elektrodin vaihtuminen tuo mitättömän pieniä muutoksia, joita tuskin havaitaan EKG-käyrässä.

EKG-rekisteröinnissä on tärkeää sijoittaa raajaelektrodit nilkkoihin ja ranteisiin aina kun mahdollista (Riski, 2019, s. 123). Vartalolle sijoitetut raajakytkennät muuttavat QRS-kompleksin korkeutta, muotoa ja sydämen sähköisen akselin astelukua. On kuitenkin tilanteita, jolloin elektrodit täytyy sijoitella potilaan ylempiin käden ja jalkojen osiin (Perez-Riera ym.,

2017). Parkinsonin taudista johtuva nykiminen voi näkyä virheellisesti EKG-käyrällä eteis-lepatuksena, jolloin elektrodien sijoittelu ylempiin raajojen osiin voi olla aiheellista. Ampuroidun potilaan EKG-rekisteröinti on tilanne, jolloin elektrodit on sijoitettava raajojen ylempiin osiin (Nordlab, 2022). Jos raajaelektrodeista yksi sijoitetaan ylempäs, myös muut elektrodit täytyy sijoittaa symmetrisesti samalle tasolle.

On erittäin tärkeää, että EKG-rekisteröinti tehdään standardien mukaisesti, ellei erityisistä syistä poiketa tavanomaisesta menettelystä (Jowett ym., 2005). Mikäli elektrodien sijoittelussa tehdään muutoksia, niistä tulee aina mainita itse EKG-tallenteessa. Elektrodien sijoittelun poikkeamat voivat muuttaa EKG-rekisteröintiä ja johtaa virheellisiin tulkintoihin, jos poikkeamista ei ole kirjattu tallenteeseen. Ilmaisut kuten ”raajajohdot sijoitettu vartalolle” tai ”epästandardi rekisteröinti” tulisi selkeästi kirjata, jotta EKG:n tulkitsija tiedostaa mahdolliset poikkeamat.

Naisten EKG-rekisteröinti on vaikeampaa kuin miesten johtuen rintojen koosta (Riski, 2019, s. 133). Naispotilailla tai todella obeeseilla miespotilailla rintakytkennät tulee sijoittaa rintakudoksen alapuolelle eikä ikinä päälle (Navarro, 2014). Useammin kuitenkin rinta-elektrodit sijoitellaan liian ylös eli kolmanteen kylkiluuväliin eikä liian alas (Riski, 2019, s. 133). Joissakin yksiköissä kuitenkin näin ohjeistetaan tekemään, jotta välttyään elektrodien sijoittelusta liian alas. Naisilla, joilla on rintaimplantit, elektrodeja ei voi sijoitella rinnan päälle, sillä implantti toimii eristeenä ja vaikuttaa siten QRS-kompleksin kokoon.

5 OPETUSVIDEO

5.1 Video opetusmateriaalina

Videoilla ja digitaalisella medially on yhä tärkeämpi rooli lääketieteellisessä koulutuksessa (Krumm, ym., 2022). Lyhyiden opetusvideoiden avulla kliiniset taidot ovat parantuneet. Videot luovat kontrolloidun oppimisympäristön, jossa näytetyt taidot voidaan standardoida (Heikkilä ym., 2021). Sen ansiosta videoita hyödynnetään opetuksessa aikaisempaa enemmän. Videon yksi suuri hyöty on se, että siinä voidaan esittää konkreettisesti jotain sellaista, mikä on vaikeaa pelkän tekstin tai kuvan avulla. Videon avulla katsoja voi yhdistää teoretiedon aiheesta sekä käytännön suorituksen. Videon avulla olennaiset kohdat jäävät paremmin mieleen, ja tällöin asian oppiminen on helpompaa. Videon kautta oppiminen on myös joustavaa, sillä katsoja voi kerrata videon asioita useamman kerran, keskeyttää videon tarvittaessa ja palata valitsemiinsa kohtiin myöhemmin.

Videon yksi hyvä ominaisuus on sen kansainvälinen käyttö (Helsingin yliopisto, 2022). Vaikka katsojan äidinkieli on eri kuin videolla esiintyvän kertojan äidinkieli, hän voi silti ymmärtää videon opetuksen. Natarajanin ym. (2022) tutkimuksessa tarkasteltiin eroja kasvotusten tapahtuvan oppimisen sekä videon välityksellä tapahtuvan oppimisen välillä. Tutkimuksen mukaan ei ole tilastollista eroa oppimisen suhteen. Suurempi osa tutkituista oli tyytyväisiä video-opetukseen. Tutkimuksen mukaan, jos kasvotusten tapahtuva opetus ei ole mahdollista, opetuksen vaihtaminen verkossa oleviin opetusvideoihin ei aiheuta huonoa oppimista. Vaikka opetusvideoita käytetään paljon opiskeluaikana, niiden hyöty pysyy yhtä hyvänä valmistumisen jälkeen. Työelämässä oleva ammattilainen voi palata videoon myöhemmin tarpeen tullessa.

5.2 Laadukkaan videon ominaisuudet

Hyvän videon tekeminen alkaa kohderyhmän opetuksellisista tavoitteista (Kuokkanen, 2019). Tavoitteita voi olla esimerkiksi tiedon tai taidon lisääminen. Tavoitteen selittämisen jälkeen on tärkeää miettiä, miten aihe saadaan esiteltyä kohderyhmälle mielenkiintoisena. Koska kyse on kouluttamisesta, ei videon sisällöstä voida tehdä liian helppoa, mutta videon sisällön täytyy olla kuitenkin ymmärrettävissä olevaa.

Yksi tärkeä opetusvideon ominaisuus on sen kesto (Kuokkanen, 2019). Videon tulisi olla napakka ja mieluummin liian lyhyt kuin pitkä. Hyvän opetusvideon pituus on pari minuuttia. Laaja aihealue olisi hyvä pilkkoa useampaan lyhyeen videopätkään. Videoon on hyvä suunnitella myös juoni, joka pitää katsojan mielenkiinnon yllä. Hyvän ja selkeän käsikirjoituksen avulla videon rakenne ja konkreettinen sisältö on järkevämpi (Heikkilä ym., 2021). Hyvässä käsikirjoituksessa on kevyt hahmotelma tapahtumista. Käsikirjoitus toimii videon kuvaamisen runkona. Käsikirjoitukseen jäsenellään selkeästi sisältö, toteutettavat kohtaukset ja hyödynnettävät elementit.

Laadukkaassa opetusvideossa ääni on hyvä, kuva on selkeä ja kohtaukset seuraavat toisiinsa loogisesti (Heikkilä ym., 2021). Kuvakokojen radikaali vaihtuminen voi vaikeuttaa hyvän opetusvideon katsomista. Opetusvideossa tulee olla hyvä saavutettavuus eli tekstityksen tulisi olla mukana (Saavutettavuusvaatimukset, i.a.). Tärkeintä on suunnitella ymmärtää erilaisten käyttäjien tilanteita ja tarpeita sekä ottaa ne huomioon mahdollisimman hyvin.

6 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITE

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa ohjevideot 12- ja 16-kytkentäisen EKG:n rekisteröinneistä. Tavoitteena on lisätä hoitoalan ammattilaisten kliinistä tietoutta ja osaamista EKG-rekisteröinnistä. Tämä parantaa laadukasta hoitotyötä ja diagnosointia sekä yhtenevää tapaa ottaa EKG-rekisteröinti. Ohjevideot EKG-rekisteröinneistä julkaistaan Kustannus Oy Duodecimin hoitotyön tietokannassa.

Tutkimuskysymys:

Kuinka otetaan hyvälaatuinen EKG-rekisteröinti?

7 TOIMINNALLINEN OPINNÄYTETYÖ

7.1 Ohjevideoiden suunnittelu

Opinnäytetyön tekeminen on ensisijaisesti opiskelijan oppimisprosessi (Arene, 2019, s. 6). Prosessin tulee edistää opiskelijan asiantuntijuutta, ammatillista kehittymistä ja työelämätaitoja, näin ollen toiminnallista opinnäytetyötä voidaan ajatella kehittämistyönä (Arene, 2019 s. 6; Kostamo ym., 2022 s. 8). Kehittämistyö tehdään yhteistyössä työelämäkumppanin kanssa (Kostamo ym., 2022, s. 10). Tässä opinnäytetyössä työelämäkumppanina toimii Kustannus Duodecim Oy.

Toiminnallisen opinnäytetyön tavoitteena on esimerkiksi luoda ammatillinen tuotos, joka ohjeistaa kohderyhmää arjen käytännöissä (Kostamo ym., 2022, s. 8). Tässä opinnäytetyössä tuotoksen tarpeen esitti työelämäkumppani. Tavoitteena oli luoda ohjevideot 12-kytkentäisen ja 16-kytkentäisen EKG:n rekisteröinnistä. Ohjevideot julkaistiin Duodecimin Terveysportin sivuilla Hoitotyön tietokannassa. Hoitotyön tietokanta on hoitotyön ammattilaisille suunnattu tieto- ja ohjepankki Terveysportissa (Duodecim, i.a.).

Tietopohja rakennetaan tutkimusten, teorian sekä keskeisimpien asiantuntijalähteiden avulla (Kostamo ym., 2022, s.8). Työelämäkumppanilla on kokemus todellisesta työelämän ympäristöstä. Nämä asiat yhdistämällä luodaan konkreettinen tuotos, joka on osa työelämäkumppanin toiminnan kehittämistä. Opinnäytetyön tietopohjaan haettiin tietoa luotettavista tietokannoista kuten Medic, Pubmed ja CINAHL. Tietoa haettiin myös erilaisista tiedonlähteistä kuten Duodecim. Tiedonhaku toteutettiin lisäksi ajantasaisista teoksista kuten kirjoista.

Tiedonhaku rajattiin 10 vuotta vanhoihin artikkeleihin. Vanhempien tiedonlähteiden ajantasaisuus tarkastettiin ja niiden käyttö perusteltiin hyvin. Lähteitä analysoitiin ja valikoitiin niiden sisällön perusteella. Tavoitteena oli varmistaa, että tutkimuksen taustalla olevat tiedot ovat ajankohtaisia ja luotettavia. Hakutulosten perusteella koottiin laaja tietoperusta, jota käytettiin opinnäytetyön viitekehyksen rakentamisessa. Tiedonhaussa käytettiin suomen ja englannin kieltä.

7.2 Ohjevideoiden toteutus

Opinnäytetyöprosessi alkoi syksyllä 2024 työelämäkumppanin ja opinnäytetyön tekijöiden välisellä palaverilla. Palaverissa käytiin läpi työelämäkumppanin antamat ohjeet ja asettamat tavoitteet valmiin tuotoksen suhteen. Työelämäkumppani asetti tavoitteeksi, että ohjevideot ovat lyhyitä, noin 1–3 minuutin pituisia ja napakasti leikattuja. Jos videon aihe vaatisi tarkempaa auki kirjoittamista, tekijät voisivat laatia erikseen kirjallisen ohjeen videon yhteyteen.

Tietoperusta koostuu lähteistä ja jäsennellyistä keskeisistä tavoitteista sekä aiemmin tutkista tiedosta ja asiantuntijuudesta (Kostamo ym., 2022, s.8). Tietoperusta eli viitekehys koottiin opinnäytetyön suunnitteluvaiheessa. Käsikirjoituksen suunnittelu oli luotettavaa, kun tekijöillä oli tarpeellinen teoreettinen tietoperusta koottuna (Duodecim, i.a.). Tietoperustan pohjalta luotiin käsikirjoitukset 12-kytkenäisen (liite 1) ja 16-kytkenäisen (liite 2) ohjevideoiden kuvaamiseen. Videon huolellinen käsikirjoittaminen etukäteen auttaa tiivistämään videon olennaisen asian lyhyempään sisältöön (Syvälahti, 2015).

Koska video on jatkuvasti saatavilla ja tarkoitettu useampaan katselukertaan, sen tulisi olla lyhyt ja napakka (Syvälahti, 2015). Käsikirjoituksessa pyrittiin huomioimaan videon keskeisiin vaikuttaviin asioihin, ja siitä pyrittiin tekemään mahdollisimman informatiivinen lyhyessä ajassa. Käsikirjoitusten luotettavuutta ja toimivuutta testattiin koekuvauksella. Tämän seurauksena käsikirjoituksiin tehtiin muutoksia kuvakulmiin ja kohtauksien kestoihin. Käsikirjoitukset lähetettiin hyväksyttäväksi työelämäkumppanille.

Virallisia ohjevideoita aloitettiin kuvaamaan alkuvuodesta 2025, kun työelämäkumppani oli hyväksynyt käsikirjoitukset. Videon kuvaamisen pohjana toimivat aikaisemmin tehdyt ja hyväksytyt käsikirjoitukset. Videot kuvattiin erään korkeakoulun hoitotyön luokassa. Korkeakoululta saatiin kuvaukseen tarvittava rekvisiitta kuten EKG-laite, elektrodit, ihonkarsennusteippi, höylä, potilassänky ja alkoholilaput. Virallisen kuvauskerran jälkeen kohtauksia tarkasteltiin ja luotiin raakaversiot ohjevideoista, jotka lähetettiin arvioon. Arvion perusteella kohtauksia muokattiin ja kuvattiin uudelleen huomioiden tausta ja kuvakulmat.

Kohtauksista rakennettiin viralliset ohjevideot Clipcham-editointiohjelman avulla. Videoihin lisättiin tekstitys ja ääniraidat, mikä lisäsi ymmärrettävyyttä. Saavutettavuusvaatimusten

(i.a.) mukaan se on tärkeää kaikille katsojille. Ymmärrettävyys tarkoittaa selkeän, ymmärrettävän kielen käyttöä, joskus myös selkokieltä. Tekstin tulisi olla helppolukuista. Monikanavaisuus on myös osa ymmärrettävyyttä. Tällä tarkoitetaan, että esimerkiksi sisältö tarjoaa videon lisäksi kuvan ja äänen. Valmiit ohjevideot lähetettiin työelämäkumppanille, jossa toimittaja arvioi tekstityksen ja ääniraidat. Ohjevideoita muokattiin palautteen perusteella, jotta kielellinen ja kirjallinen asu olisi mahdollisimman ymmärrettävää ja selkokielistä.

Videot julkaistiin Duodecimin hoitotyön tietokantaan, mistä ne ovat valtakunnallisesti saatavilla hoitotyön ammattilaisille ja opiskelijoille. Julkaisun jälkeen videot olivat vertaisarvioinnissa, josta asiaan perehtynyt ja kokenut asiantuntija antoi palautteen. Palautteen perusteella käsikirjoitusta muokattiin ja valmiisiin ohjevideoihin tehtiin viimeistelyjä sekä tarkennuksia, jolla vahvistettiin ohjevideoiden luotettavuutta sekä oikeiden toimintatapojen levittämistä ja potilaiden hyvää hoitoa.

7.3 Ohjevideoiden arviointi

Osana opinnäytetyötä kerättiin palautetta sairaanhoitajaopiskelijoilta tehdyistä ohjevideoista, jotka käsittelevät laadukkaan EKG:n ottamista. Aineisto kerättiin sähköisen palautekyselyn avulla. Internetkyselyt ovat nykypäivänä yleisiä, ja niiden levittämiseen voidaan hyödyntää esimerkiksi vastaajien sähköpostiosoitetta (Heikkilä, 2014, s.49). Palautteen avulla tavoitteena oli selvittää videoiden soveltuvuutta ohjeiden antamiseen sekä kerätä tietoa siitä, miten opettavaisia ohjevideot ovat.

Kyselyn kohderyhmänä toimi erään ammattikorkeakoulun hoitotyön opiskelijat. Opiskelijat pystyivät tarkastelemaan opetusvideota oppimisen näkökulmasta erityisen tarkasti, koska aiheet ovat heille vielä uusia ja vieraampia. He pystyivät arvioimaan, sisältääkö video uutta tietoa oppimisen kannalta ja onko sen toteutus riittävän toimiva opetusvälineeksi. Lisäksi opiskelijoilla oli mahdollisuus antaa palautetta videon sisällöstä, visuaalisuudesta ja muista siihen liittyvistä seikoista.

Kyselyssä käytettiin osia mixed methods research -lähestymistavasta, josta voidaan käyttää lyhennettä MMR. Tämä lähestymistapa yhdistää määrällisen ja laadullisen

tutkimuksen (Tuomi & Sarajärvi, 2018, s. 78). Määrällisessä tutkimuksessa aineistonkeruumenetelmiä ovat esimerkiksi rekisteritutkimus ja strukturoidut kysymykset. Laadullisessa tutkimuksessa menetelmiä voivat olla havainnointi ja avoin haastattelu. MMR-metodia käyttämällä pystyttiin varmistamaan parempi ymmärrys tutkimusongelmasta. MMR-lähestymistapaa käyttämällä pystytään paikkaamaan niitä heikkouksia, joita laadullinen tai määrällinen tutkimus yksinään sisältää (Tuomi & Sarajärvi, 2018, s. 78).

Kyselykaavake (liite 3) oli suunniteltu keräämään palautetta eri osa-alueilta, ja siinä käytettiin asteikkokysymyksiä strukturoiduissa kysymyksissä. Kyselylomakkeen vastausvaihtoehdot olivat numeerisia. Kyselytutkimuksessa on yleensä strukturoitu kyselylomake, jossa on vakioidut ja suljetut kysymykset sekä vastausvaihtoehdot (Juhila, 2021). Kysymykset tarjoavat valmiit vastausvaihtoehdot, joista vastaaja valitsee sopivan vastausvaihtoehdon (Heikkilä, 2014, s. 49). Suljettujen kysymysten etuna on, että ne yksinkertaistavat vastauksen käsittelyä ja vähentävät virheitä. Kun vastaajille tarjotaan valmiita vaihtoehtoja, vastaaminen ei ole riippuvainen kielellisistä taidoista, ja se mahdollistaa myös arvostelevien vastausten antamisen helpommin.

Kyselyn strukturoidun osan palautetta analysoitiin kvantitatiivisen tutkimuksen avulla. Asteikkokysely mahdollisti kvantitatiivisen analyysin, josta saatiin selkeä numeerinen kuva videon onnistumisesta. Kvantitatiivinen eli määrällinen tutkimus keskittyy selvittämään kysymyksiä, jotka liittyvät lukumääriin ja prosenttiosuuksiin (Heikkilä, 2014 s. 15). Aineiston keräämisessä käytetään usein standardoituja tutkimuslomakkeita, jotka sisältävät ennalta määritellyt vastausvaihtoehdot. Kvantitatiivisessa tutkimuksessa asioita kuvataan numeeristen arvojen avulla, ja tuloksia voidaan esittää selkeästi taulukoiden tai kaavioiden avulla.

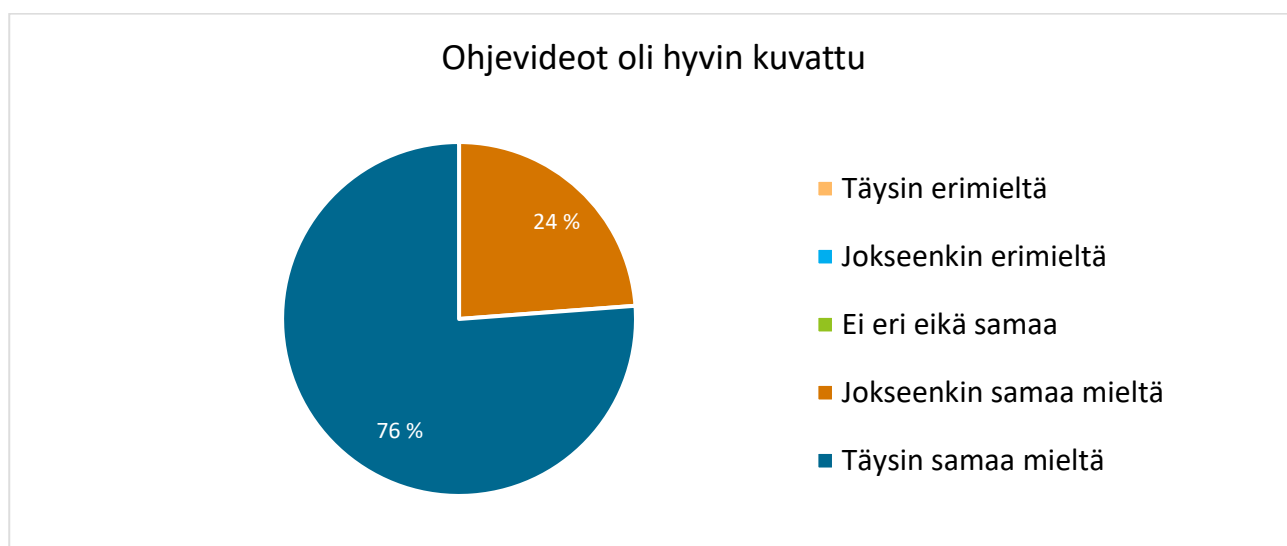
Kyselylomakkeen loppu sisältyi yhden avoimen kysymyksen. Avoin kysymys antoi vastaajalle tilaisuuden tuoda esiin haluamiaan kommentteja videoista. Avoimen kysymyksen vastaukset analysoidaan teemoittelemalla, eli ryhmittelemällä samankaltaisia ajatuksia ja asiakokonaisuuksia yhteen. Tämä mahdollistaa vastauksista nousevien keskeisten teemojen tunnistamisen ja tiivistämisen (Juhila, 2021). Teemoittelu tarjoaa selkeän tavan raportoida vastausten pääkohdat.

8 VIDEOISTA SAATU PALAUTE

Tämän opinnäytetyön tuotoksena tehtiin ohjevideot 12- ja 16-kytkentäisen EKG:n rekisteröinneistä. Ohjevideot julkaistiin Duodecimin Terveysportin sivuilla Hoitotyön tietokannassa, mistä ne ovat saatavilla terveydenalan ammattilaisella ja opiskelijoille valtakunnallisesti. Ohjevideoita arvioitiin strukturoidun sähköisen kyselyn avulla. Kyselyn kohderyhmänä toimi ammattikorkeakoulun hoitotyön opiskelijat. Kysely jaettiin opiskelijoille sähköpostilla ohjevideoiden kanssa.

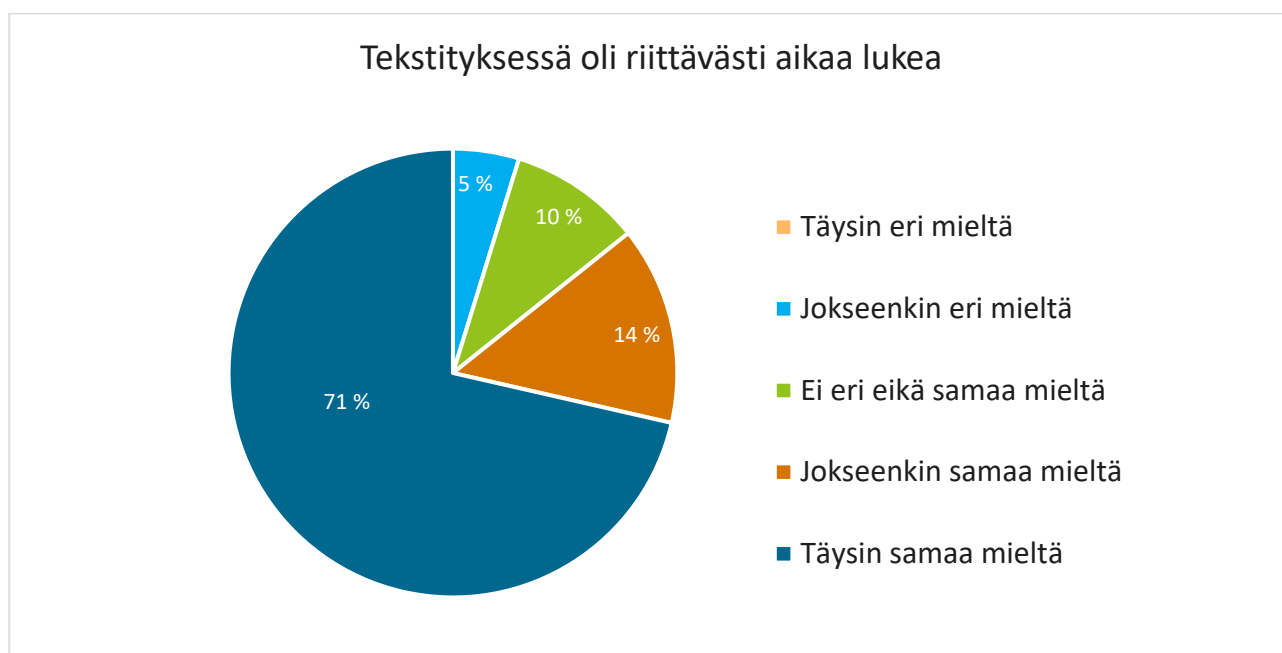
Ohjevideoista teetettyyn kyselyyn vastanneita oli yhteensä 21 sairaanhoitajaopiskelijaa. Kaikki kyselyyn vastanneet olivat ymmärtäneet kyselyn olevan osa opinnäytetyöprosessia ja että siihen vastaaminen perustui vapaaehtoisuuteen ja anonyymiteettiin. Kyselyyn vastanneista 14 % oli syventävän vaiheen opiskelijoita ja 86 % oli perusvaiheen opiskelijoita.

Vastaajista 76 % oli täysin samaa mieltä ja 24 % jokseenkin samaa mieltä, että ohjevideot oli hyvin kuvattu (kuvio 1). Suurin osa vastaajista oli sitä mieltä, että ohjevideot oli hyvin editoitu, sillä vastanneista 76 % oli täysin samaa mieltä ja 19 % jokseenkin samaa mieltä. 86 % vastanneista oli täysin samaa mieltä, että ohjevideot olivat selkeitä ja niitä oli helppo seurata. Vastaajista 91 % koki valaistuksen olleen riittävä ohjevideoissa.



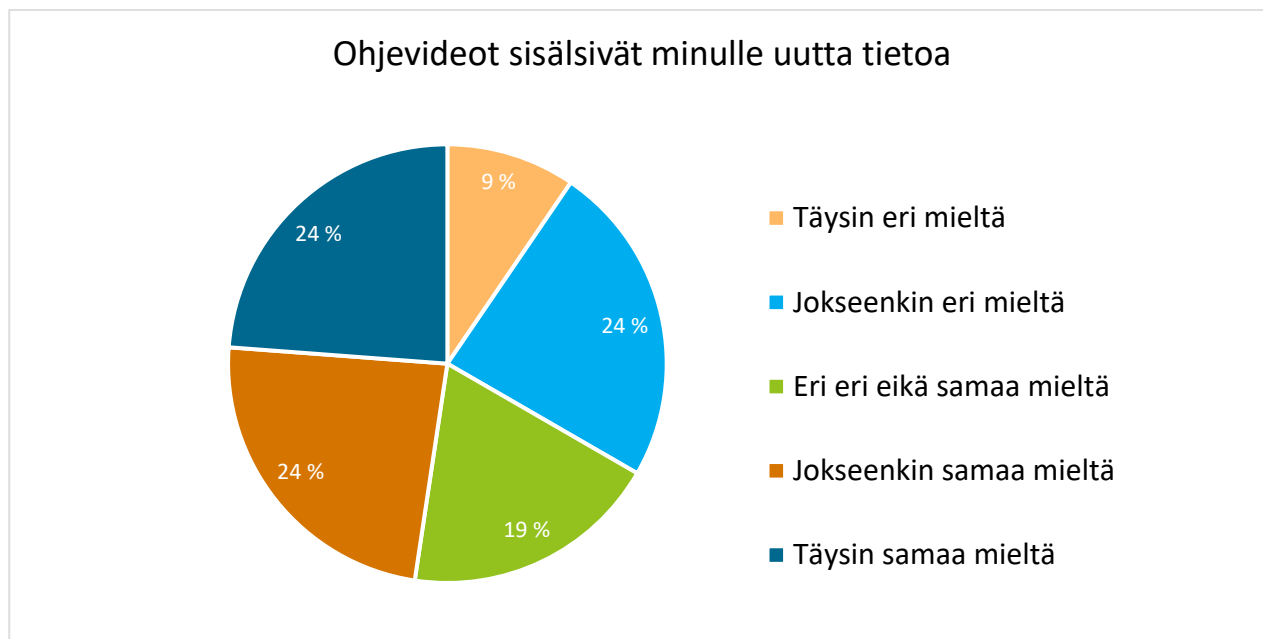
Kuvio 1. Ohjevideoiden kuvattavuus.

Vastanneista 95 % oli täysin samaa mieltä, että ohjevideoissa kertojan ääni oli selkeä. Kuukaan kyselyyn vastanneista ei ollut täysin eri mieltä, että tekstityksessä ei olisi riittävästi aikaa lukea (kuvio 2). Vastanneista 71 % oli täysin samaa mieltä, 14 % oli jokseenkin samaa mieltä, että tekstityksessä oli riittävästi aikaa lukea. Vastaajista 10 % ei ollut samaa eikä eri mieltä ja 5 % oli jokseenkin eri mieltä siitä, että tekstityksessä oli riittävästi aikaa lukea. 76 % vastaajista koki tekstityksen olevan selkeää ja 19 % vastaajista oli jokseenkin samaa mieltä tekstityksen selkeydestä.



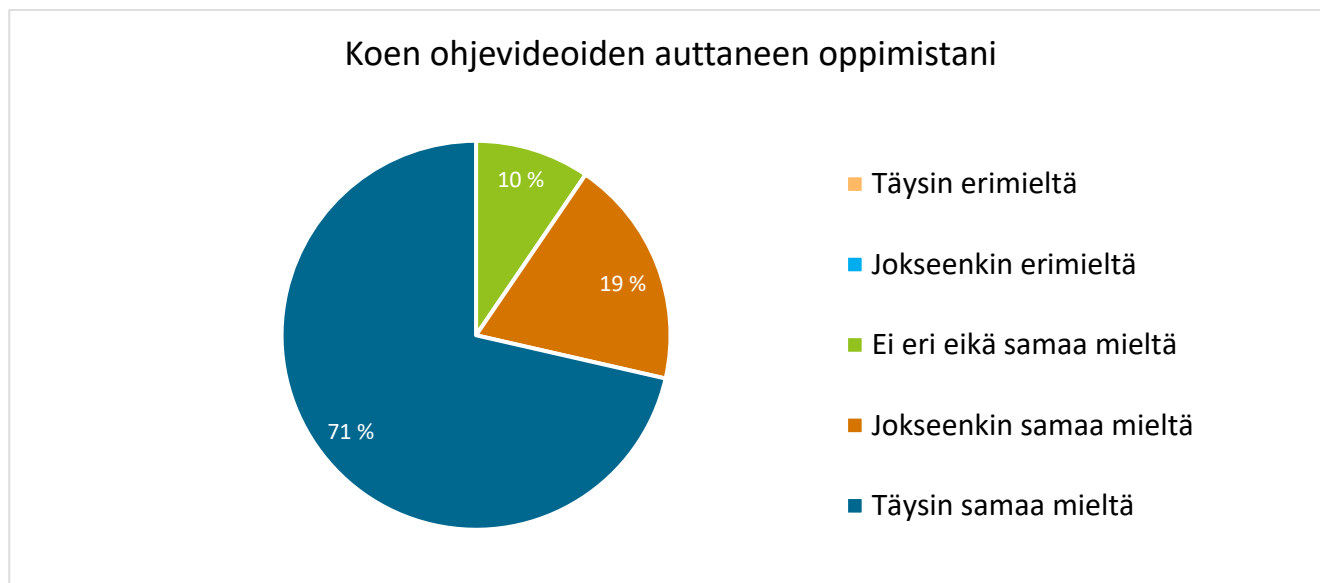
Kuvio 2. Tekstityksen lukuajan riittävyys.

Vastaajista suuren osan mielestä ohjevideot sisälsivät tarpeeksi tietoa, sillä 76 % oli täysin samaa mieltä. Vastaajista 10 % oli sitä mieltä, että ohjevideoissa ei tullut heille mitään uutta tietoa (kuvio 3). Kuitenkin vastaajista 24 % oli täysin samaa mieltä, että ohjevideot sisälsivät heille uutta tietoa. 86 % vastaajista oli täysin samaa mieltä, että ohjevideot etenivät johdonmukaisesti. 14 % vastanneista oli jokseenkin samaa mieltä videoiden johdonmukaisesta etenemisestä.



Kuvio 3. Ohjevideoiden sisältämä uusi tieto.

Vastaajista 71 % oli täysin samaa mieltä, että video tuki heitä oppimisessa (kuvio 4). Vastaajista 19 % oli jokseenkin samaa mieltä, että ohjevideot tukivat oppimista ja 10 % vastaajista ei ollut samaa eikä eri mieltä. Kyselyyn vastanneista kukaan ei ollut lainkaan tai täysin eri mieltä siitä, että ohjevideoista olisi hyötyä työelämässä. Vastaajista 5 % oli jokseenkin samaa mieltä, että ohjevideosta olisi apua työelämään. Suurin osa vastaajista koki, että ohjevideoista on apua myös työelämässä, sillä 86 % vastaajista oli täysin samaa mieltä.



Kuvio 4. Ohjevideot oppimisen tukena.

Kyselyn lopussa oli avoin kysymys. Vastaaajilta kysyttiin, mitä muuta he haluavat tuoda ilmi ohjevideoiden suhteen. Vastauksia saatiin neljä kappaletta. Suurin osa vastauksista sisälsi positiivista palautetta videoiden suhteen (taulukko 2). Videot olivat vastaajien mielestä sisällöllisesti selkeitä ja visuaalisesti laadukkaita. Kertojääni videoilla oli rauhallinen ja selkeä sekä konkreettisesti esitetyt asiat koettiin hyödylliseksi. Rauhallinen toimiminen lisäsi videoiden ymmärrettävyyttä.

Yksi avoin palaute koski sisällön tarkentamista. Palautteessa pyydettiin, että videoissa olisi kerrottu, miksi kyseisiä tutkimuksia tehdään. Tätä tietoa ei voitu lisätä, koska videon pituus ei olisi saavuttanut työelämäkumppanin asettamia tavoitteita. Pitkä opetusvideo ei ole katsojalle mielekäs, alle kolme minuuttia kestävä ohjevideo pitää katsojan mielenkiinnon yllä (Krumm ym., 2022). 12-Kytkäntäisen ohjevideon yhteyteen lisättiin kirjallinen ohjeistus, jossa kerrotaan, miksi kyseessä olevaa tutkimusta tehdään.

Taulukko 2. Avoimesta kysymyksestä saatu palaute.

Alkuperäisilmaisu	Pelkistys	Alaluokka
"Selkeä hieno toteutus. Napakka, ei mitään ylimääräistä mutta kaikki tarpeellinen."	Napakka ja selkeä toteutus	Visuaalisesti hyvä toteutus
"Videossa tosi hyvä valotus, mikä auttoi näkemään asiat hyvi"	Hyvä valotus paransi näkyvyyttä	
"Rauhallinen toimiminen ja puhe auttoivat rauhassa ymmärtämään videon asiat."	Rauhallinen esitystapa tukee oppimista	Rauhallinen toteutus tuki oppimista
"Rauhallista, selkeää ja ymmärrettävää puhetta"	Rauhallinen ja ymmärrettävä puhe	
Oli kiva kun "pienetkin" asiat oli kuvattu esim. Ota potilaan kädet pois sängyn metalliosista"	Pienten, konkreettisten asioiden näyttäminen auttaa oppimista	Konkreettisten esimerkkien hyödyllisyys
"Kiva kun näytitte nämä asiat ettekä vain kertoneet, jää paremmin mieleen."	Näyttämällä oppii paremmin kuin vain kertomalla	
"Videossa voisi vielä selvittää, miksi/milloin käytetään 12-kytkentäistä ja miksi/milloin 16-kytkentäistä."	Tarve tarkentaa kytkentöjen käyttöä	Sisällön tarkentaminen

9 POHDINTA

9.1 Tulosten tarkastelu

Opinnäytetyön tuloksissa kävi ilmi, että videot oli hyvin kuvattu ja editoitu, sekä niiden sisältö oli selkeää ja videoita oli helppo seurata. Videot toteutettiin suunnittele kaikille -periaatetta käyttäen. Periaatteen mukaan on tarkoituksena huomioida erilaiset käyttäjät jo heti suunnittelun alusta asti (Saavutettavuusvaatimukset, i.a.). Kaksikanavaisuusperiaatteen mukaan ihmiset voivat käsitellä visuaalista ja auditiivista tietoa samanaikaisesti (Krumm ym., 2022). Multimediasisältöä, kuten videoita käsitellään työmuistissa kahdella eri kanavalla, joita ovat ääni- ja kuvakanava. Näitä kanavia yhdistämällä voidaan välttää kognitiivinen ylikuormitus ja hyödyntää ääni- ja visuaalista työmuistia ymmärtämiseen ja tiedon säilyttämisen helpottamiseen.

Saavutettavuusvaatimusten (i.a.) mukaan ymmärrettävyys on tärkeää kaikille katsojille. Ymmärrettävyys tarkoittaa selkeän, ymmärrettävän kielen käyttöä, joskus myös selkokieltä. Opinnäytetyön kyselyn palautteesta ilmeni, että suurin osa vastaajista piti videoiden kertojaääntä selkeänä. Krummin ym. (2022) tutkimuksen mukaan häiriöntekijät lisäävät kognitiivista kuormitusta. Häiriöntekijöitä voivat olla esimerkiksi taustamelu ja huonolaatuinen ääni. Opinnäytetyön tulosten mukaan suurin osa vastaajista oli sitä mieltä, että ohjevideoiden tekstitys oli helppolukuista ja selkeää. Monikanavaisuus on osa ymmärrettävyyttä (Saavutettavuusvaatimukset, i.a.). Tällä tarkoitetaan, että esimerkiksi sisältö tarjoaa videon lisäksi tekstityksen ja äänen.

Opinnäytetyön kyselyyn vastaajista suurimman osan mielestä ohjevideot etenivät johdonmukaisesti. Ohjevideot koettiin opettavaisiksi, ja ne sisälsivät tarpeeksi tietoa. Krummin ym. (2022) mukaan häiriötä videon katsojalle voivat aiheuttaa siihen lisätyt ylimääräiset kuvat. Vastaajista osalle video ei tuonut mitään uutta tietoa, mutta videoista koettiin olevan apua myös työelämässä. Koska osa vastaajista on opiskellut ja suorittanut toimenpiteet opintojen aikana, ne ovat vielä hyvin mielessä. Myöhemmin työpaikan mukaan toimenpide voi olla hyvin harvinainen, jolloin ohjevideoihin on helppo palata.

Opinnäytetyöhön vastanneilta saatiin ohjevideoista positiivista palautetta avoimen kysymyksen kautta. Niihin vastanneet olivat sitä mieltä, että videot olivat selkeitä ja ymmärrettäviä. Videoiden toteutustapaan oltiin tyytyväisiä. Sisällöstä saatiin positiivista palautetta. Vastaajien mielestä video sisälsi kaiken tarpeellisen, mutta ei mitään ylimääräistä. Krummin ym. (2022) mukaan alle kolme minuuttia kestäviin videoihin sitoudutaan parhaiten. Avoimen palautteen kautta saatiin myös kehittämissuositus, jossa pyydettiin sisällön tarkentamista. Kuitenkin videon ihanteellisen pituuden vuoksi tiedot tutkimuksen syistä jouduttiin rajaamaan pois.

9.2 Eettisyys ja luotettavuus

Tutkimuseettinen neuvottelukunnan eli TENKin (2023, s. 11) mukaan hyvän tieteellisen käytännön peruseriaatteita ovat luotettavuus, rehellisyys, arvostus ja vastuunkanto. Nämä periaatteet tulevat olemaan tämän opinnäytetyön perusta. Hyvä tieteellinen käytäntö sisältää menettelytavat, joita noudatetaan koko tieteellisen toiminnan elinkaaren ajan (mts.). Näin ollen hyvät tieteelliset menettelytavat kuuluvat tiede- ja tutkimusyhteisön organisaatioiden laatujärjestelmään. Näiden menettelytapojen rikkominen voi vakavimmillaan johtaa hyvän tieteellisen käytännön loukkaus epäilyyn ja HTK-prosessiin.

Luotettavassa tieteellisessä toiminnassa varmistetaan toiminnan laatu suunnittelussa, menetelmissä, analyyseissä ja voimavarojen käytössä (TENK, 2023, s. 12). Opinnäytetyön teoreettinen viitekehys on koottu ajantasaisista ja luotettavista lähteistä. Pääasiallisina lähteinä käytettiin kirjallisuutta ja tieteellisiä tutkimuksia. Tietoa haettiin myös erilaisista tiedonlähteistä kuten Duodecim ja Pubmed. Tiedonhaku toteutettiin myös ajantasaisista teoksista kuten kirjoista. Tiedonhaku rajattiin 10 vuotta vanhoihin artikkeleihin. Vanhempien tiedonlähteiden ajantasaisuus tarkastettiin ja niiden käyttö perusteltiin hyvin. Opinnäytetyössä käytettävien kuvien lähteet olivat ammattilaisille suunnatuista tiedonlähteistä, ja niiden käyttöoikeus varmistettiin kuvat omistavalta organisaatiolta. Omien kuvien laatu ja luotettavuus varmistettiin tietopohjan avulla.

Tieteellisen toiminnan eettisyys ja luotettavuus perustuvat huolelliseen suunnitteluun, toteutukseen ja dokumentointiin, jossa hyödynnetään aiempaa tutkimustietoa ja noudatetaan avoimen tieteen periaatteita (TENK, 2023, s. 13). Tutkimustoiminnassa on tärkeää hankkia

tarvittavat luvat, suostumukset ja tehdä eettinen ennakoarviointi ennen aineistonkeruun aloittamista. Potilasta näyttelevän henkilön kasvot eivät näy ohjevideoilla, mikä lisää työn eettisyyttä. Lisäksi potilasta näyttelevältä henkilöltä pyydettiin kirjallinen suostumus videolla esiintymistä varten. Näyttelijälle kerrottiin ennen suostumusta, mihin videot julkaistaan.

Palautekyselyä varten haettiin tutkimuslupa ammattikorkeakoululta, johon kysely toteutettiin. Tutkimuslupa hyväksyttiin, minkä jälkeen kysely julkaistiin hoitotyön opiskelijoille. Tämä lisäsi työn eettisyyttä. Tieteellisen toiminnan apuna käytettiin apuna Arenen ”opiskelijan muistilistaa”, joka varmisti opinnäytetyön eettisyyden. Opinnäytetyöhön laadittiin yhteistyösopimukset Kustannus Duodecim Oy:n ja Seinäjoen ammattikorkeakoulun kanssa. Aiheeseen perehdyttiin kunnolla ja tutkimuseettisiin ohjeisiin tutustuttiin huolellisesti, mikä lisää opinnäytetyön luotettavuutta.

Palautekysymyksen kysymykset valittiin niin, että ne mittaavat, kuinka onnistuneita ohjevideot olivat opettavaisuuden ja informatiivisuuden kannalta, mikä lisäsi työn validiteettia. Validiteetilla tarkoitetaan, että tutkimus mittaa, sitä mitä sen on tarkoitus selvittää (Heikkilä, 2014, s. 27). Validien kysymysten avulla varmistettiin, että saadut vastaukset heijastavat luotettavasti tutkittavia tuotoksia. Palautekyselyn tulokset esiteltiin johdonmukaisesti ja selkeästi käyttäen apuna kuvioita. Nämä havainnollistavat tutkimustuloksia visuaalisesti, jolloin lukijan on helpompi ymmärtää ja vertailla tietoa (Heikkilä, 2014 s. 149). Kuviot lisäksi tuovat tärkeimmät tulokset esille ja herättävät lukijan tutkimaan asiaa tarkemmin.

Reliabiliteetilla tarkoittaa kyselystä saadun palautteen luotettavuutta (Heikkilä, 2014, s. 28). Reliabiliteetissa tutkimuksen tulokset eivät ole sattumanvaraisia vaan niiden toistettavuus on samanlaista vastaajista huolimatta. Tulokset voivat olla sattumanvaraisia, jos vastaajien määrä jää pieneksi. Kyselyssä vastaajien määrä jäi odotettua pienemmäksi, mikä voi vaikuttaa tulosten luotettavuuteen. Opinnäytetyön suunnitteluvaiheessa tehtiin päätös, että kysely toteutetaan pienelle otoskoolle. Tähän päädyttiin, koska opinnäytetyön pääpaino oli ohjevideoiden tuottamisessa, ja kysely toimi niitä täydentävänä arviointimenetelmänä. Palautteesta saatiin kuitenkin suuntaa antavaa tietoa tutkimuksen kohderyhmän näkemyksestä ohjevideoihin.

Laadullisen tutkimuksen luotettavuutta arvioidaan neljän kriteerin kautta: uskottavuus, siirrettävyys, luotettavuus ja vahvistettavuus (Tuomi & Sarajärvi, 2018, s. 158). Tässä työssä uskottavuutta vahvistaa avoimen kysymyksen systemaattinen analyysi teemoittelemalla. Siirrettävyyttä tukee kontekstin tarkka kuvaus ja aineiston esittely. Luotettavuutta lisää aineistonkeruu ja analyysin dokumentointi sekä koekuvausten avulla saavutettu käsikirjoituksen parantaminen. Vahvistettavuutta tuettiin hyödyntämällä asiantuntijapalautetta valmiista ohjevideoista ja tekemällä niiden pohjalta tarkennuksia.

Hyvän tieteellisen käytännön loukkauksilla tarkoitetaan epärehellistä toimintaa, loukkaukset heikentävät tieteellisen toiminnan luotettavuutta ja rikkovat eettisiä periaatteita (TENK, 2023, s. 10). Tieteellisen työn ammattitaito edellyttää, että tekijät noudattavat tutkimuseettisesti kestäviä toimintatapoja. Hyvän tieteellisen käytännön rikkomukset jaetaan kahteen pääluokkaan: vilppi ja piittaamattomuus. Vilppi tieteellisessä toiminnassa ja piittaamattomuus hyvästä tieteellisestä käytännöstä. Vilppi taas jaetaan neljään alakategoriaan vilppiä ovat tutkimustulosten sepittäminen, vääristely, plagiointi ja anastaminen. Tässä opinnäytetyössä on varmistettu plagioinnin välttäminen asianmukaisilla viitauksilla. Eettisyys varmistetaan tekstiviitteillä ja lähdeluettelolla.

Kuvauskertoja prosessin aikana oli yhteensä neljä; yksi koekuvaus sekä kolme virallista kuvausta. Koekuvaus auttoi opinnäytetyön tekijöitä tekemään järkevämpiä ratkaisuja käsikirjoituksessa, mikä lisäsi luotettavuutta videoiden virallisissa kuvauksissa. Kokenut ja hyvin aiheeseen perehtynyt asiantuntija antoi palautteen valmiiden ohjevideoiden suhteen. Palautteen avulla videoihin tehtiin viimeistelyjä ja tarkennuksia. Useampien virallisten kuvauskertojen ja palautteen avulla varmistettiin työhön paras mahdollinen lopputulos sekä oikeiden toimintatapojen leviäminen, joka edistää potilaiden hyvää hoitoa.

9.3 Johtopäätökset ja jatkotutkimukset

Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda ohjevideot, jotka havainnollistavat, miten ottaa hyviä ja laadukkaita EKG-rekisteröintejä. Työ eteni hyvin ja videoiden sisällöt saatiin tuotettua tehokkaasti. Teoreettinen viitekehys ohjasi työn etenemistä ja sisällön tuottamista tarjoten vahvan pohjan ohjevideoiden rakentamiselle. Viitekehyyksen avulla luotiin käsikirjoitukset kuvattaviin videoihin, jolloin varmistettiin niiden oikeaoppinen ja laadukas sisältö.

Videoiden kuvauksissa seurattiin tarkkaan viitekehysten pohjalta tehtyjä käsikirjoituksia, jotta videoiden sisältö vastasi mahdollisimman hyvin teoreettista viitekehystä.

Viitekehyksessä esille nousi erityisesti se, kuinka tärkeää on kouluttaa hoitajia oikeaoppiseen EKG-rekisteröintiin. Virheellisesti otettu tai huonolaatuinen EKG-rekisteröinti voi vaikuttaa potilaan saamaan hoitoon. Se voi lisätä potilaalle turhia tutkimuksia, tai hoitoa vaativa löydös voi jäädä huomaamatta. Hoitajan tulisi tunnistaa kiireellistä hoitoa vaativat EKG-löydökset, jolloin potilaalle pysytään aloittaa tarvittavat toimenpiteet mahdollisimman nopeasti.

Opinnäytetyön prosessi eteni suunnitelman mukaisesti. Huolellisen viitekehysten ja käsikirjoitusten avulla tuotettiin selkeitä ja informatiivisia videoita. Opinnäytetyöprosessin aikana kohtauksia kuvattiin useampaan kertaan, jotta videot olisivat mahdollisimman käytännönläheisiä ja havainnollistavia. Kyselypalautteen perusteella videoiden sisältöä pidettiin selkeänä ja hyödyllisenä. Opiskelijat kokivat, että videoiden avulla he pystyisivät parantamaan EKG-rekisteröinnin oikeellisuutta ja näin ollen myös oman osaamisensa tasoa.

Opinnäytetyö onnistui tavoitteissaan ja tuotti käytännönläheisiä ohjeita, jotka voivat merkittävästi edistää laadukasta EKG-rekisteröintiä hoitotyössä. Tämä puolestaan vaikuttaa positiivisesti hoitotyön laatuun ja potilasturvallisuuteen, sillä oikea ja tarkka EKG-rekisteröinti on olennainen osa erilaisten sairauksien diagnosointia, seuranta ja hoitoa. Ohjevideoita on lisäksi otettu käyttöön opetusmateriaalina sekä lisätty työpaikoilla uusien työntekijöiden perehdytykseen.

Ohjevideot julkaistiin Duodecimin Hoitotyön tietokannassa, mistä ne ovat saatavilla kaikille eri hyvinvointialueiden työntekijöille ja ammattikorkeakoulujen sekä useiden ammattikoulujen hoitoalan opiskelijoille. Työelämäkumppanin palautteesta kävi ilmi, että videoita on katsottu lyhyessä ajassa useita tuhansia kertoja, ja niiden tarve oli suuri. Videot ovat lisäksi olleet katsotuimpien videoiden listalla julkaisusta saakka. Työelämäkumppanin kautta on saatu myös positiivista palautetta ja kiitosta videoista.

Opinnäytetyön tavoitteiden saavuttamiseen liittyi haasteita. Yksi suurimmista haasteista oli varmistaa, että videoiden sisältö oli riittävän kattavaa ja samalla tiivistettyä, jotta se ei kuormita liikaa katsojaa. Käsikirjoitusten avulla saatiin tiivistettyä oleellinen asia

lyhyempään aikaan. Erityisen tärkeää oli varmistaa, että videoiden sisältö oli saavutettavaa ja ymmärrettävää kaikille katsojille riippuen heidän taustastaan. Tämän vuoksi videoissa kertojan ääniraita nauhoitettiin erikseen, mikä lisäsi sen selkeyttä ja rauhallisuutta. Videoihin lisättiin tekstitys, joka tukee videoiden ymmärrettävyyttä ja saatavuutta paikasta riippumatta.

Palautteessa ehdotettiin selventämistä siitä, miksi ja milloin 12-kytkentäistä ja 16-kytkentäistä EKG-rekisteröintiä tehdään. Tämä palaute oli arvokas kehitysehdotus opetusmateriaalin tarkentamiseen. Opinnäytetyön tekijöillä videon pituus oli ennalta määritetty, jolloin toimenpiteen yksityiskohtainen kuvaaminen nähtiin tärkeämpänä asiana ohjevideossa. Tämän lisäksi työn viitekehyksessä näkyy tarkemmin, mihin kyseisiä tutkimuksia käytetään, mutta täsmällisempien selitysten tarjoaminen itse videossa voisi vielä parantaa oppimiskokemusta.

Jatkotutkimusaiheena voisi olla tuotos, jossa selvennetään, mistä syistä EKG-rekisteröintejä otetaan. Lisäksi jatkotutkimusaiheena voisi tuottaa kuvaavan esityksen EKG:n tulkinnaasta, joka olisi suunnattu hoitotyön ammattilaisille. Esityksessä olisi hyvä käydä läpi perusrytmi sekä henkeä uhkaavat rytmit ja löydökset, jotka jokaisen hoitajan tulisi osata. Kansainvälistymisen vuoksi jatkotutkimusaiheena voisi olla myös eri kielellä toteutetut ohjevideot. Lisäksi olisi mielenkiintoista tutkia EKG-rekisteröintiä, jossa kuvataan erityistilanteita. Erityistilanteita voisi olla EKG-rekisteröinti potilaalta, jolla on amputoitu raaja tai sairaudesta johtuva tärinä.

LÄHTEET

- Arene. (19.12.2019). *Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset*. <https://arene.fi/julkaisut/raportit/opinnaytetoiden-eettiset-suositukset/>
- Duodecim. (i.a.). *HTK opinnäytetyöt, ohje videon tekijälle*. Haettu 16.10.2024. Kustannus Duodecim.
- Eerola, H. (3.2.2022). *EKG (sydänfilmi)*. Duodecim terveyskirjasto. <https://www.terveyskirjasto.fi/snk03210>
- Heikkilä, J., & Mäkijärvi, M. (2003). *EKG*. Kustannus Duodecim.
- Heikkilä, M., Luo, X., Holappa-Girginkaya, J., Kuure, M., & Nummilinna K. (8.3.2021). Video apuna oppimisessa – perehdytysvideon tuottaminen bioanalytiikan opiskelijoille. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/493948/ePooki%2031_2021.pdf?sequence=2
- Heikkilä, T. (2014). *Tilastollinen tutkimus*. Edita.
- Helsingin yliopisto. (17.5.2022). *Video on mainio väline opettaa, ohjeistaa ja oivaltaa*. <https://hyplus.helsinki.fi/video-on-mainio-valine-opettaa-ohjeistaa-ja-oivaltaa/>
- Jormakka, J., & Kettunen, J. (2018). *EKG akuuttihoitossa*. Sanoma Pro.
- Jowett, N., Turner, A., Cole, A., & Jones, P. (2005). Modified electrode placement must be recorded when performing 12-lead electrocardiograms. *Postgraduate medical journal* 81(952), 122–125. <https://academic.oup.com/pmj/article/81/952/122/7031913>
- Juhila, K. (2021). Teemoittelu. Teoksessa Vuori, J (toim.) *Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja*. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto [Tietoarkisto]. <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/analyysitavan-valinta-ja-yleiset-analyysitavat/teemoittelu/>
- Kostamo, P. Airakainen, T., & Vilkka, H. (2022). *Kirjoita itsesi asiantuntijaksi: opas toiminnalliseen opinnäytetyöhön*. Art house.
- Krumm, I., Miles, M., Clay, A., Carlos, W., & Adamson, R. (2022). *Making effective educational videos for clinical teaching*. Chest journal.
- Kuisma, M., Holmström, J., Nurmi, J., Porthan, K., & Taskinen, T. (2017). *Ensihoito*. Sanoma Pro.

- Kuokkanen, A. (20.10.2019). *Vaikuttava opetusvideo: tee se näin*. Mediamaisteri. <https://www.mediamaisteri.com/blog/kuinka-tehda-vaikuttavia-opetusvideoita>
- Li, G., Saguner, A., Akdis, D., & Fontaine, G. (4.5.2018). Value of a novel 16-lead high-definition ECG machine to detect conduction abnormalities in structural heart disease. *Pacing and clinical electrophysiology*, 41(6), 567–680.
- Littman, L. (30.11.2020). Electrocardiographic artifact. *Journal of electrocardiology*, 64(1), 23–29.
- Mäkijärvi, M. (2019). EKG-rekisteröinti ja tulkinta. Teoksessa Mäkijärvi, M., Nikus, K., Raatikainen, P., & Parikka, H (toim.), *EKG*. Kustannus Duodecim.
- Natarajan, J., Joseph, M., Shibli, Z., Hajji, S., Hanawi, D., Kharusi, A., & Maqbali, I. (7.11.2022). Effectiveness of an interactive educational video on knowledge skill and satisfaction of nursing students. *Sultan Qaboos University Medical Journal*, 22(4), 546–553. <https://mjournal.squ.edu.om/home/vol22/iss4/15/>
- Navarro, K. (29.12.2014). *How electrode placement affects ECGs*. Lexipol. https://www.ems1.com/ecg/articles/how-electrode-placement-affects-ecgs-rUWFKagqm9wkZxJy/?utm_source=chatgtp.com
- Ng, J., & Christensen, M. (29.12.2023). Registered nurses` knowledge and interpretation of ECG rhythms: a cross-sectional study. *Nursing in critical care*, 29(5), 1032–1039.
- Nikus, K. (2023). EKG-tulkinnan kompastuskivet. *Lääketieteellinen Aikakausikirja Duodecim*, 139(21), 1761–1768. <https://www.duodecimlehti.fi/duo17919>
- Nordlab. (23.11.2022). *EKG, 12 kytkentää levossa ja EKG, 15 kytkentää levossa*. https://www.nordlab.fi/wp-content/uploads/2022/03/ekg_12_kytkaataa_levossa_ja_ekg_15_kytkaataa_levossa_0.pdf
- Nursing times. (11.7.2011). *How to carry out monitoring*. <https://www.nursingtimes.net/cardiovascular/ecgs-1-how-to-carry-out-monitoring-11-07-2011/>
- Perez-Riera, A., Barbosa-Barros, R., Daminello-Raimundo, R., & Abreu, L. (20.9.2017). Main artifacts in electrocardiography. *Annals of noninvasive electrocardiology*, 23(2). <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/anec.12494>
- Raatikainen, P., & Parikka, H. (17.5.2022). *EKG:n tulkinta aikuisilla*. Duodecim terveystieteen portti.

- Raatikainen, P., Parikka H., & Mäkijärvi M. (7.1.2013). *EKG:n perusteet ja systemaattinen tulkinta*. [verkkokurssi]. Duodecim oppiportti.
- Rankinen, J., Ryödi, E., & Nikus, K., (2023). Sydänlihaksen iskemia ja haarakatkos; miten tunnistan hätätilanteet. *Lääketieteellinen Aikakausikirja Duodecim*, 139(22), 1879–1886.
- Riski, H. (2019). *EKG-rekisteröinti*. Otava.
- Saavutettavuusvaatimukset. (i.a.) *Tietoa saavutettavuudesta*.
<https://www.saavutettavuusvaatimukset.fi/fi/yleista-saavutettavuudesta/tietoa-saavutettavuudesta>
- Sairaalafysiologia. (2023). *Lepo-ekg*. Satadiag. https://hoito-ohjeet.fi/fi/Ohjepankki/SATSHP/Lepo-ekg%2C%20ohje%20ammattilaiselle.pdf?utm_source=chatgpt.com
- Sairaanhoitajan käsikirja. (7.2.2023). *12-kytkenäisen EKG:n rekisteröinti*. Duodecim terveysportti.
- Schiller. (9.11.2020). *Cardiovit AT-180: käyttöopas*.
- Suomalainen Lääkäseura Duodecim. (23.3.2022). *Sepelvaltimokohtaus* (Käypä hoito -suositus). <https://www.kaypahoito.fi/hoi50130#s11>
- Syvälahti, K. (17.12.2015). Tutkimusmatkalla vaikuttava opetusvideo koulutuksessa. Helda. <https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/bfe2226c-abfa-45fd-ae2a-1be03907e462/content>
- Thaler, M. (2007). *The only EKG book you`ll ever need*. Wolters kluwer.
- Tuomi, J., & Sarajärvi, A. (2018). Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Tammi. (Alkuperäinen teos julkaistu 2002).
- Tutkimuseettinen neuvottelukunta (TENK). (2023). Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käytäntö Suomessa. https://tenk.fi/sites/default/files/2023-03/HTK-ohje_2023.pdf

LIITTEET

Liite 1. Käsikirjoitus 12-kytkentäinen EKG

Liite 2. Käsikirjoitus 16-kytkentäinen EKG

Liite 3. Kyselylomake

Liite 1. Käsikirjoitus 12-kytkentäinen EKG

Ohjevideo- Laadukas EKG

KÄSIKIRJOITUS: 12-kytkentäinen EKG

Videossa esiintyy yksi hoitaja, sekä potilas

Hoitaja: Jutta Aho

Potilas: XX

Kuvauspaikka: korkeakoulun hoitotyön opetusluokka

Kuvaus ja editointi: Jonna Pienimäki ja Jutta Aho

Kohtaus	Toiminta	Teksti/puhe	Kuvakoko ja kuvakulma	Kesto
Kohtaus 1	Taustalla kuva EKG-tulosteesta, otsikko näkyy kirjoitettuna oikealla alakulmassa	12-kytkentäinen EKG-rekisteröinti (vain teksti)		3,0 sekuntia
Kohtaus 2	EKG-laite Pöytä, johon nostetaan yksitellen tarvittavat välineet: Käsidesi Alkoholi laput Ihon karhennusteippi Höylä Elektrodit	EKG ottamista varten tarvitset: EKG-laitteen Käsidesin Alkoholilaput Ihonkarhennusteipin Höylän Ja elektrodit	Koko kuva, suoraa edestä	17,0 sekuntia
Kohtaus 3	Hoitaja desinfioi käsiä	Desinfioi aluksi kädet	Lähikuva, hoitajan kädet	3,0 sekuntia

Kohtaus 4	Hoitajan ja potilaan välinen vuoropuhelu. Hoitaja seisoo potilaan edessä, potilas istuu vuoteella Potilas menee vuoteelle selin makuulle	Varmista potilaan henkilöllisyys ja pyydä potilasta riisumaan yläosa ja nilkat paljaaksi sekä poistamaan korut. Ohjaa potilas vuoteelle selinmakuulle	Koko kuva, potilaan selän takaa	10,0 sekuntia
Kohtaus 5	Potilaan käsi koskettaa sängyn metalliosia ja hoitaja siirtää käden pois	Varmista ettei potilas ole kosketuksissa sängyn metalliosiin.	Koko kuva, potilaan käsi sängyllä	3,0 sekuntia
Kohtaus 6	Poistetaan ihokarvoja höylällä	Poista ihokarvat elektrodien paikoilta	Lähikuva potilaan nilkka	3,0 sekuntia
Kohtaus 7	Puhdistetaan nilkkaa alkoholilapulla	Puhdista iho alkoholilapuilla elektrodien paikoilta	Lähikuva, potilaan nilkka	5,0 sekuntia
Kohtaus 8	Karhennetaan ihoa	Karhenna iho puhdistetuilta alueilta	Lähikuva, nilkka	3,0 sekuntia
Kohtaus 9	Hoitaja puhdistaa potilaan rintakehää alkoholilapulla	Toista käsittely jokaisen elektrodin kohdalta	Puolikuva, potilaan rintakehä	4,0 sekuntia
Kohtaus 10	Hoitaja kiinnittää V1-V6 kytkennät potilaaseen	Sijoita V1 potilaan neljänteen kylkiluuväliin rintalastan oikeaan reunaan. Sijoita V2 samalle tasolle rintalastan vasemmalle puolelle. Sijoita	Puolikuva, potilaan ylhäältä vasemmalta puolelta	25,0 sekuntia

		V4 viidenteen kylkiluuväliin keskisolisviivaan. V3 sijoitetaan V2 ja V4 elektrodien väliin. Sijoita V6 keskikainaloviivaan samalle tasolle kuin V4. Sijoita V5 etukainaloviivaan samalle tasolle kuin V4.		
Kohtaus 11	V1-V2 johdot on jo kiinni, kiinnitetään V3-V6 johdot	Kiinnitä elektrodien johdot numerojärjestyksessä	Lähikuva, potilaan rintakehä	3,0 sekuntia
Kohtaus 12	Sijoitetaan oikean ranteen elektrodi ja johto	Sijoita raajakytkenät potilaan ranteisiin ja nilkkoihin. Ei kuitenkaan jänteiden päälle. Sijoita oikeaan ranteeseen punainen johto	Sivukuva, potilaan oikealta puolelta, niin että ranteet ja nilkat näkyvät	5,0 sekuntia
Kohtaus 13	Vasemman ranteen elektrodiin kiinnitetään johto	ja vasempaan ranteeseen keltainen johto	Lähikuva, potilaan ranne	3,0 sekuntia
Kohtaus 14	Nilkan elektrodeihin sijoitetaan johdot	Sijoita oikeaan nilkkaan musta johto ja vasempaan vihreä	Lähikuva, potilaan nilkat	5,0 sekuntia
Kohtaus 15	Potilaan ja hoitajan välistä vuorovaikutusta	Ohjaa potilasta olemaan puhumatta ja liikkumatta sekä hengittämään rauhassa	Koko kuva, potilaan oikealta puolelta	4,0 sekuntia

Kohtaus 16	Hoitaja syöttää tiedot laitteeseen	Syötä potilastiedot EKG-laitteeseen	Koko kuva, EKG-laite + hoitaja	3,0 sekuntia
Kohtaus 17	Näytöllä näkyy V3 irti	Tarkista kytkennät	Lähikuva EKG-laitteen näyttö	3,0 sekuntia
Kohtaus 18	Korvataan V3 uudella elektrodilla	Jos elektrodi irtoaa, vaihda sen tilalle uusi	Lähikuva, potilaan rintakehä	4,0 sekuntia
Kohtaus 19	Hoitaja painaa EKG-laitetta	Aloita rekisteröinti	Kokokuva, hoitaja ja EKG-laite	2,0 sekuntia
Kohtaus 20	Hoitaja tarkistaa EKG-käyrän	Varmista EKG-rekisteröinnin laatu ja tallenna rekisteröinti	Lähikuva, EKG-laitteen näyttö	5,0 sekuntia
Kohtaus 21	Yhteistyökoulun logo	SeAMK logo		3,0 sekuntia
Kohtaus 22	Tekijöiden maininta	Tekijät: Jutta Aho ja Jonna Pienimäki (vain teksti)		2,0 sekuntia

Liite 2. Käsikirjoitus 16-kytkentäinen EKG

Ohjevideo- Laadukas EKG

KÄSIKIRJOITUS: 16-Kytkenäinen EKG

Videossa esiintyy yksi hoitaja, sekä potilas

Hoitaja: Jutta Aho

Potilas: XX

Kuvauspaikka: korkeakoulun hoitotyön opetusluokka

Kuvaus ja editointi: Jonna Pienimäki ja Jutta Aho

Kohtaus	Toiminta	Teksti/puhe	Kuvakulma	Kesto
Kohtaus 1	Taustalla kuva EKG-käyrästä, päällä lukee videon otsikko	16-Kytkenäinen EKG (vain teksti)		3.0 sekuntia
Kohtaus 2	EKG-laite Pöytä, johon nostetaan yksitellen tarvittavat välineet: Käsidesi Alkoholi laput Ihon karhennusteippi Höylä Elektrodit	EKG ottamista varten tarvittavat: EKG-laitteen Käsidesin Alkoholi laput Ihon karhennusteipin Höylän Ja elektrodit	Koko kuva, suoraa edestä	17,0 sekuntia
Kohtaus 3	Hoitaja desinfioi käsiä	Desinfioi aluksi kädet	Lähikuva, hoitajan kädet	3,0 sekuntia
Kohtaus 4	Poistetaan ihokarvoja höylällä	Poista ihokarvat elektrodien paikoilta	Lähikuva potilaan nilkka	3,0 sekuntia

Kohtaus 5	Puhdistetaan nilkkaa alkoholilapulla	Puhdista iho alkoholilapulla elektrodien paikoilta	Lähikuva, potilaan nilkka	5,0 sekuntia
Kohtaus 6	Karhennetaan ihoa	Karhenna iho puhdistetuilta alueilta	Lähikuva, nilkka	3,0 sekuntia
Kohtaus 7	Hoitaja puhdistaa potilaan rintakehää alkoholilapulla	Toista käsittely jokaisen elektrodin kohdalta	Puolikuva, potilaan rintakehä	4,0 sekuntia
Kohtaus 8	Hoitaja laittaa Elektrodeja potilaan rintaan. Raajaelektrodit ovat jo kiinni	Kun otat 16-kytkentäisen EKG:n rekisteröinnin, aloita sijoittamalla ensin 12-kytkentäisen EKG:n elektrodit tavanomaiseen tapaan. Niiden lisäksi tehdään neljä kytkentää.	Koko kuva	13.0 sekuntia
Kohtaus 9	Laitteen kuva taustalla sumennettuna ja päälle editoidaan lopuksi teksti V4R, V3R, V8, V9 TAI V4R, V7, V8, V9	Lisäkytkentöjen sijoittelu riippuu EKG-laitteesta. Tarkista EKG-laitteen näytöstä, mitkä kytkennät laite pyytää. Mahdollisia lisäkytkentöjä ovat joko V4R, V3R, V8 sekä V9 TAI V4R, V7, V8 ja V9. Katsotaan seuraavaksi, miten lisäkytkennät tehdään.	Laitteen kuva taustalla sumennettuna ja päällä teksti	22.0 sekuntia
Kohtaus 10	Hoitaja sijoittaa V4R ja V3R kytkennät potilaaseen	Oikean puolen kytkentöjä ovat V3R ja V4R, joissa kirjain "R" eli "right" muistuttaa niiden sijoittelusta. Elektrodit kiinnitetään samoihin kohtiin kuin V3 ja	Lähikuva, potilaan rintakehä	15,0 sekuntia

		V4, mutta rintakehän oikealle puolelle.		
Kohtaus 11	Pysäytetty kuva selästä	Selän kytkentöjä ovat V7, V8 ja V9.	Lähikuva, potilaan selästä	4,0 sekuntia
Kohtaus 12	Pysäytetty kuva selästä, jossa editoitu viiva piirtyy kainalosta alaspäin ja yläpuolella teksti "takakainaloviiva"	Takakainaloviiva kulkee kainalokuopan takapaimusta alaspäin	Lähikuva, potilaan selkä	4,0 sekuntia
Kohtaus 13	V7 sijoittaminen potilaaseen	Sijoita V7 potilaan vasemman kyljen takakainaloviivaan kytkennän V6 kanssa samalle tasolle.	Lähikuva, potilaan selkä	7,0 sekuntia
Kohtaus 14	V8 sijoittaminen potilaaseen	Tunnustele potilaan lapaaluun kärki. Sijoita V8 lapaaluun kärjen kohdalle samalla tasolle V7 kanssa.	Lähikuva, potilaan selkä	8,0 sekuntia
Kohtaus 15	V9 sijoittaminen potilaaseen	Sijoita V9 selkärangan reunaan vasemmalle puolelle samalle tasolle V8 kanssa.	Lähikuva, potilaan selkä	7,0 sekuntia
Kohtaus 16	Hoitaja kiinnittää johtoja elektrodeihin	Kiinnitä elektrodien johdot.	Puolikuva, potilaan rinta	3,0 sekuntia
Kohtaus 17	Potilaan ja hoitajan välistä vuorovaikutusta	Ohjaa potilasta olemaan puhumatta ja liikkumatta sekä hengittämään rauhassa	Koko kuva, potilaan oikealta puolelta	4,0 sekuntia

Kohtaus 18	Hoitaja syöttää tiedot laitteeseen	Syötä potilastiedot EKG-laitteeseen	Koko kuva, EKG-laite + hoitaja	3,0 sekuntia
Kohtaus 19	Näytöllä näkyy kytkennät	Tarkista kytkennät	Lähikuva EKG-laitteen näyttö	3,0 sekuntia
Kohtaus 20	Korvataan V5 uudella elektrodilla	Jos elektrodi irtoaa, vaihda sen tilalle uusi	Lähikuva, potilaan rinta-kehä	4,0 sekuntia
Kohtaus 21	Hoitaja painaa EKG-laitetta	Aloita rekisteröinti	Kokokuva, hoitaja ja EKG-laite	2,0 sekuntia
Kohtaus 22	Hoitaja tarkistaa EKG-käyrän	Varmista EKG-rekisteröinnin laatu ja tallenna rekisteröinti	Lähikuva, EKG-laitteen näyttö	5,0 sekuntia
Kohtaus 23	Hoitaja laittaa selän kytkentöjä potilaaseen kiinni. Potilas makaa kyljellä vuoteessa.	Selän kytkentöjä kiinnittäessä on tärkeää huomioida potilaan mahdolliset rajoitukset, kuten vuodelepo. Jolloin elektrodit kiinnitetään potilaan ollessa koko ajan makuulla.	Kokokuva, potilaan oikealta puolelta	20.0 sekuntia
Kohtaus 24	yhteistyökoulun logo	SeAMK logo		3,0 sekuntia
Kohtaus 25	tekijöiden maininta	Tekijät: Jutta Aho ja Jonna Pienimäki (vain teksti)		2,0 sekuntia

Liite 3. Kyselylomake

Kysely ohjevideoon EKG-rekisteröinnistä Duodecimin hoitotyön tietokantaan

Olemme Jutta Aho ja Jonna Pienimäki, kolmannen vuoden sairaanhoitajaopiskelijoita. Opinnäytetyömme tarkoitus on luoda ohjevideot 12-kytkentäisen ja 16-kytkentäisen EKG:n rekisteröinnistä, jotka julkaistaan Duodecimin hoitotyön tietokannassa. Tavoitteena on edistää hoitotyön ammattilaisten osaamista oikeaoppisen EKG:n rekisteröinnistä sekä yhdenäistää tapaa ottaa EKG-rekisteröinti. Tämä kysely toimii osana opinnäytetyön tuotoksen arviointia. Kyselyn täyttäminen on vapaaehtoista ja luottamuksellista. Lomake täytetään nimettömästi.

1. Olen ymmärtänyt kyselyn olevan osa opinnäytetyöprosessia ja ymmärrän kyselyn anonymiteetin? *
Kyllä olen

2. Opintojen vaihe?
 - a. Perusvaihe
 - b. Syventävä vaihe

Arvostele seuraavat väittämät asteikolla 0–5 (0: täysin eri mieltä, 5: täysin samaa mieltä)

Visuaalisuus

- | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3. Ohjevideot olivat hyvin kuvattu | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 4. Ohjevideot olivat hyvin editoitu | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 5. Ohjevideot olivat selkeitä ja niitä oli helppo seurata | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6. Ohjevideoiden valaistus oli riittävä | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Ääniraita ja tekstitys

- | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|
| 7. Ohjevideoiden ääniraidan kertojat puhuivat selkeästi | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 8. Tekstityksessä oli riittävä aika lukea ja se oli selkeä | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Informatiivisuus

- | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 9. Opetusvideot sisälsivät minulle uutta tietoa | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 10. Opetusvideot sisälsivät tarpeeksi tietoa | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 11. Opetusvideot etenivät johdonmukaisesti | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Hyödyllisyys

12. Koen ohjevideoiden olevan opettavaisia	0	1	2	3	4	5
13. Koen ohjevideoista olevan apua työelämässäni	0	1	2	3	4	5

Mitä muuta haluat kommentoida videoihin liittyen?

Kiitos osallistumisesta!