



SCALP-NÄYTTEENOTTO

PEREHDYTYSMATERIAALIA HENKILÖKUNNALLE

Bioanalytiikan koulutusohjelma,
Opinnäytetyö
7.4.2009

Johanna Narkiniemi
Annika Oksala

Koulutusohjelma		Suuntautumisvaihtoehto	
Bioanalytiikan koulutusohjelma			
Tekijä/Tekijät			
Johanna Narkiniemi ja Annika Oksala			
Työn nimi			
Scalp- näytteenotto; perehdytysmateriaalia henkilökunnalle			
Työn laji	Aika	Sivumäärä	
Opinnäyte	Kevät 2009	56 + 4 liitettä	
<p>TIIVISTELMÄ</p> <p>Synnytyksen aikana tapahtuvien komplikaatioiden ennaltaehkäisy on hyvin suunniteltua Suomessa, ja sikiön hyvinvointia monitoroidaan erilaisin keinoin. Scalp-näytteessä, joka kuvaa sikiön happo-emästasapainoa, on useita virhetekijöitä niin näytteenotossa, kuljetuksessa kuin laadun arvioinnissa. Epäonnistuminen Scalp- näytteessä on riskitekijä sikiölle, koska se voi viivästyttää lääkärin päätöstä synnytyksen jatkamisesta, ja näin saattaa aiheuttaa syntyvälle lapselle kehityshäiriöitä.</p> <p>Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirin laboratoriolikelaitoksen (HUSLAB) Kätilöopiston klinisen kemian laboratoriossa on askarruttanut riittämättömien ja hyytyneiden scalp-näytteiden saapuminen laboratorioon. Tähän on ollut syynä uusien lääkkeiden ja kättilöiden perehdyttämisen vaikeus näytteenottoon- ja käsittelyyn, uuteen välineistöön tottumattomuus sekä preanalyyttisten tekijöiden vaihteleva huomioiminen näytteenoton eri vaiheissa.</p> <p>HUSLAB:in Kätilöopiston klinisen kemian laboratorio on toimeksiantajana opinnäytetyössämme, joka koostuu opetusmateriaalista (DVD, verkkomateriaali), toimintaohjeesta sekä raportista. Raportti sisältää teoretietoa happo-emästasapainosta, asfyksiasta ja synnytyksen monitoroinnin eri menetelmistä sekä käsittelee käsikirjoituksen ja sen tekemisen vaiheet. Kirjoitimme käsikirjoituksen scalp-näytettä käsittelevän kirjallisuuden ja ammattilaisten kokemuksen pohjalta. Käsikirjoitustyöryhmämme koostui meidän lisäksi kahdesta Kätilöopiston lääkäristä, ohjaavista opettajista ja työelämänohjaajista sekä Metropolian mediatekniikan kahdesta opiskelijasta. Käsikirjoitus pyrkii huomioimaan eri aisteillaan oppivien perehtyjien tarpeita. DVD esittää scalp-näytteen indikaatiot, näytteen ottamisen, näytteen kuljetuksen laboratorioon ja näytteen analysoinnin sekä vastauksen merkityksen synnytyksen jatkumiselle. Suunnittelimme DVD:lle lisävalikot, joilta löytyy lisätietoa lääkärin ja bioanalyytikon kertomana sekä kättilöille kuvaus äidin asettelusta kylkiasentoon. Havainnollistimme näytteenottoa hankaloitavia tekijöitä 3D- animaatioilla. Toimintaohjeeseen on koottu tiiviisti näytteenoton vaiheet ja näytteen laatuun vaikuttavat tekijät. Se tullaan liittämään HUSLAB:in Näytteenoton käsikirjaan erillisohjeeksi.</p> <p>Valmis DVD ja verkkomateriaali toimii opetusmateriaalina lääkäreille, kättilöille ja laboratoriohenkilökunnalle. Sitä voidaan hyödyntää sekä opiskeluvaiheessa, että uusien työntekijöiden työhön perehdyttämisessä. Toimintaohje ohjaa näytteenoton toteutumista yhtenäisin toimintatavoin koko Helsingin- ja Uudenmaan sairaanhoitopiirin alueella.</p>			
Avainsanat			
scalp- näytteenotto, asfyksia, happo-emästasapaino, synnytys, DVD, opetusmateriaali			

Degree Programme in		Degree
Biomedical Laboratory Science		Bachelor of Health Care
Author/Authors		
Johanna Narkiniemi and Annika Oksala		
Title		
Fetal Scalp Blood Sampling; Educational Material for the Employees		
Type of Work	Date	Pages
Final Project	Spring 2009	56 + 4 appendices
<p>ABSTRACT</p> <p>There are many complications that may occur during a delivery and these are well taken into account in Finland. There are several techniques to monitor the delivery. Although there are some problems with the fetal scalp blood sample collection which is reflecting the foetus' acid- base balance. Failing in the fetal scalp blood sampling may delay physician's decision on how to continue the delivery and that may cause developmental disorders to the child.</p> <p>Before our final project we made a survey to the Clinical Chemistry Laboratory of Midwifery Hospital about fetal scalp blood samples. They had noticed quality problems in the samples for example inadequate capillars and clots in the sample. Therefore it was necessary to find out the reasons for these problems. After this The Hospital District of Helsinki and Uusimaa's public utility laboratory assigned us to do an educational material package to the employees in collaboration with Metropolia University of Applied Sciences.</p> <p>Our final project compile of educational material (a DVD and interactive material), terms of reference and report, which included theoretical background, a script and completing the DVD. We wrote the script co-operating with a group from the hospital. The members of the group were two physicians, teachers, mentors from the work life and students from the media technology. In the DVD it is shown how every situation should be dealt with; making the decision of taking the sample, the sample collection, transporting the sample and analyzing. It also includes extras and 3D- animations. Terms of reference are planned to be added in the handbook.</p> <p>The objectives of this DVD are to help the orientation of new physicians, midwives and laboratory staff and The terms of reference designed for the uniformity of the sample collection. We aimed at creating an educational DVD which clarifies the whole process of the fetal scalp- sample and the terms of reference.</p>		
Keywords		
Fetal scalp blood sample, asphyxia, acid-base balance, delivery, educational material		

SISÄLLYS

OSA I

1	JOHDANTO	1
2	HAPPO-EMÄSTASAPAINO JA SEN SÄÄTELY	1
2.1	Happo-emästasapaino	2
2.2	Hiilihappo-vetykarbonaatti -puskurijärjestelmä	3
2.3	Hemoglobiini-puskurijärjestelmä	4
2.4	Respiratorinen ja renaalinen säätely	4
3	SIKIÖN HAPPOEMÄSTASAPAINO JA SEN HÄIRIÖT	5
3.1	Metabolinen asidoosi	6
3.2	Asfyksia	7
4	SIKIÖN HYVINVOINNIN SEURANTA SYNNYTYKSEN AIKANA	9
4.1	Seulovat menetelmät	10
4.1.1	Kardiotokografia (KTG)	10
4.1.2	ST-analyysi (STAN®)	12
4.2	Tarkentavat menetelmät	15
4.2.1	Happo-emästaseen määrittäminen scalp-näytteestä	15
4.2.1.1	Scalp-näytteen pyyntöindikaatiot	16
4.2.1.2	Valmistautuminen näytteenottoon	17
4.2.1.3	Näytteen ottaminen ja käsitteleminen	17
4.2.1.4	Näytteen määrittäminen	19
4.2.2	Laktaattimääritys scalp-näytteestä	23
5	OPINNÄYTETYÖN TAVOITTEET	24

OSA II

	Synopsis	29
	Palstakäsikirjoitus	33
6	KÄSIKIRJOITUKSESTA VALMIIKSI OPETUSMATERIAALIKSI	40
6.1	Ideointivaihe ja eettisyys työssämme	40
6.2	Käsikirjoittaminen	41
6.3	Kohtausten merkitys oppimiselle	42
6.3.1	Johdanto	42
6.3.2	Näytteenottoon valmistautuminen	43
6.3.3	Näytteen ottaminen	43
6.3.4	Näytteen kuljetus ja käsittely	44
6.3.5	Näytteen analysointi	44
6.3.6	Vastauksen käyttäminen	45
6.3.7	Kohtausten väliset elementit	45
6.4	Kuvakäsikirjoitus	45
6.5	Kuvaukset	46
6.6	Leikkaus	47
6.7	Kertojääänet ja musiikki	47
6.8	Lisävalikot	48
7	TOIMINTAOHJEEN LAATIMINEN	49
8	LOPUKSI	49

LÄHTEET	53
---------	----

LIITTEET

Liite 1	Kalenteri
Liite 2	Kuvakäsikirjoitus
Liite 3	Scalp-näytteen ohje
Liite 4	KTG-käyrän ominaispiirteet ja luokittelu

1 JOHDANTO

Synnytysten hoito on Suomessa laadukasta ja tarkkaan suunniteltua. Sen aikana on kuitenkin monenlaisten komplikaatioiden riski, ja sikiön hapenpuute onkin yksi tällainen vaarallinen riskitekijä. Silloin syntyvän lapsen keskushermosto on vaarassa ja se voi aiheuttaa jopa cp-vammaisuutta. Hapenpuute voi olla kroonista, aiemmin raskauden aikana kehittyntä tai synnytyksen aikana ilmenevää. Opinnäytetyömme keskittyy käsittelemään synnytyksen aikana kehittyvää hapenpuutetta ja sen havaitsemiseen käytettäviä menetelmiä.

Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirin laboratoriolikelaitoksen (HUSLAB) Kätilöopiston kliinisen kemian laboratoriossa on esiintynyt laatuongelmia sikiöstä otettavien mikroverenäytteiden (fetal scalp blood sample) – kutsutaan jatkossa scalp-näytteeksi – kanssa. Osa näytteistä on ollut riittämättömiä, osa näytteistä on sisältänyt hyytymiä, jotka ovat tukkineet verikaasuanalyysilaitteiston ja osassa näytteissä on ollut jopa lapsivettä. Vuonna 2007 scalp-näytteitä (HUSLAB:n tutkimus cB-HETA-mi 4843) otettiin Kätilöopiston laboratoriossa 1363 kpl, joista noin 16%:ssa oli raportoitu poikkemia. Työllämme pyrimme parantamaan tilannetta keskittymällä scalp-näytteen parissa työskentelevien henkilöiden perehdyttämisen helpottamiseen videon avulla ja toimintaohjeella.

Scalp-näyte kuuluu sikiön hyvinvoinnin monitorointiin synnytyksen aikana. Sen diagnostinen merkitys on vahvistaa tai poissulkea hapenpuute (asfyksia), jos sikiön sydänkäyrässä (kardiotografia, KTG) on poikkeavuuksia. (Timonen – Erkkola 2004: 2417.) Scalp-näytteestä mitataan pH, hiilidioksidiosapaine pCO_2 ja happiosapaine pO_2 . Lisäksi lasketaan pH:n ja hiilidioksidiosapaineen perusteella aktuaalibi-karbonaattikonsentraatio HCO_3 , bikarbonaatti-ioni HCO_3^- , sekä perusemäsyylimäärä BE. Nämä parametrit kuvaavat kudosten happo-emästasapainoa. (Happoemästase ja pO_2 (sikiö), kapillaariverestä. 2006.)

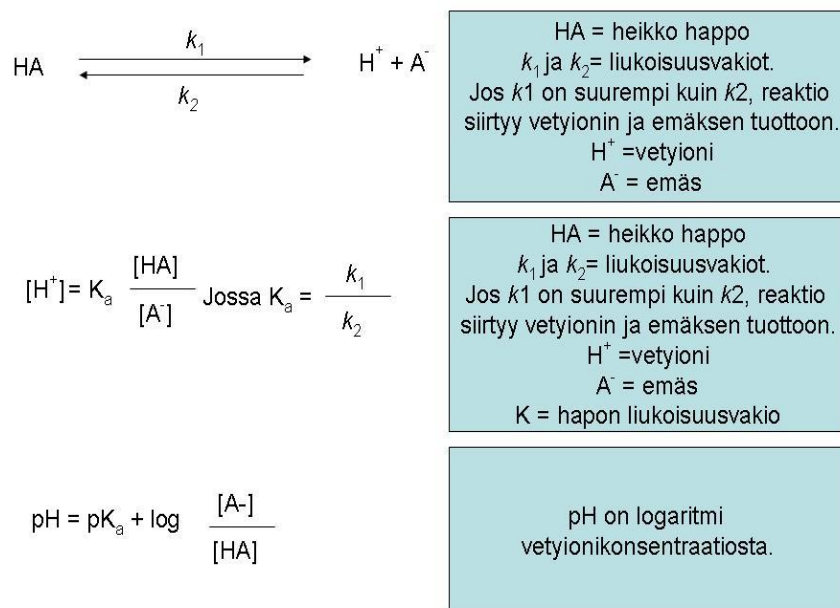
2 HAPPO-EMÄSTASAPAINO JA SEN SÄÄTELY

Koska scalp-näytteellä mitataan sikiön happo-emästasapainoa, on syytä selvittää sen fysiologisia perusteita. Ihmiselimistössä on erilaisia tasapainotiloja, kuten neste-, elektrolyytti- ja happoemästasapaino. Elimistö muodostaa jatkuvasti happoja aineenvaih-

dunnan tuotteina, mutta elimistö tasapainottelee erilaisin mekanismein pitäessään happamuuden vakiotasolla.

2.1 Happo-emästasapaino

Hapot ovat kemiallisia yhdisteitä, jotka luovuttavat vetyioneja (H^+) ympäristöönsä vesiliuoksessa. Vahva happo liukenee täysin luovuttaessaan vetyionin, kun taas heikko happo liukenee vain osittain. Emäkset puolestaan sitovat ympäristönsä vetyioneja. Vahva emäs sitoo voimakkaasti, heikko emäs sitoo hillitymmin vetyioneja. (Uotila 2003: 102-103.) Vetyionia sanotaan protoniksi, koska se on atomi, jonka ympärillä ei ole kehää eli orbitaalia jossa elektronit kulkevat. (Uotila 2003:103; Power – Kam 2001:220.) Hapon liukoisuusvakion avulla voidaan laskea vetyionikonsentraatio ja puskurointikyky, kuten seuraavassa kuviossa (kuvio 1) esitetään.



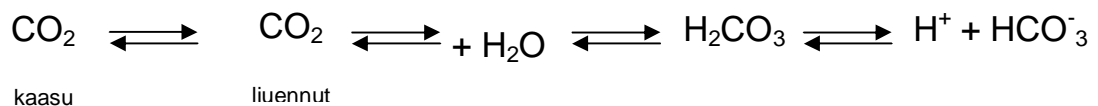
KUVIO 1. Hendersson-Hasselbachin yhtälö. (Mukaiillen Uotila 2003:103; Power – Kam 2001:220.)

pKa on se pH- arvo, jossa puolet heikosta haposta on liuennut. Yhdiste, jolla on matalampi pKa, on vahvempi kuin yhdiste, jolla on korkeampi pKa. (Uotila 2003:103; Power – Kam 2001:220.)

Elimistön solunulkoisen nesteen vetyionipitoisuus on noin 40 nmol/l, jolloin pH on noin 7,4. Ihmiselimistöllä on puskurijärjestelmä, jolla se reagoi vetyionien konsentraatiovaihteluihin. Vaihtelua syntyy aineenvaihdunnasta; hiilidioksidi (CO₂) reagoi veden kanssa, jolloin syntyy hiilihappoa. Hiilidioksidi on proteiinien, hiilihydraattien ja rasvojen täydellisen palamisen lopputuote. Hiilihappo on heikko haihtuva happo. Elimistö tuottaa myös haihtumattomia happoja, jotka ovat vahvoja happoja. Näitä ovat maitohappo, keuhapot, rikkihappo, fosforihappo ja suolahappo. Veressä tärkeimpiä puskurijärjestelmiä ovat plasman hiilihappo-bikarbonaatti sekä hemoglobiini punasoluissa. Solunsäisänä puskureina toimivat proteiinit, nukleinihapot ja fosfaatit. Puskuri muodostuu heikosta haposta ja sitä vastaavasta konjugaattiemäksestä, jotka eroavat toisistaan vain sidotun tai luovutetun vetyionin osalta. (Uotila 2003: 103-104; Power – Kam 2001:222.)

2.2 Hiilihappo-vetykarbonaatti -puskurijärjestelmä

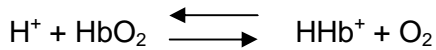
Hiilihappo (H₂CO₃) ja vetykarbonaatti (HCO₃⁻) muodostavat puskuriparin. Niiden pKa-arvo on 6,1 ja pitoisuus plasmassa normaalitilassa 27 mmol/l. Parin puskuriarvo on 55,6 mmol/l. Puskuriarvo tarkoittaa sitä määrää vahvaa happoa tai emästä, joka tarvitaan muuttamaan liuoksen pH-arvo yhdellä yksiköllä. Seuraava reaktioyhtälö (kuvio 2) esittää, kuinka ensin kaasumuodossa oleva hiilidioksidi liukenee veteen, jolloin muodostuu hiilihappoa. Reaktiota katalysoi hiilianhydraasi, jota esiintyy munuaisten tubuluksissa, punasoluissa sekä keuhkojen alveoleissa. Kun vahvaa happoa lisätään vetykarbonaattipuskuriin, vapautuneet vetyionit puskuroidaan HCO₃⁻-muodosta hiilihapoksi (H₂CO₃). Se liukenee nopeasti hiilidioksidiksi ja vedeksi ilman entsyymireaktiota, ja hiilidioksidi poistetaan uloshengityksessä keuhkojen kautta. (Uotila 2003: 103-104; Power – Kam 2001:222.)



KUVIO 2. Hiilihappo-vetykarbonaatti puskurijärjestelmä (Mukaihen Uotila 2003: 103).

2.3 Hemoglobiini-puskurijärjestelmä

Hemoglobiinin histidiinitähteiden imidatsolit, jotka ovat aromaattisia yhdisteitä ja voivat toimia niin emäksinä kuin heikkoina happoinakin, sitovat tehokkaasti vetyioneja. Mitä vähemmän hemoglobiinin proteiiniinosaan on sitoutunut happea, sitä hanakammin se sitoo hiilidioksidia ja vetyioneja. Hemoglobiinin histidiinitähteiden pKa-arvo on 7,3 ja pitoisuus punasoluissa 21 mmol/l ja sen puskuriarvo on 53 mmol/l. Kun kudoksessa tapahtuu alla oleva reaktio vasemmalta oikealle, eli hiilidioksidia siirtyy kudoksista vereen, hemoglobiini luovuttaa kudoksille happea ja sen jälkeen sitoo vetyioneja. (Uotila 2003: 105.)



Reaktioiden suunta kudoksissa määräytyy sen perusteella, onko kudoksessa korkea hiilidioksidi- ja matala happipitoisuus vai toisinpäin. Keuhkoissa reaktiot tapahtuvat korkean happipitoisuuden vaikutuksesta toiseen suuntaan, jolloin oksihemoglobiini (hapen sitonut hemoglobiini) luovuttaa vahvana happona vetyionin, joka reagoi vetykarbonaatin kanssa. Tällöin syntyy hiilidioksidia, joka poistuu hengityksen kautta elimistöstä. (Uotila 2003: 105.) Muita puskurijärjestelmiä ovat proteiinien ja fosfaattien toiminta vetyionien sitoijina, mutta ne ovat pienemmässä roolissa kuin hiilihappovetykarbonaatin ja hemoglobiinin puskurointi.

2.4 Respiratorinen ja renaalinen säätely

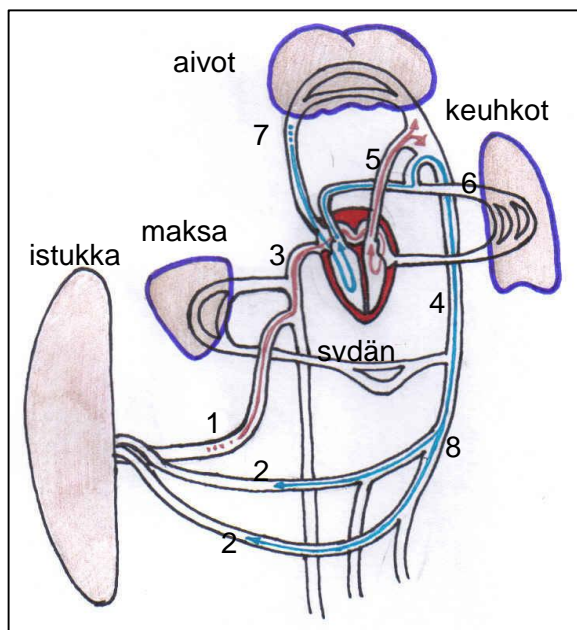
Jos elimistön pH on kohonnut, hengitystiheys voi vähentyä. Jos pH on happaman puolella, hengitys tihenee. Näin keuhkotuuletuksella säädellään hiilidioksidin poistumista verenkierrosta. Uloshengitysilman hiilidioksidiosapaine on yli sataertainen verrattuna sisäänhengitysilmaan. Uloshengitysilman happiosapaine on noin 70 % pienempi sisäänhengitysilman arvosta. Kaasut pyrkivät kulkemaan kohti vahvempaa pitoisuutta, johon hiilidioksidin ulospyrkimys perustuu. (Uotila 2003: 106.)

Munuaiset alkavat säädellä happo-emästasapainoa hitaimpina ja viimeisenä, mutta tehokkaana. Munuaiset erittävät vetyioneja virtsaan ja siten poistavat happamuutta. Samalla kun vetyioneja eritetään virtsaan, munuaisten HCO_3^- -takaisinotto kiihtyy sekä tubulussolujen aineenvaihdunnasta syntyy uusia HCO_3^- -molekyylejä. Tällöin vetykarbo-

naattia on käytettävissä korvaamaan puskuroinnissa menetetyt. (Leppäluoto - Kettunen - Rintamäki - Vakkuri - Vierimaa - Lätti 2008:299.)

3 SIKIÖN HAPPOEMÄSTASAPAINO JA SEN HÄIRIÖT

Sikiön verenkierto on erilainen kuin vastasyntyneellä. Keuhkojen verisuonet ovat supistuneet, ja vain noin 10 % vasemman ja oikean kammion minuuttitilavuudesta ohjautuu keuhkoverenkiertoon. Sikiö ei vaihda kaasuja keuhkoissa vaan istukassa. Istukka (*placenta*) on kiekkomainen ja muodostunut monilohkoiseksi. Se on muodostunut kohdun limakalvosta (*endometrium*) ja sikiön trofoblastisoluista, eli alkiorakulan uloimmasta solukerroksesta. Istukan kasvaessa äidin kudus vähentyy trofoblastisolujen määrän noustessa. Raskauden loppuvaiheessa istukan paksuus on kahdesta kolmeen (2-3) cm, läpimitta 15-20 cm ja painaa 500-600 g. (Niensted - Hänninen - Arstila - Björkqvist 2008: 457.) Kuviossa 3 havainnollistetaan sikiön verenkiertoa. Istukasta lähtevät vasen ja oikea napa-



KUVIO 3. Sikiön verenkierto. 1. Napalaskimo, 2. napavaltimot, 3. alaonttolaskimo, 4. yläonttolaskimo, 5. valtimotiehyt, 6. keuhkovaltimot, 7. pään ja käsivarsien valtimot, 8. lonkkavaltimo. (Mukaiillen Sundström - Rosén - Rosén 2000: 7.)

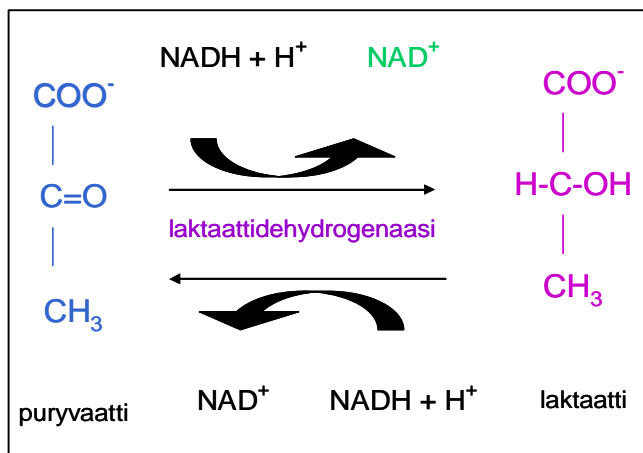
centa) on kiekkomainen ja muodostunut monilohkoiseksi. Se on muodostunut kohdun limakalvosta (*endometrium*) ja sikiön trofoblastisoluista, eli alkiorakulan uloimmasta solukerroksesta. Istukan kasvaessa äidin kudus vähentyy trofoblastisolujen määrän noustessa. Raskauden loppuvaiheessa istukan paksuus on kahdesta kolmeen (2-3) cm, läpimitta 15-20 cm ja painaa 500-600 g. (Niensted - Hänninen - Arstila - Björkqvist 2008: 457.) Kuviossa 3 havainnollistetaan sikiön verenkiertoa. Istukasta lähtevät vasen ja oikea napa-

valtimo, jotka johtavat sikiön lonkkavaltimoon. Laskimoista haarautuneiden kapillaarisuonien ja äidin verenkierron välissä istukassa on erittäin ohut solukerros. Pariton napalaskimo lähtee myös istukasta ja yhtyy alaonttolaskimoon laskimotiehyeen kautta, tosin pieni osa verestä siirtyy maksaan. Napalaskimon tehtävä on palauttaa hapetettu veri sikiön verenkiertoon ja napavaltimoiden tehtävä on kuljettaa hiili-dioksidi- ja kuonapitoinen veri istukkaan diffuntoitumista varten. Alaonttolaskimosta hapettunut veri kulkee osittain soikean aukon läpi sydämen vasempaan eteiseen, josta se edelleen virtaa vasemman kammion kautta aortankaareen ja aivoihin vieviin valtimoihin. Loppuosa sydämen oikeaan eteiseen tulevasta verestä menee keuhkovaltimorunkoon, josta se siirtyy valtimotiehyttä myöten aorttaan ja kiertää ison verenkierron mukaisesti kehon keski- ja alaosan. (Niensted ym. 2008: 228.)

Sikiön ja äidin verenkierron välissä on vähintään kaksi solukerrosta, paikoin myös paksummin. Sikiön puolella istukassa on runsaasti villusta eli nukkalisäkkeitä, joita edelleen peittävät mikrovillukset. Villusten sisäpuolella sijaitsevat sikiön kapillaarisuonet ja ulkopuolella äidin verenkierto. Näin muun muassa kaasut pääsevät diffuntoitumaan äidin ja sikiön verenkierron välillä. Diffuusio istukan läpi on hitaampaa kuin keuhkoissa, mutta sikiön veri sitoo happea tehokkaammin kuin aikuisella. Hapen osapaine äidin verenkierrossa istukassa on 5-8 kPa, kun taas sikiöllä se on napalaskimossa vain 3-4 kPa. Silti napalaskimon veri on 70-80 prosenttisesti hapen kyllästämää. Hiilidioksidi diffuntoituu helpommin kuin happi ja sikiön veren hiilidioksidiosapaine onkin samaa luokkaa kuin ei raskaana olevan aikuisen laskimoveressä. (Niensted ym. 2008: 458-459.)

3.1 Metabolinen asidoosi

Vaikka elimistöllä onkin useita keinoja pitää happo-emästasapainoa yllä, häiriötiloja voi syntyä. Tässä kappaleessa keskitytään metaboliseen asidoosiin eikä niinkään puhuta respiratorisesta asidoosista, metabolisesta alkaloosista tai respiratorisesta alkaloosista. Tämä johtuu siitä, että asfyksiasta puhuttaessa ainoastaan metabolinen asidoosi



KUVIO 4. Maitohappofermentaatio. Laktaattidehydrogenaasi hapettaa NADH:n NAD⁺:ksi, jolloin puryvaatti pelkistyy samalla laktaatiksi. Laktaattia kertyy elimistöön metabolisen asidoosin aikana. (Mukaiilen Heino – Vuento 2001:86.)

esiintyy näistä neljästä happo-emästasapainon häiriötilasta.

Metabolinen asidoosi seuraa haihtumattomien happojen kertymisestä elimistöön (Uotila 2003: 111). Laktaattiasidoosi johtuu siitä, että elimistössä tapahtuu anaerobista aineenvaihduntaa, jolloin maitohappoa eli laktaattia kertyy elimistöön (Bjälje - Haug - Sand - Sjaastad - Toverud 1999:317). Maitohapon eli L-laktaatin määrä veressä on riippuvainen lihaksissa tapahtuvasta glykolyysistä, sen

nopeudesta sekä kudoksen hapen saannista. Jos happea ei ole riittävästi käytettävissä kudoksessa, sytokromiketju ei kykene toimimaan vetyionin välittäjänä. Tällöin pelkistynyt NADH alkaa kerääntyä (kuvio 4) ja se hapetuu laktaattidehydro-

genaasientsyömin vaikutuksesta NAD⁺:ksi samalla kun palorypälehappo eli puryvaatti pelkistyy laktaatiksi. (Uusitalo - Sovijärvi - Länsimies - Vuori 1988:575.) Normaalitilassa puryvaatti muutetaan maksassa glukoneogeneesin eli sokerin uudistuotannon reaktiosarjassa glukooksi, joka verenkierron mukana kulkeutuu lihaksiin ja aivoihin solujen käyttöön (Diwan 2006).

Metabolisessa asidoosissa vetykarbonaattikonsentraatio laskee, pH laskee mutta hiilidioksidipaine pysyy normaalina (Leppäluoto ym. 2008:300).

3.2 Asfyksia

Asfyksia on hapenpuutetila, jonka aikana esiintyy myös metabolinen asidoosi. Kun siikön hapensaanti häiriintyy ja valtimoveren happikylläisyys laskee, kehittyy hypoksemia (happisaturaation lasku). Tällöin suurten verisuonien seinämissä sijaitsevat kemoreseptorit aktivoituvat ja hapenottoa tehostetaan. Samalla sikiö vähentää liikkeitään ja jos tila jatkuu pitkään syntyy hypoksia (happivaje), jolloin solujen anaerobinen metabolia käynnistyy perifeerisissä kudoksissa. Hypoksiassa lisämunuainen alkaa tuottaa adrenaliinia ja noradrenaliinia, joiden ansiosta sikiö ohjaa verenkiertonsa keskeisiin elimiinsä, kuten aivoihin, sydämeen ja lisämunuaisiin. Tästä syystä suolisto, maksa, munuaiset, lihakset ja iho jäävät vähemmälle verenvirtaukselle. (Timonen - Erkkola 2004: 2416 - 2417.) Edellä kuvattu maitohappofermentaatio käynnistyy ensin perifeerisissä kudoksissa. Sen tarkoituksena on tasoittaa keskeisten elinten energiansaantia. Hypoksian jatkuessa sympaattinen hermosto aktivoituu, jolloin anaerobinen metabolia käynnistyy myös sydämessä, aivoissa ja lisämunuaisissa. Jos hypoksia kestää edelleen, sikiö joutuu käyttämään glykogeenivarastonsa tyhjäksi, jolloin aivovaurio on todennäköinen. (Timonen - Erkkola 2004: 2416 - 2417.) Seuraavalla sivulla olevaan taulukkoon (taulukko 1) on koottu maailman terveysjärjestön luokituksen mukaiset tautikuvaukset hypoksiasta ja syntymäasfyksiasta.

TAULUKKO 1. WHO:n ICD-10 luokittelun mukaiset kriteerit asfyksian ja hypoksian diagnosoimiseksi (ICD-10 2006).

WHO:n ICD-10-luokitus:

Kohdunsisäinen hypoksia P20: Sikiöllä epänormaali sykekäyrä tai asidoosi, anoksia, sikiön ahdinko, hypoksia, mekoniumia lapsivedessä.

Vakava syntymäasfyksia P21.0: Pulssi alle 100 lyöntiä minuutissa syntymässä, joka laskee tai pysyy. Hengitys puuttuu tai haukkova, huono väri, puuttuva tonus. Asfyksia 1 minuutin Apgar-pisteiden 0-3 kanssa tai valkoinen asfyksia.

Asfyksialle altistavia tekijöitä ovat äidin perustaudit esimerkiksi diabetes tai korkea verenpaine, kohdunsisäinen verenvuoto, äidin hypoksia, istukan vajaatoiminta liittyen äidin raskausmyrkytykseen, sikiön epämuodostumat, infektiot tai verenvuoto. Normaalisti supistusten aikana sikiön hapensaanti heikkenee väliaikaisesti, mutta palaa supistuksen loputtua normaaliksi. (Fellman 2004: 119; Williams - Mallard - Tan - Gluckman 1993: 305.) Synnytyksen aikana kehittyvän asfyksian syynä voi olla yhtäkkiä tapahtuva kohdun repeäminen, sikiön verenvuoto, napanuoran esiinluiskahdus tai puristuksiin jääminen, istukan irtoaminen tai lapsivesiembolia, jossa lapsivesi pääsee äidin veriin. (Timonen - Erkkola 2004: 2417.)

Jos asfyksiaa ei huomata ajoissa, lapselle voi kehittyä aivovaurio. Potilasvahinkokeskus Suomessa on korvannut 102 synnytystä potilasvahinkotapauksina vuosina 1987 - 2002. Näissä kaikissa ICD-10-luokitus oli vaikea sikiöasfyksia. Näistä tapauksista 3 lasta oli terveitä, mutta 60:lle oli tullut CP-vamma. Asfyksiaan näistä tapauksista (n=102) oli kuollut 41 lasta, joista sairaalaseurannassa neljä (4), synnytyksen aikana 11, alle viikon ikäisenä 11 lasta ja yli viikon ikäisenä 15 lasta. Näistä tapauksista poikkeavaan kardiokogrammiin oli reagoitu puutteellisesti 92 % tapauksista. (Kuusisto ym. 2007:1859 -1861).

Synnytyksasfyksia voi johtaa hypoksis-iskeemiseen enkefalopatiaan, joka on ensimmäisten elinpäivien aikana tapahtuva neurologinen poikkeavuus lapsen aivoissa. Tilassa hapenpuute ja iskemia ovat vaurioittaneet hermokudosta. Kun oksidatiivinen aineenvaihdunta estyy hapenpuutteessa ja käynnistää maitohappofermentaation, anaerobinen glykolyysi vähentää suurienergisten fosfaattiyhdisteiden (muun muassa

ATP:n) muodostumista. Tästä seuraa solukalvolla ionien aktiivisen kuljetuksen toimintahäiriö, jolloin natrium-, kalsium- ja kloridi-ionit jäävät solujen sisään ja aiheuttavat veden diffuusion soluun, jolloin solu turpoaa. Hapenpuute aiheuttaa myös happiradikaalien syntymistä. Kun happea on vain niukalti käytössä, mitokondrioiden elektronikuljetus häiriintyy ja radikaaleja pääsee solulimaan. Hypoksian aiheuttama vapaiden rasvahappojen kertyminen hypoksian aikana stimuloi prostaglandiinisynteesiä, jolloin sivutuotteena syntyy vapaita radikaaleja. Aksonien päätteistä vapautuu glutamaattia hypoksis-iskeemisen kohtauksen aikana. Glutamaatin vaikutuksesta natriumioneja virtaa neuronin depolarisaation kautta ja myöhäisen neuronituhon ajatellaan nykytietämyksen mukaan aiheutuvan kalsiumionien liiallisesta siirtymisestä solun sisään. (Herrgård - Fellman 2004: 143-144.) Seuraamukset hypoksis-iskeemisestä enkefalopatiasta riippuu aivovaurion paikasta ja siitä, onko vauva täysiaikainen vai keskonen. Esimerkkinä mainittakoon vaurio, joka on tullut talamukseen, aivorunkoon tai aivokuorelle. Jälkiseuraamukset voivat olla aivoatrofia (surkastuma), mikrokefalia (pienipäisyys), spastinen tetraplegia (nelirajahalvaus), hyperaktiivisuus ja tarkkaavuushäiriöt, kognitiiviset ja motoriset ongelmat sekä kohtausoireet. (Herrgård - Fellman 2004: 146.)

Sikiön liikkeiden vähentyminen, metabolinen asidoosi ja sikiön sykekäyrän ja ST-analyysin tyypilliset löydökset viittaavat asfyksiaan. (Herrgård - Fellman 2004: 133.) Seuraavassa luvussa kerrotaan sikiön hyvinvoinnin seurannasta, eli niistä menetelmistä, joilla asfyksia voidaan havaita ja näin alkaa toimimaan vaurioiden ehkäisemiseksi.

4 SIKIÖN HYVINVOINNIN SEURANTA SYNNYTYKSEN AIKANA

Synnytystä seurataan tarkasti Suomessa, jotta havaittaisiin synnytyksenaikaiset komplikaatiot ajoissa. Kardiotokogrammi (KTG) ja EKG-aallon ST-analyysi (STAN[®]) ovat menetelmiä, joilla voidaan seurata sikiön hyvinvointia. Partogrammiin merkitään kohdunsuun avautumistilanne sekä sikiön pään sijainti synnytyskanavassa (Sainio 2008). Tämä kuvaa sikiön laskeutumista synnytyksen edetessä. Käytössä on myöskin menetelmiä, joilla voidaan tarkastaa verestä sikiön biokemiallinen hyvinvointi. Olemme jakaneeet menetelmät tarkemmin sikiön tilaa seuloviin ja tarkentaviin menetelmiin.

4.1 Seulovat menetelmät



KUVIO 5. Kardiotokogrammi (Oksala 2009).

Synnytyksen aikaisilla seulovilla menetelmillä tarkoitetaan KTG:a ja STAN[®]:a. Kardiotokogrammi (kuvio 5) on vanhempi ja epäspesifisempi menetelmä kuin STAN[®], jonka käytössä taas on enemmän rajoituksia. STAN[®]:lla saadaan kuitenkin seulontaa spesifisemmäksi (Norén ym. 2003:183.) Seuraavissa alakappaleissa kerromme lyhyesti kummankin menetelmän ominaisuuksista.

4.1.1 Kardiotokografia (KTG)

Yleisesti ottaen kaikki synnytykset on nykyään pyritty monitoroimaan KTG:n avulla ja menetelmän käytöllä onkin hyvin vähän vasta-aiheita. KTG:n tarkoituksena on rekisteröidä sikiön sydämen lyöntitiheyttä samanaikaisesti tapahtuvien kohdun supistusten kanssa. Mittaus perustuu sydämen kahden lyönnin välisen ajan mittaamiseen, ja se onkin hyvä keino saada tietoa sikiön keskushermoston hapetusilasta. Sydämen läheisyydessä on myös valtimoita, joiden baro- ja kemoreseptorit säätelevät autonomisen hermoston viesteillä sikiön sydämen toimintaa. (Tekay 2004: 356.)

Kardiotokografiaa voidaan käyttää myös ennen synnytystä riskiraskauksien, esimerkiksi pre-eklampsian eli raskausmyrkytyksen, sikiön kasvuhidastumien ja monisikiöisten raskauksien valvonnassa lähinnä kolmannella raskauskolmanneksella. (Tekay 2004: 362 – 364.) Vuonna 1984 Englannissa oli tehty laaja tutkimus, jossa oli seurattu 6825 synnytystä KTG:llä ja verrattu havaintoja lapsen yhden minuutin Apgarpisteisiin. Curzen ym. saivat tuloksia, joiden mukaan KTG havaitsi vääriä positiivisia 73%, mutta vääriä negatiivisia vain 8%. Tästä syystä KTG:aa voidaan käyttää seulovana menetelmänä, jonka epäilyttävät tulokset tulisi tarkistaa esimerkiksi scalp-näytteen avulla, jotta välttyttäisiin perusteettomilta kesken synnytyksen tapahtuvilta kiireellisiltä keisarileikkauksilta. (Curzen - Bekir - McLintock - Patel 1984: 1347.)

KTG-rekisteröinti aloitetaan asettamalla anturit äidin vatsanpeitteiden päälle siten, että dopplerkaikutekniikan käyttöön perustuva anturi rekisteröi sikiön pulssia ja paineanturi taas kohtulihaksen supistumisen aiheuttamaa muutosta. Lisäksi sikiön liikkeiden aiheuttamat piikit saadaan supistuskäyrään näkyviin. Toinen vaihtoehto antureiden asettamiseen on, että kiinnitetään sikiön tarjoutuvan osan iholle spiraalielektrodi ja äidin reiheen toinen elektrodi, jotka yhdessä rekisteröivät sähköistä sydämkäyrää. Tällöin sikiökalvojen tulee olla puhjenneet. Sydämen lyöntitiheys saadaan selville EKG:n QRS-kompleksien heilahduksien taajuudesta. On myös mahdollista asettaa synnytyksen aikana lapsivesionteloon katetri, jolloin saadaan rekisteröityä kohdun supistukset ulkoisia menetelmiä tarkemmin. Katetrin asettaminen edellyttää myös, että sikiökalvot ovat puhjenneet. (Tekay 2004: 362 – 364.)

KTG:ssä on neljä ominaispiirrettä, joihin tulee kiinnittää huomiota. Nämä ovat syke-



KUVIO 6. Kardiotokogrammin tulostama käyrä tietokoneen näytöllä. Ylempi käyrä kuvaa syketaajuutta, alempi supistuksia. (Oksala 2009.)

käyrän perustaso (fetal heart rate, FHR), perustason vaihtelevuus (variability), sekä hidastumien (decelerations) ja kiihtymien (accelerations) esiintyvyys. (Candaharan - Arulkumaran 2007: 610.) Kuviossa 6 on esimerkki KTG-käyrästä.

KTG-käyrä luokitellaan normaaliksi, poikkeavaksi tai patologiseksi (Clinical Guideline 2007: 220). Liitteessä 4 esitetään taulukko, johon on koottu, mitä edellä mainittuja ominaispiirteitä kukin luokitus si-

sältää käyttämiemme lähteiden mukaan. Tulkinnessa on kuitenkin vaihtelua klinikoiden kokemuksen mukaan, eikä KTG-käyrän tulkinnasta voida kirjoittaa yksioikoista ohjekirjaa.

4.1.2 ST-analyysi (STAN[®])

Elektrokardiogrammin ST-aaltojen analysointia on alettu kokeilemaan synnytyksen



KUVIO 7. STAN[®]-laitteet. (Oksala 2008.)

seurantaan sopivaksi 1980- ja 1990-luvun vaihteessa. Koska KTG-rekisteröinti on yksinään liian epäspesifinen, eikä scalp-näyte kerro kuin näytteenottohetken tilanteen, on haluttu kehittää menetelmä, jolla voidaan rekisteröidä sikiön tilaa jatkuvasti. STAN[®]:a (kuviot 7 ja 8) käytetään KTG:n rinnalla ja on tutkittu voisiko se korvata KTG:n ja scalp-näytteen yhteiskäytön. Se ei kuitenkaan sovellu kuin täysiaikaisten vauvojen seurantaan. (Westerhuis ym. 2007: 4.)

Kanadassa laskettiin vuonna 2004

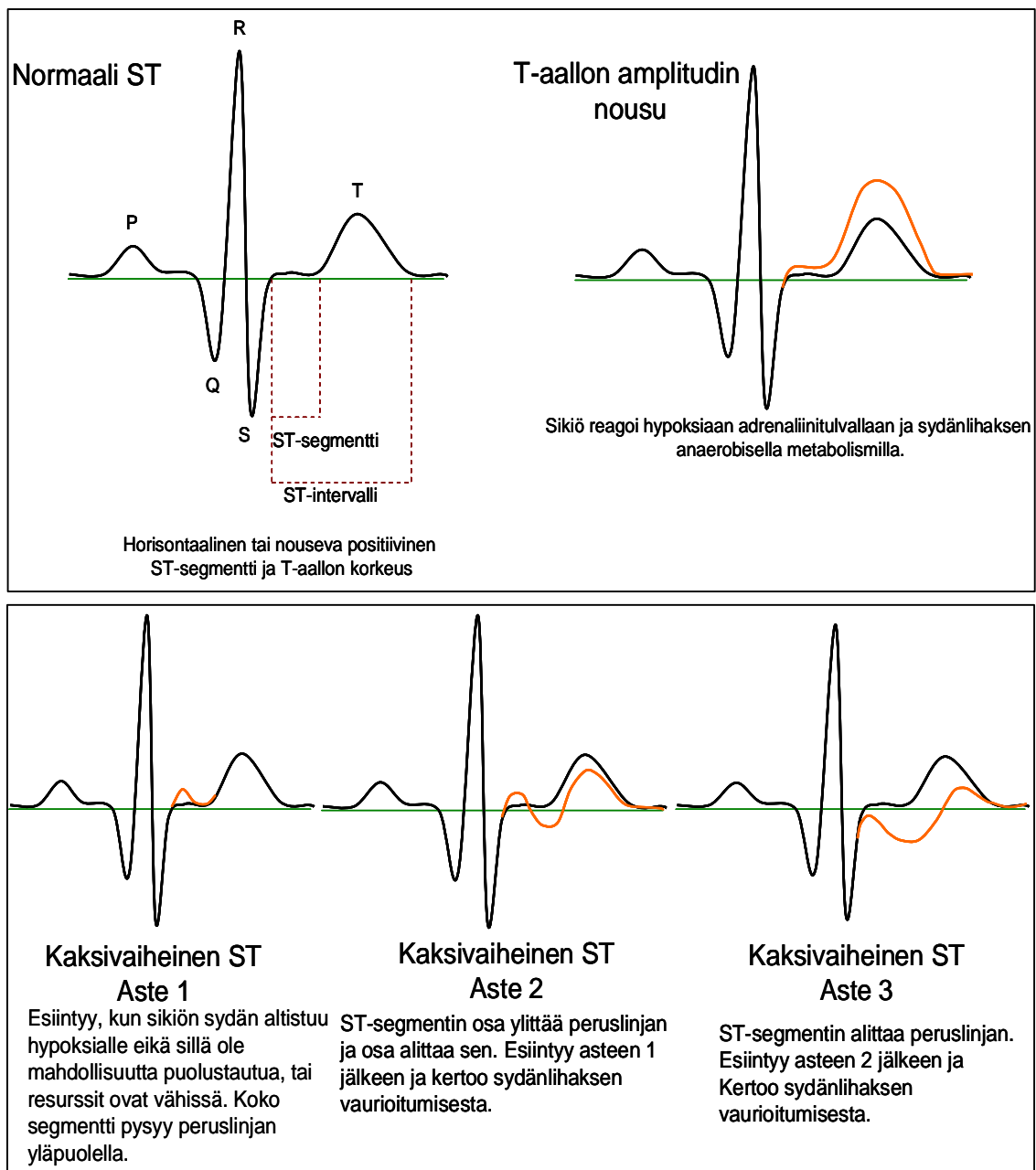


KUVIO 8. STAN[®]-näyttörüutu (Oksala 2009).

STAN[®]:n sensitiivisyyttä ja spesifisyyttä. 143 synnytyksen seurannassa he saivat sensitiivisyydeksi 43 % ja spesifisyydeksi 74 % joka tarkoittaa jo huomattavasti tarkempaa seurantamenetelmää kuin kardiokogrammi. (Dervaitis ym. 2004: 979.)

Analyysi perustuu EKG- käyrän ST- aallon intervallien tul-

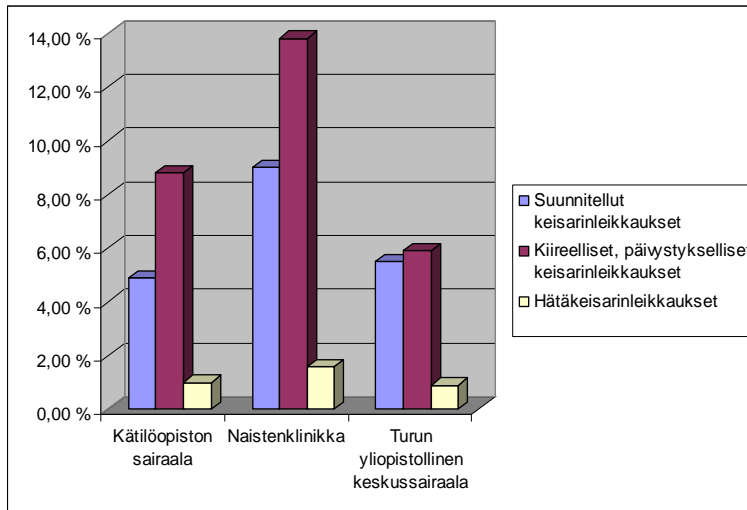
kintaan. Siinä unipolaarinen elektrodi asetetaan sikiön tarjoutuvan osan iholle ja äidin reiteen kiinnitetään toinen elektrodi. STAN[®]-käyrä kuvaa sydänlihaksen toimintaa ja hapen saantia. (Sundström – Rosén – Rosén 2000: 25). Kuvioissa 9 ja 11 havainnollistetaan STAN[®]:n periaatetta ja tulkintaa.



KUVIO 9. ST-segmentin tulkintaa. STAN[®]-rekisteröintilaitte merkitsee ST-tapahtumat, jos jokin yllä olevista muutoksista esiintyy. Merkintä näkyy sykekäyrän kanssa samalla ruudulla, ja sen lisäksi myös tapahtumalokissa. (Mukaiillen Sundström – Rosén – Rosén 2000:23–24).

STAN[®] on jo rutiinikäytössä synnytysosastoilla lähes joka puolella Suomea. Esimerkiksi Turun yliopistollisen keskussairaalan synnytysosasto 360:lla se on ollut vakituisessa käytössä jo kymmenen vuoden ajan. Heillä henkilökunta saa koulutuksen STAN[®]-laitteen käyttöön ja käytön osaaminen testataan kirjallisella kokeella, joka täytyy uusia aina neljän vuoden välein. Heidän käytössään on viisi laitetta, jotka he kytkevät potilaaseen kiinni silloin kun KTG näyttää pahaenteiseltä. Jos STAN[®] antaa hälytyksiä, he arvioivat hälytysten luotettavuutta eri kriteerein; ensin katsotaan saako laite rekisteröityä EKG:tä eli elektrokardiogrammia. Jos signaali on hyvä, hälytystä verrataan samanai-

kaiseen kardiotokogrammiin. Tapauksissa joissa KTG on pahaenteinen, ollaan aika varmoja, että sikiöllä on stressitila ja lääkäri päättää synnytyksen etenemisestä. Liippalan (2009) mukaan heidän scalp-näytteidensä ja päivystyksellisten keisarinleikkauksiensa



ensa tarve on vähentynyt radikaalisti STAN[®]-laitteiston myötä, mutta käyttö vaatii kuitenkin koko henkilökunnan perehtymisen STAN[®]:iin. (Liippala 2009.) Viereisessä kuviossa (kuvio 10) esitetään keisarinleikkauksien määrää kaikilla synnyttäjillä vuosina 2006-2007. Siinä on esitet-

KUVIO 10. Keisarinleikkauksien kiireellisyyssyytit sairaaloittain (Synnytystoimenpiteet sairaaloittain Suomessa 2006-2007).

ty keisarinleikkausten kiireellisyyssyytit kaikkien synnyttäjien kesken Kätilöopiston sairaalan, Naistenlinnikan ja TYKS:n kesken vertailtuna vuosilta 2006-2007. Huomion kohteena TYKS:n kiireellisten, päivystyksellisten keisarinleikkausten määrä verrattuna HUS:n sairaaloissa tehtäviin kiireellisiin, päivystyksellisiin keisarinleikkauksiin. (Synnytystoimenpiteet sairaaloittain Suomessa 2006-2007.)

STAN[®]:n käyttökokemukset ovat olleet Euroopan laajuisesti hyvät. Näitä kokemuksia selvitettiin vastikään Ranskassa, kahdelle synnytysosaston henkilökunnalle tehdystä kyselytutkimuksessa. Tutkimukseen osallistuneiden synnytysosastojen koko henkilökunta oli perehdytetty STAN[®]-laitteen käyttöön vuonna 2001, jolloin laite oli otettu käyttöön. Vuonna 2007 henkilökunnalle annettiin täytettäväksi kyselylomake, joihin he saivat vastata nimettöminä. Vastaajia oli yhteensä 89 joista 21 lääkäriä, 58 kätilöä ja 11 erikoistuvaa lääkäriä. Tutkimuksen mukaan yli 70 % käyttäjistä on mieltynyt käyttämään sekä



KUVIO 11. ST-analyysi. Ylin käyrä on sikiön syketajuus, keskimääräinen supistuskäyrä ja alimmaisat rastit kertovat ST-tapahtumista. (Oksala 2009.)

KTG:tä että STAN[®]-laitteistoa rinnakkain ja he kokivat, että mitä useammin STAN[®]-laitetta käytettiin, sitä miellyttävämmäksi sen käyttö koettiin. (Rault ym. 2008:9.) Saman suuntaisia kokemuksia on ollut TYKS:n osasto 360:llakin. Alkuun STAN[®]:ia on vieras-tettu, mutta taitojen karttuessa henkilökunta on oppinut pitämään uudesta laitteesta (Liippala 2008.)

Alankomaissa on käynnistetty laaja satunnaistettu tutkimus, jonka tarkoituksena on kvantitoida, kummalla menetelmällä (KTG + scalp-näyte vai KTG + STAN[®]) metaboli-sen asidoosin esiintyvyys todella saadaan paremmin havaittua. He tutkivat myös talou-dellista hyötyä sekä määrittävät scalp-näytteiden kohdalta todelliset kliiniset indikaatiot. (Westerhuis ym. 2007: 7.)

4.2 Tarkentavat menetelmät

Sikiön hyvinvointi voidaan tarkistaa kahdella erityyppisellä verinäytteellä, kun jatkuvasti rekisteröivillä menetelmillä ei saada riittävän tarkkaa tietoa. Yleisemmin käytetty tapa on tarkistaa sikiön happo-emästasapaino perinteisellä scalp-näytteellä, mutta uudempi ja helpompi tapa on mitata sikiön veren laktaattipitoisuus. Kerromme seuraavissa kap-paleissa tarkemmin scalp-näytteen ottamisesta, laatuun vaikuttavista tekijöistä sekä analysoinnista. Kerromme myös laktaatin määrittämisen peruseriaatteet ja teemme katsauksen siitä tehtyihin tutkimuksiin.

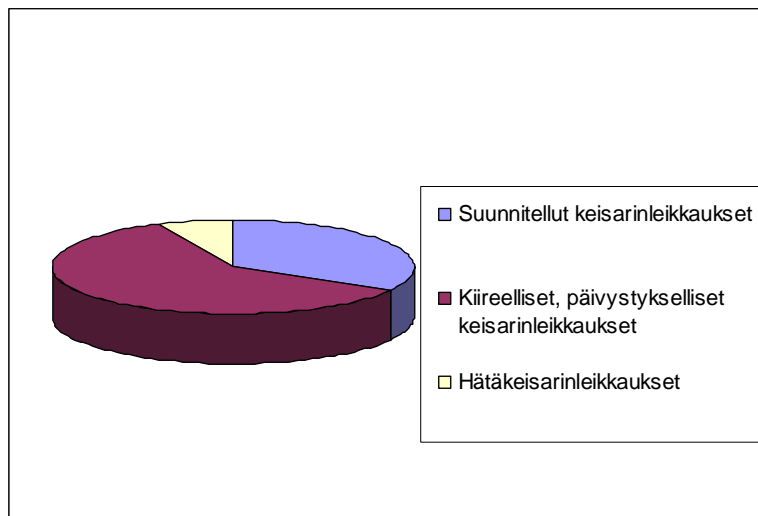
4.2.1 Happo-emästaseen määrittäminen scalp-näytteestä

Sikiön kapillaariveren määrittämisellä saadaan melko luotettavaa tietoa sikiön hap-poemästasapainosta. Näytteen ennustavuutta heikentävät kuitenkin nopeat pH:n muu-tokset, joiden alkuperä johtuu mahdollisesti sikiön sydänäänten laskusta tai ponnistus-vaiheen pitkittymisestä. Lapsen pään pahka ja ilma kapillaarissa voivat osaltaan muu-ttaa pH:ta. Ennustettavuutta voi häiritä myös äidille annettu lääkehoito (esimerkiksi oksi-tosiini ja epiduraali) ja sikiön nielun imeminen. (Koistinen 1988:30.) pH:n määritystä pi-detäänkin käytännössä tärkeimpänä. (Tekay 2004: 362 – 364.)

Synnytyksen avautumisvaiheessa pH:n normaaliarvojen alarajana pidetään 7,25 ja ponnistusvaiheessa 7,20. Akuutin sikiöasfyksian ollessa kyseessä arvoa laskee oike-astaan veren hiilidioksidipitoisuuden lisääntyminen veressä ja kroonisessa asfyksiassa syynä on maitohapon lisääntyminen. Tutkimus on uusittava 20–30 minuutin aikana, jos

synnytyksen ensimmäisen (1.) vaiheen pH-arvot ovat 7,20–7,25. Alle 7,20 pH- arvon esiintyessä synnytys on saatettava välittömästi loppuun. On kuitenkin syytä muistaa, että äidin veren happo-emästasapaino voi vaikuttaa huomattavastikin sikiön tuloksiin. Sikiön arvot ovat normaalistikin jo 0,15–0,20 yksikköä äidin vastaavia arvoja pienemmät. (Tekay 2004: 362 – 364; Sainio 2008.)

4.2.1.1 Scalp-näytteen pyyntöindikaatiot



KUVIO 12. Kättilöopistolla tehdyt keisarinleikkaukset vuosina 2006-2007 kaikista synnyttäjistä. (Synnytystoimenpiteet sairaaloittain Suomessa 2006-2007.)

Happo-emästasapainon määrittämiseen löytyy monta aihetta ja tärkein on patologisten KTG-löydös, johon voi viitata myöhäinen hidastuma, takykardia, bradykardia tai sykevaihdelun väheneminen synnytyksen aikana. Näyte voidaan ottaa näissä tapauksissa ellei poikkeama vaadi välitöntä synnytystä ilman muita varmistavia

tutkimuksia. Kuviossa 12 esitetään keisarinleikkauksien jakautumista Kättilöopiston sairaalassa. Kuvio esitetään sen vuoksi, koska scalp-näytteellä yritetään välttää turhia päivystyksellisiä keisarinleikkauksia sekä tunnistaa tarpeelliset tilanteet saattaa synnytys välittömästi loppuun.

Sikiön hapenpuutetta voidaan epäillä myös esimerkiksi jos synnytys pitkittyy tai lapsiveden väri muuttuu vihertäväksi eli siinä esiintyy mekoniumia (lapsenpihkaa), jota sikiö on ulostanut lapsiveteen. Vasta-aiheita ja ongelmia näytteenotossa on vähän, varsinkin silloin kun näytteenottajalla on hyvä kokemus. (Tekay 2004: 362 – 364; Haukkamaa – Sariola 2001: 316; Henderson – Ecker 2003: 595.)

4.2.1.2 Valmistautuminen näytteenottoon



KUVIO 13. Scalp-näytteenottovälineistöä. A-kuvassa välinekärry, jossa päällä valonlähde. B-kuvassa amnioskooppi ja C-kuvassa vasemmalta lähtien lasikapillaareja, jyväpihdit, harsotaitoksia, silikonitulppia ja glyserolipulloja. (Narkiniemi 2008.)

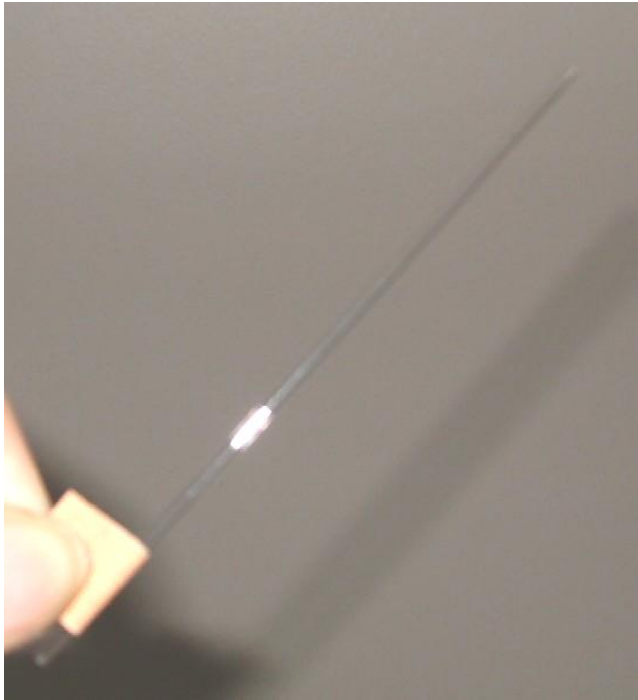
Kun scalp-näyte on päätetty ottaa, täytyy tehdä tutkimuspyyntö ja valmistella äiti tulevaan toimenpiteeseen. Kätilöt muuttavat sängyn poikkipöydäksi ja lääkärin arvion mukaan äiti asetellaan joko poikkipöydälle selälleen tai kylkiasentoon kätilön ohjauksessa. Isossa-Britanniassa tehdyn tutkimuksen mukaan asennolla on merkitystä näytteen onnistumisen kannalta. Kylkiasennossa 92% onnistui ja aikaa kului keskimääräisesti 16 minuuttia kun taas äidin ollessa selällään 83% näytteistä saatiin otettua 25 minuutin keskiarvolla. (Tuffnell – Haw – Wilkinson 2005: 333.)

Näytteenottoa aloitettaessa sikiökalvojen tulee olla puhjenneet tai ne viimeistään puhkaistaan tässä vaiheessa. Näytteenottovälineitä ovat kapea terä, amnioskooppi, valonlähde, kapillaari ja jyväpihdit. Amnioskoopin ja siihen asetetun valon avulla saadaan näkyvyys sikiön päähän. Kuvio 13 ja 14 esittelee välineistöä.

4.2.1.3 Näytteen ottaminen ja käsitteleminen

Ennen haavan tekoa iho puhdistetaan lapsivedestä, kinasta ja kohdun verestä. Näytteenottoa tulee saada verekkääksi, jotta piston jälkeen saadaan aikaiseksi tar-

peeksi suuri pisara. Hyperemisointiin käytetään etyylikloridisuihketta tai glyserolia. Näytteenottoa voidaan sivellä parafiiniliuoksella veripisaran koossa pitämiseksi. Sen jälkeen sikiön tarjoutuvaan osaan tehdään kaksi tarpeeksi syvää haavaa ristikkäin, josta näyte otetaan. (Tekay 2004: 362 – 364.)



KUVIO 14. Tyhjä Li- ja Na-heparinisoitu 95 µl:n lasikapillaari, jossa teippi kiinni jyväpitiötettä varten. (Oksala 2008.)

Kapillaari tulee saada täytettyä anaerobisesti siten, että kapillaarin pää on tipan sisällä ja kapillaari on melkein vaakatasossa, jolloin täyttyminen tapahtuu nopeammin eikä näyte kontaminoidu huoneilmalla. Sherman ym. tutkimuksen mukaan huoneilmassa hapen pitoisuus on korkeampi kuin veressä ja tällöin huoneilman happi pyrkii siirtymään vereen. Tästä seuraa veren happiosapaineen nousu. Kapillaarin hitaaseen täyttymiseen on huomattu liittyvän pH:n kohoaminen ja hiilidioksidiosapaineen lasku, ja virheellisesti kohonnut pH voi peittää asidoosin. (Sherman – Arieli – Razieli – Bukowsky 1994.) Veri

tulisi saada kapillaariin yhtenä patsaana, mutta jos ilmakuplia joutuu väliin, ne tulee naputella pois välittömästi näytteenoton jälkeen ja sulkea kapillaarin päät silikonitulpilla. Jo vuonna 1982 on selvitetty ilmakuplien aiheuttamaa virhettä verikaasunäytteisiin, ja sen vaikutus näkyikin jo kahden minuutin kuluttua näytteenotosta. Tällöin happiosapaine nousee ja hiilidioksidiosapaine laskee, mutta pH- arvon osalta ilmakuplalla ei näytä olevan vaikutusta. (Biswas – Ramos – Agroyannis – Kerr 1982.)

Koko matkan analysoitavaksi kapillaaria täytyy käänellä, mutta tällöin kapillaarin tulee olla täynnä, jotta näyte ei vaahtoudu. Vaahto vaikuttaa parametreihin kuten ilmakupla. (Biswas – Ramos – Agroyannis – Kerr 1982.) Jos kapillaari on vajaa se sekoitetaan pyörittelemällä käsien tai sormien välissä, jotta kapillaarissa oleva kalsiumtitratettu hepariini sekoittuu näytteeseen. Huonosti sekoitettu näyte muodostaa vähintäänkin mikrohyyytimiä, mutta voi hyytyä myös kokonaan. Näyte tulee saada analysoitavaksi välittö-

mästi, mutta jos analysointi viivästyy, se täytyy laittaa kylmägeeliin jotta metabolia hidastuu. (Näytteenotto verikaasuja varten 2005.)

Ajallisesti koko prosessin, näytteenoton päätöksestä vastauksen saamiseen, ei tulisi kestää yli 20 minuuttia. Tarkkaa aikaa kestolle ei kuitenkaan voida sanoa, koska se riippuu niin paljon näytteenottotilanteesta. Isossa-Britanniassa 2005 tehdyssä tutkimuksessa näytteenoton kokonaiskeston vaihteluväliksi saatiin 12-25 minuuttia. Valmisteluihin meni aikaa noin 5-10 minuuttia, itse näytteenottoon 10-18 minuuttia ja määrittämiseen noin 2 minuuttia. Aikaa pidensi selvästi, jos näytteenotto ei onnistunut heti ensimmäisellä kerralla, kohdunsa oli vain vähän avautunut ja jopa äidin asennolla huomattiin olevan jonkinlaista vaikutusta onnistumiseen. Kylkiasennossa 92% onnistui ja aikaa kului keskimääräisesti 16 minuuttia kun taas äidin ollessa selällään 83% näytteistä saatiin otettua 25 minuutin keskiarvolla. (Tuffnell – Haw – Wilkinson 2005: 333.) Scalp-näytteen ympärillä on siis aika monta osa-aluetta, jotka voivat osaltaan viivyttää ratkaisevasti sikiön hoitoa.

Näytteen määrä on myös tärkeä osatekijä analysoinnin onnistumisen kannalta. Mitään tarkkaa vähimmäismäärää ei kuitenkaan voida sanoa, koska se riippuu niin paljon eri laitteiden vaatimuksista. Esimerkiksi Kätilöopistolla on käytössä useampi erilainen verikaasuanalyysaattori, joihin tarvittava näytemäärä riippuu elektrodien sijoittelusta analyysaattorissa.

4.2.1.4 Näytteen määrittäminen

Scalp-näyte tutkitaan verikaasuanalyysaattorilla. Analyysaattorin ominaisuudet määrittävät pitkälle näytteelle asetettuja vaatimuksia, esimerkiksi näytemäärän. Sen vuoksi esittelemme laitteen menetelmäperiaatteen. Verikaasuanalyysaattorilla voidaan mitata pH, hiilidioksidi- ja happiosapaineet sekä natrium-, kalium-, kalsium- ja magnesiumionit sekä hemoglobiini ja hematokriitti, laitteen ominaisuuksista riippuen. Laitteen toiminta perustuu potentiometriaan ja amperometriaan, ja se vertaa kahden elektrodin välistä jännite-eroa sähkökemiallisessa kennossa. Toisen elektrodin potentiaali pysyy koko ajan samana. Tällaista elektrodia kutsutaan vertailu- eli referenssielektrodiksi. Toinen elektrodi, eli mittauselektrodi (ionispesifinen elektrodi ISE) taas puolestaan reagoi mitattavan ionin kanssa. (Jokela 2003: 56.)

pH-elektrodi sisältää hopea-hopeakloridijohdinten, jota ympäröi laimea suolahappoliuos. Elektroditissa on vetyioneille (H^+) spesifinen kalvo, joka erottaa näytteen suolahappoliuoksesta. Näytteen joutuessa kosketuksiin pH-elektrodin kanssa, näytteen vetyionit pyrkivät diffundoitumaan kalvon läpi, joka saa aikaan jännitteen muodostumisen. Hopea-hopeakloridijohdin siirtää jännitteen volttimittarille, jossa jännitettä verrataan vertailuelektrodin jännitteeseen. Näiden jännitteiden erotus on suoraan verrannollinen vetyionipitoisuuteen, jota käytetään pH-arvoa laskettaessa. (D'Orazio - Meyerhoff 2008: 86-87.)

Hiilidioksidiosapaineen mittauselektrodi sisältää pH- elektrodin ja vertailuelektrodin samassa rakenteessa ja sen päässä on CO_2 - molekyyliä läpäisevä kalvo. Elektrodiä ympäröi kloridibikarbonaattiliuos. Näytteen sisältämä hiilidioksidi diffundoituu kalvon läpi ja saa aikaan kloridibikarbonaattiliuoksessa vetyionien muodostuksen. pH- elektrodin muodostamaa jännitettä verrataan sisäisen vertailuelektrodin vakiojännitteeseen. Hiilidioksidiosapaine on pH:ssa tapahtuvan muutoksen logaritmi. (D'Orazio - Meyerhoff 2008: 89-90.) Tulos ilmoitetaan kilopascalina kPa.

Happiosapaineen mittauselektrodissa (pO_2) on kaksi metallielektrodiä, joista toinen on hopea-anodi ja toinen platinakatodi. Nämä ovat elektrolyyttiliuoksessa. Elektrodin erottaa näytteestä ainoastaan happimolekyyliä läpäisevä kalvo. Happi diffundoituu kalvon läpi ja pelkistyy katodilla sekä samaan aikaan anodilta vapautuu hopeaioneja. Täten muodostuu sähkövirta, joka on suoraan verrannollinen kalvon läpäisseen hapen määrään. (Verikaasuanalyysaattorilla tehtävät mittaukset. 2007.) Tulos ilmoitetaan kilopascalina kPa.

Oksimetri voi olla liitettynä verikaasuanalyysaattoriin. Oksimetri mittaa näytteen spektristä hemoglobiinipitoisuuden ja siitä osuudet oksihemoglobiinille, deoksihemoglobiinille, karboksihemoglobiinille sekä methemoglobiinille. Tästä mittauksesta saadaan vielä laskennallisesti happikylläisyys ja hapen tilavuusosuus veressä. (Verikaasuanalyysaattorilla tehtävät mittaukset. 2007.)

Laitteen mittaamien pH:n, hiilidioksidiosapaineen ja happiosapaineen avulla saadaan myös happo-emästasapainoa kuvaavia laskennallisia suureita. Näitä ovat plasman aktuaalibikarbonaattikonsentraatio (HCO_3^-) mmol/l, standardibikarbonaattikonsentraatio (HCO_3^- -St) mmol/l, jotka lasketaan Hendersson-Hasselbalchin yhtälön avulla, sekä emäsyylimäärä (base excess BE). Näistä suureista emäsyylimäärä on kiinnostavin scalp-

näytteen osalta. Se tarkoittaa vahvan hapon tai emäksen määrää, joka tarvitaan, kun yksi litra verta saatetaan pH-arvoon 7,40. Veren hiilidioksidiosapaine on tällöin 5,3 kPa ja happiosapaine 13 kPa sekä lämpötila + 37°C. Tulos ilmoitetaan mmol/l. (Uotila 2003:109.)



KUVIO 15. RapidLab 865 -verikaasuanalysaattori Kätilöopiston sairaalan laboratoriossa. (Narkiniemi 2008.)

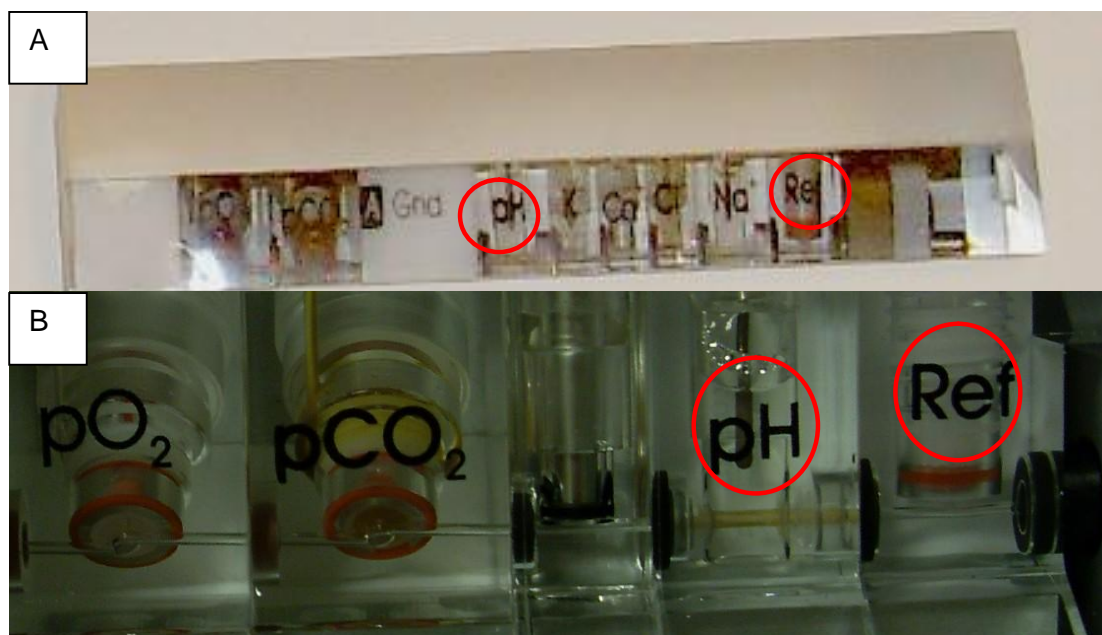


KUVIO 16. RapidLab 248 -verikaasuanalysaattori Kätilöopiston sairaalan laboratoriossa (Oksala 2008).

Kapillaarissa olevan näytteen saapuessa laboratorioon, bioanalytikko suorittaa näytteelle visuaalisen tarkastuksen. Siinä arvioidaan näytteen väriä, eli näyttääkö se normaalilta, tummalta vai onko väri kirkastunut, jolloin herää epäily lapsivesi-kontaminaatiosta. Näytteen määrää arvioidaan, sillä näytemäärän mukaan valitaan näytteen syöttötapa ja laite, jos laboratoriossa on erilaisia laitteita (kuviot 15 ja 16). Kapillaarin silikonitulpat poistetaan ja imeytetään puhdistuslappuun tippa näytettä, jolloin voidaan havaita, onko näytteessä hyytymiä. Jos näytettä on riittävästi, eikä siinä ole hyytymiä, näyte voidaan syöttää laitteeseen normaalisti automaatiolla. Jos näytteessä on ilmakuplia välissä tai se on niukka, bioanalytikko siirtää näytteen manuaalisesti käsipyörällä ensin happi- ja hiilidioksidi-

elektrodeille ja sen jälkeen pH- ja referenssielektrodille. Ilmakupla ei saa osua mittaus- tai referenssielektrodin kohdalle. Joskus, jos näyte on hyvin niukka, siitä riittää mitattavaksi vain pH- ja referenssielektrodille. Tällöin kaasuosapaineita ei saada vastattua laisinkaan. Tällainen näyte vastataan, mutta vastauksessa mainitaan

kommentti poikkeamasta, jolloin osasto tietää, että on syytä ottaa uusi näyte luotettavan vastauksen saamiseksi. (Salo 2009.) Seuraavan kuvan (kuvio 17) tarkoituksena on havainnollistaa, kuinka elektrodien sijoittelu vaikuttaa tarvittavaan näytemäärään.



KUVIO 17. Elektrodien erityyppisiä sijoitteluvaihtoehtoja (Oksala 2008).

Yllä oleva A-kuva on otettu laajakäyttöisemmästä RapidLab 865-verikaasuanalysaattorista. Siinä elektrodien järjestys on vasemmalta lähtien pO_2 , pCO_2 , pH, K, Ca, Cl, Na ja Ref. Alempana B-kuvassa on samankokoiset elektrodit suurempana suurennoksena, mutta siinä elektrodit on sijoitettu vasemmalta lähtien pO_2 , pCO_2 , pH ja Ref. Kun pH ja referenssielektrodit ovat lähekkäin, tarvittava näytemäärä on pienempi. Suppeammalla RapidLab 248-laitteella ei ole mahdollisuutta tarkastella muita parametrejä, kuten esimerkiksi kaliumia, joka kertoisi näytteen mahdollisesta hemolysistä. Jos kättilöopiston laboratoriossa scalp-näyte joudutaan määrittämään pienemmällä laitteella ja voidaan vastata vain pH, siitä ilmoitetaan osastolle ja pyydetään ottamaan uusi näyte laadun varmistamiseksi..

pH-arvo laskee normaalistikin synnytyksen edetessä. Tällöin voidaankin pitää raja-arvoa $pH \geq 7,25$ normaalina. Kun pH on välillä 7,20 - 7,25, sikiön tila on preasidoottinen, jolloin tulee tehdä kontrollinäyte puolen tunnin kuluttua. Samalla tulee ottaa huomioon, onko synnytys alku- vai loppuvaiheessa. Jos pH on alle 7,20 synnytys

tulee saattaa loppuun heti. Jos pH on alle 7,15 tulee lapsi saattaa ulos kohdusta välittömästi keisarinleikkauksella. (Sainio 2008.)

4.2.2 Laktaattimääritys scalp-näytteestä

Scalp- näytteen rinnalla voidaan määrittää myös veren laktaattipitoisuus. Näitä kahta vertaillaessa toisiinsa on havaittu, että laktaattimäärityksellä on sama ennustava arvo kuin pH:lla tarkkailtaessa sikiön tilaa. Sikiön pH:n laskiessa laktaattipitoisuus kohoaa eli ne ovat keskenään kääntäen verrannollisia. Laktaatin on todettu tunnistavan metabolisen asidoosin siinä missä scalp-näytekin, mutta sikiön päästä otettavien laktaatinäyt-



KUVIO 18. Lactate Pro-mittari, suoja-laukku ja testiliuska. (Narkiniemi 2009.)

aikana Ruotsissa suoritettiin vertaileva tutkimus, jossa vertailtiin 1496 laktaattimääritystä ja 1496 pH-määritystä. Näistä laktaatin määrittäminen epäonnistui vain 1,2 % tapauksista joka oli samaa kokoluokkaa kuin aiemmissa tutkimuksissa on raportoitu. (Wiberg-Iltzel ym. 2008: 1282 - 1286.)

Tutustuimme syvemmin Oxfordin valmistamaan Lactate ProTM laitteeseen (kuviot 18 ja 19), jota käytetään Turun yliopistollisessa keskussairaalassa synnytysosastolla 360. Tässä luvussa esitämme laitteen toimintaperiaatteen.

Kokoverinäyte otetaan kapillaariin scalp- näytteen tavoin ja kapillaarista pudotetaan tippa testiliuskan annostelijakohtaan, joka imee näytettä reaktioalueelle 5 µl. Testiliuska asetetaan laitteen syöttöaukkoon, jolloin mittaaminen käynnistyy ja tulos on valmiina 60 sekunnin kuluttua. Tulos ilmoitetaan mmol/l.

teiden onnistumisprosentti on ollut huomattavasti suurempi kuin scalp-näytteillä. Ruotsissa tehtiin tutkimus 1993 -1998 välisenä aikana, jossa muun muassa saatiin selville cut-off-raja sikiön päänahan laktaattipitoisuuden määrittämiseksi. Yli 4,8 mmol/l viittasi preasidoottiseen tilaan ja riski suureni pitoisuuden noustessa. (Kru-

ger - Hallberg - Blennow - Kublickas - Westgren 1999: 1072.) Vuosien 2002 - 2005 välisenä



KUVIO 19. Lactate Pro-mittari, jossa 35 sekuntia tuloksen ilmoittamiseen. (Narkiniemi 2009.)

Tässä laitteessa veren laktaatti hapettuu spesifisti laktaattioksidaasin vaikutuksesta puryvaatiksi. Ferrisyanidi, joka toimii elektroninvälittäjänä, hapettaa laktaattioksidaasin taikaisin alkuperäiseen muotoonsa. Samanaikaisesti ferrisyanidi hapettuu ferrosyanidiksi, jonka yhteydessä irtoaa yksi negatiivisesti varautunut elektroni. Laktaattioksidaasin ollessa taas alkuperäisessä muodossaan se kykenee aloittamaan reaktion alusta ja hapettamaan loput laktaattimolekyylit puryvaatiksi. Ferrosyanidista irronneen elektronin potentiaali voidaan mitata amperometrisesti, joka on suoraan verrannollinen näytteen laktaattipitoisuuteen. (Shimojo ym. 1993: 2312.)

Tulosta voivat vääristää erilaiset tekijät. Korkeampia pitoisuuksia voivat aiheuttaa askorbiinihappo, virtsahappo, hiki sekä hyytymisenestolääkitys. Korkea hematokriittiarvo laskee puolestaan pitoisuutta. Näyteliuskosten väärienlainen säilyttäminen ja käsittely voi aiheuttaa virheitä kumpaankin suuntaan. (Lactate Pro™ 1998.)

5 OPINNÄYTETYÖN TAVOITTEET

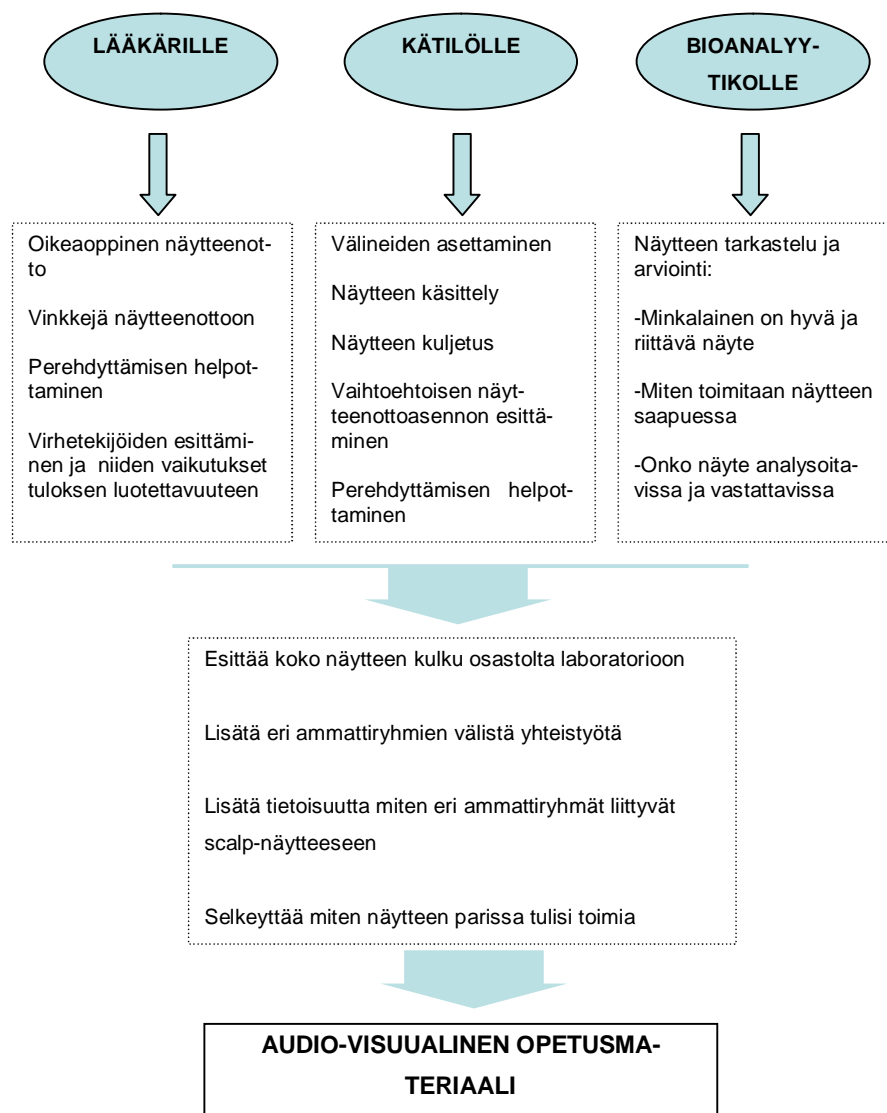
Keväällä 2008 teimme kehittämistehtävän Kätilöopiston sairaalan klinisen kemian laboratoriolle, missä haastattelimme kolmea lääkäriä ja kahta kätilöä kartoittaaksemme näytteenottoprosessin sekä etsiäksemme näytteenottoon liittyviä ongelmakohtia. Koska otos oli hyvin pieni ei tuloksia voi yleistää. Kuitenkin esiin nousivat juuri näytteenottoon perehdyttämisen vaikeus sekä selkeiden yksilinjaisten ohjeiden puuttuminen näytteen käsitteilyssä. Itse ongelmakohtien löytäminen ei parantanut vielä tilannetta, sen vuoksi halusimme jatkaa kehittämistehtävästä opinnäytteeksi. Päätimme keskittyä tiedon lisäämiseen perehdytysmateriaalin sekä toimintaohjeen avulla. Päädyimme siis tekemään opetusvideon ja ohjeen näytteenoton ja näytteen käsittelyn tueksi.

Opetusvideon tavoitteena on helpottaa uusien lääkäreiden perehtymistä näytteenottoon, sekä saada kokeneiden lääkäreiden hiljainen tieto näkyvään muotoon. Kätilöiden osalta tavoitteena on selkeyttää se miten näytteen kanssa tulisi toimia heti näytteenoton jälkeen. Yhtenä tavoitteena meillä on myös saada eri ammattiryhmät tietoisiksi siitä, mikä on kenenkin rooli scalp-näytteen osalta.

Videon rungon tavoitteena on esittää lyhyesti ja selkeästi kuinka näyte otetaan. Siihen ei ole vielä koottu poikkeavia tilanteita eikä ylimääräisiä sivujuonia, vaan katselijan

keskittymisen ja asioiden sisäistämisen helpottamiseksi tilanteet on pyritty luomaan yksinkertaisiksi. Kuitenkin niin, että kohtaukset sisältäisivät kaiken tarpeellisen tiedon. Videossa korostetaan toimintatapoja, joilla vältetään virhelähteitä. Kaikille päävaiheille annetaan selitys, minkä vuoksi esitetyllä tavalla tulisi toimia.

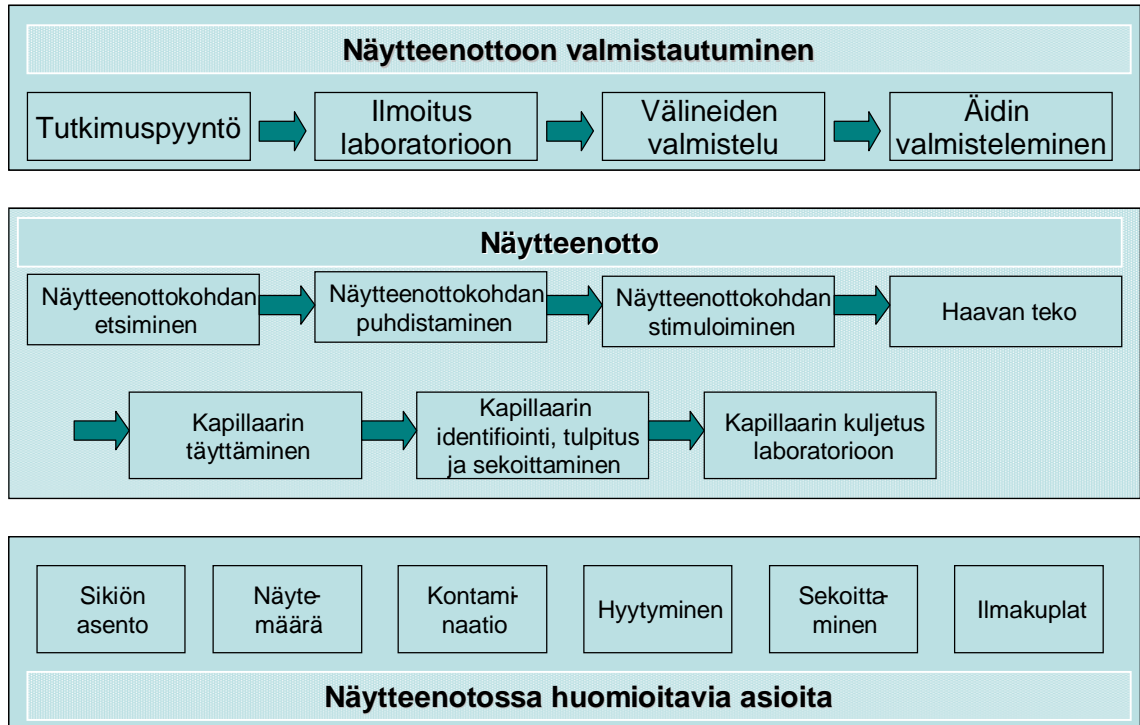
Videolle tulevien lisävalikkojen avulla pyrimme havainnollistamaan kriittisiä tekijöitä ja näyttämään seuraamuksia vääristä toimintatavoista. Lisävalikkoihin sisältyy myös asiantuntijoiden omia kokemuksia kerrottuna tuleville synnytyslääkäreille. Alla olevaan kuvioon (kuvio 20) on koottu videon keskeisimmät tavoitteet.



KUVIO 20. Opetusmateriaalin tärkeimmät tavoitteet esitettynä kaaviossa.

Kehittämistehtävän puitteissa kuvasimme näytteenottoprosessin, jonka pohjalta tavoitteena on laatia tiivis mutta kattava ohje näytteen ottamisesta ja käsittelemisestä.

Ohjeessa on tarkoitus käydä läpi kaikki prosessin vaiheet tiiviisti, mutta kuitenkin perustellen. Alla olevassa kuviossa (kuvio 21) hahmotetaan otsikoinnin sisälle kuuluvat asiat, jotka ohje sisältää.



KUVIO 21. Toimintaohjeen rakenne ja sisältö.

OSA II

SIKIÖN SCALP-NÄYTTEENOTTO

HUSLAB:in ja HUS:in opetusvideo

Käsikirjoitus marraskuu 2008/ Johanna Narkiniemi ja Annika Oksala

SYNOPSIS

TYÖNIMI: SCALP- NÄYTTEENOTTO

KESTO: n. 10 min

TYYLILAJI: Uusmedia, opetusmateriaali (DVD)

DVD:N TAVOITTEET

- Tuoda kokeneiden ammattihenkilöiden tietämys mahdollisimman hyvin esille.
- Näyttää ja havainnollistaa kriittiset tekijät, virhelähteet ja oikeaoppinen ottotapa.
- Esittää näytteen oikeaoppinen käsittely joka vaiheessa esim. sekoitus.
- Esittää jokaisen ammattiryhmän oma panos näytteen otossa tai käsittelyssä mahdollisimman tarkasti esim. laboratorion osalta voidaan esitellä laite, jolla tutkimus tehdään, että ymmärrys esimerkiksi näytteen niukkuuden vaikutuksesta tulokseen olisi helpommin saavutettavissa.
- Auttaa uuden työntekijän perehtymistä asiaan.
- Yhtenäistää toimintatapoja eri osastoilla.
- Auttaa hahmottamaan toisien ammattiryhmien vastuuta ja tehtäviä näytteen suhteen.

KOHDERYHMÄ

- Synnytysosaston uudet työntekijät (lääkärit ja kätilöt).
- Naistentautien ja synnytysopin lääketieteen opiskelijat.
- Scalp-näytteitä määrittävä laboratorion henkilökunta

LÄHESTYMISTAPA

- Pyrkimys tuoda asiat esiin ammatillisesta näkökulmasta jokaisen ammattiryhmän kohdalla.
- Tuoda esiin tutkittua tietoa ja kokemuksen pohjalta toimiviksi koettuja tekniikoita.

KÄYTETTÄVÄ MATERIAALI

- Kerronta
- Haastattelu
- Tilannekuvaus

HENKILÖT

Lääkäri, kaksi kätilöä, bioanalyytikko, äiti.

SISÄLTÖ

Ajatuksena olisi alussa herättää katsojan mielenkiinto pienen draaman keinoin ja antaa heidän olettaa, että luvassa on todellinen tilanne.

- Alussa kuuluu sydänääniä, jonka jälkeen kuva siirtyy valvomoon jossa esim. kätilö huomaa jonkin olevan vinossa sikiön tilassa sydänäänten perusteella. Tarvittava henkilökunta ryntää kohti synnytyssalia. Kello tulee ruutuun ensimmäisen kerran.

Tämän kohtauksen jälkeen, kun on herätetty mielenkiinto, olisi tarkoitus esitellä DVD:n tarkoitus yksityiskohtaisemmin. Esim. kerronnan muodossa esitellään, että kyseessä on Scalp-näytteenottotilanne, jonka jälkeen tilanne taas jatkuu.

- Synnytyssalissa on alkanut valmistelut scalp-näytteenottoa varten, koska lääkäri on todennut sen olevan tarpeellista sikiön epäselvän sykekäyrän perusteella. Kätilö soittaa laboratorioon tulossa olevasta näytteestä ja tulostaa näytetarrat valmiiksi. Kello tulee esiin toisen kerran.

Tässä vaiheessa esitellään tarvittava välineistö tarkemmin, jonka jälkeen tilanne taas jatkuu.

- Lääkäri alkaa ottaa näytettä ja kätilöt tekevät mitä heidän tässä vaiheessa kuuluukin esim. vaihtaa äidin asentoa sen olleessa huono tai pidellä häntä paikallaan jos se on tarpeen.

Tilanne taas pysähtyy ja tähän väliin on hyvä kertoa näytteenoton olosuhteiden edellytykset esim. kohdunsuun avautuminen ja sikiökalvojen rikkoutuminen. Tilanne jatkuu.

- Lääkäri jatkaa scalp-näytteenottoa, ja sen valmistuttua ojentaa näytteen kätilölle, joka tulpittaa ja identifioi sen. Lääkäri pyytää kätilöä sekoittamaan näytteen. Kello esiintyy ruudussa.

Näytteenottotilanne kuvataan mahdollisimman tarkasti niin, että voidaan saada hyvä kuva käytetystä tekniikasta ja mahdollisista hankaluuksista esim. kuvaa voitaisiin hidastaa?

- Kätilö sekoittaa näytteen ja suuntaa ripeästi kohti laboratoriota, joka sijaitsee eri kerroksessa. Matkan aikana kätilö jatkaa sekoittamista. Koko matkan kesto on noin muutama minuutti

- Päästessään laboratorioon kätilö ojentaa näytteen bioanalytikolle, joka on paikalla valmiina odottamassa.

Tässä vaiheessa esitellään laite, jolla määrittäminen tehdään ja mitä se vaatii.

- Bioanalytikko tekee määrittäminen ja soittaa vastauksen synnytys saliin, missä lääkäri tekee päätöksen/ vastaa tuloksen MultiLab:iin. Tämän jälkeen lääkäri tekee päätöksen synnytyksen saattamisesta loppuun.

PALSTAKÄSIKIRJOITUS

KOHTAUSLUETTELO:

1.	INT.	valvomo	Johdanto
2.	INT.	synnytyshuone	Näytteenottoon valmistautuminen
3.	INT.	synnytyshuone	Näytteen ottaminen
4.	INT.	synnytyshuone + käytävä	Näytteen kuljetus ja käsittely
5.	INT.	laboratorio	Näytteen analysointi
6.	INT:	synnytyshuone	Vastauksen käyttäminen

ROOLILUETTELO:

Lääkäri	Anna Luomaranta
Kätilö 1	Johanna Koivisto
Kätilö 2	Anne Tuomela
Synnyttävä äiti	Kaisa Honkanen
Bioanalyytikko	Maarit Salo
Haastateltava lääkäri	Erja Halmesmäki

ENSIMMÄINEN KOHTAUS: JOHDANTO

Kuvassa näkyy KTG-käyrä ja taustalla kuuluu sydänäänet. Sen jälkeen kuva siirtyy valvomoon. Siellä on 1-3 kättilöä, jotka tarkkailevat monitoreja.

Hoitava kättilö 1 huomaa patologisen muutoksen käyrässä.

Kättilö 1:

Kansliasta hei, ykkösen KTG:ssa on myöhäisiä hidastumia. Tuletko katsomaan?

Kuvataan kun kättilö 2 soittaa synnytyslääkäriin paikalle.

Lääkäri:

Selvä. Tulen sinne

Lääkäri ja kättilö katsovat käyrää yhdessä. Kättilö 1 on tehnyt tutkimuksen äidille vasta, joten päätös tehdään jo valvomossa.

Kättilö 1:

Hei.

Lääkäri:

Hei. Miten synnytys on edistynyt?

Lääkäri ja kättilö 1 lähtevät synnytys-huonetta kohti, ottavat matkalla näytteenottokärryn mukaansa.

Kättilö 1:

Synnytys on edistynyt hyvin ja kohdunsuu on viisi senttiä auki.

Lääkäri:

Otetaanpa mikroverinäytteet.

Avustava kättilö 2 soittaa laboratorioon mikrojen tulosta.

Kättilö 2:

Synnäristä hei! Mikroverinäyte olisi tulossa kohta.

Bioanalyytikko:

Selvä, kiitos.

Kohtaus loppuu kellon ilmestymiseen ensimmäisen kerran.

ENSIMMÄINEN VÄLIOSA

Ruutuun tulee kellon kanssa pääotsikko

"SCALP-näytteen otto

Taustalla kuuluu sydäinäät

Alle tulee väliotsikko "Näytteenottoon valmistautuminen"

TOINEN KOHTAUS: NÄYTTEENOTTOON VALMISTAUTUMINEN

Lääkäri ja kättilö 1 saapuvat synnytyshuoneeseen.

Lääkäri:

Hei. Olen lääkäri Anna Luomaranta. Miten synnytys on mennyt?

Lääkäri esittäytyy äidille, ja kertoo tulevasta toimenpiteestä.

Äiti:

Ihan hyvin, mutta supistaa tosi kipeästi.

Lääkäri:

Synnytys edistyy hyvin, mutta sykekäyrään on ilmaantunut sykkelaskuja, minkä vuoksi pitää varmistaa sikiön hyvinvointi ja ottaa mikroverinäytteet.

Kuvataan ensin kättilön 1 ja kättilön 2 välineiden valmistelua.

SPIIKKI:

"Amnioskooppi"

Kun kättilö 1 laskee välineen alustalleen, välineen viereen tulee teksti, jossa välineen nimi.

"Valonlähde"

"Terä"

"Jyväpihdit"

"Puhdistustuffereita"

"Kapillaari"

Hoitava kättilö 1 asettelee äitiä poikkipöydälle.

Ruutuun tulee teksti ”Samaan aikaan laboratoriossa..”

Kuvassa näytetään kun bioanalytikko laittaa laitteet suorittamaan kalibraatiota.

TOINEN VÄLIOSA

Ruutuun tulee kello, jossa aikaa on kulunut noin 3 minuuttia.

Taustalla kuuluu sydänäänet

Ruutuun tulee väliotsikko ”Näytteen ottaminen”

KOLMAS KOHTAUS: NÄYTTEEN OTTAMINEN

Äiti ja lääkäri näkyy kuvassa. Lääkäri istuu äidin jalkojen välissä ja nostaa poikkipöydän korkeutta itselle sopivaksi.

SPIIKKI:

Näkyvyyden ja ergonomian parantamiseksi pöydän korkeutta voidaan joutua säätämään.

Näytetään vähän lähempää sivusta äitiä ja samalla lääkäri ottaa amnioskoopin käteensä ja lähestyy sillä äitiä. Kuvassa ei näy itse ”toimitusta”.

SPIIKKI:

Kohdunsuun tilanteen mukaan valitaan sopiva amnioskooppi. Kohdunsuun pitäisi olla auenneena vähintään kahdesta kolmeen senttimetriä, jotta näytteenotto onnistuisi.

Näytetään kun lääkäri ottaa puhdistustuppon ja lähestyy äitiä.

SPIIKKI:

Ennen näytteenottoa on tärkeää puhdistaa näytteenottokohta verestä, lapsivedestä ja kinasta. Näytteen kontaminoituminen huonontaa tulosten luotettavuutta.

Kuva vaihtuu amnioskooppiin, jossa puhdistaminen näkyy.

Näytetään samalla tavalla kuin äskeisessä välineiden ottaminen.

SPIIKKI:

Parafiiniöljyä voidaan tarvittaessa käyttää muodostuvan pisaran koossa pitämiseksi.

Kuva taas siirtyy amnioskooppiin, jossa parafiiniöljy hierotaan näytteenottokohdan iholle (sikiö).

Näytetään taas samalla tavalla terän ottaminen .

SPIIKKI:

Terällä painetaan kaksi viiltoa ristikkäin. Haavasta on tehtävä tarpeeksi syvä, jotta verta tulisi riittävästi. Liian pinnallisesta viillosta ei saada riittävästi näytettä kapillaarin täyttämiseksi.

Kuva siirtyy amnioskooppiin ja näytetään ristikkäisviiltojen teko. Hidastetaan kuvaa, jolloin kuvassa viilto ja lopulta pisaran muodostuminen.

Näytetään välineidenotto taas samalla tavalla.

SPIIKKI:

Kapillaari pitäisi saada täyttymään mahdollisimman nopeasti ja sen nostamista pois veripisarasta kesken näytteenoton pitäisi välttää.

Kuva siirtyy amnioskooppiin, jossa kapillaari työnnetään pisaraan ja annetaan kapillaarin täyttyä.

Lääkäri ojentaa täyden kapillaarin kättilölle
2.

KOLMAS VÄLIKOHTAUS

Ruutuun tulee kello, jossa aikaa on kulunut noin 6 minuuttia.

Taustalla kuuluu sydänäänet

Ruutuun tulee väliotsikko "Näytteen kuljetus ja käsittely"

NELJÄS KOHTAUS: NÄYTTEEN KULJETUS JA KÄSITTELY

Kätilö tulpittaa näytteen.

SPIIKKI:

Näytteenoton päätteeksi kätilön tehtävänä on tulpittaa ja sekoittaa näyte pyörittelemällä kapillaaria rauhallisesti kämmenien välissä. Kapillaarin seinämässä on kalsiumtitrattua hepariinia, jonka tarkoituksena on estää veren hyytyminen. Ilman tätä sekoitusvaihetta hepariini ei pääse kunnolla liukenemaan veren joukkoon.

Ollaan edelleen synnytyshuoneessa.

SPIIKKI:

1. Kätilö lähtee viemään ensimmäistä näytettä.

Koska lääkäri ottaa samalla kerralla aina kaksi näytettä, voidaan ne kuljettaa mahdollisuuksien mukaan laboratorioon yhdellä kertaa. Mutta esimerkiksi jos toisen kapillaarin täyttö kestää hieman kauemmin, on toisen kätilön hyvä lähteä jo edeltä viemään ensimmäinen näyte analysoitavaksi.

2. Kätilö lähtee viemään seuraavaa näytettä, ja hänen matkaansa seurataan laboratorioon.

Kätilö 2 lähtee huoneesta ja kulkee kohti hissiä.

(-> tähän kohtaan voisi myös harkita animaatiota metaboliasta)

SPIIKKI:

Kätilön on kuljetettava näyte mahdollisimman nopeasti laboratorioon, koska näytteen metabolia jatkuu. Ja mitä pidempään näytettä säilytetään sitä enemmän nämä kaikki muutokset heikentävät tulosten luotettavuutta.

Animaatio hepariinin liukenemisestä ja kalsiumionien sitomisesta.

Kätilö 2 kävelee hissiä kohti. Tilaa hissini ja jää odottamaan sitä.

NELJÄS VÄLIKOHTAUS

Ruutuun tulee kello, jossa aikaa on kulunut noin 8 minuuttia.

Taustalla kuuluu sydänäänet

Ruutuun tulee väliotsikko "Näytteen analysointi"

VIIDES KOHTAUS: NÄYTTEEN ANALYSOINTI

Kätilö 2 tulee ulos hissistä ja kävelee kohti laboratoriota.

SPIIKKI:

Kätilön tulee aina varmistaa, että laboratoriossa on joku henkilökunnasta ottamassa näytettä vastaan. Hänen ei tulisi jättää näytettä yksin lojumaan pöydälle.

Kätilö 2 on laboratorion ovella ja nyökkää tervehdyksen bioanalytikolle ja ojentaa näytteen.

Bioanalytikko kääntyy kätilöä 2 kohti ja hymyilee. Hän ottaa kapillaarin käteen, katsoo sitä valoa vasten ja kääntelee kapillaaria.

Bioanalytikko alkaa analysoimaan näytettä.

Verinäyte kulkee analysaattorin letkuja pitkin elektrodeille.

Tulosliuska tulostuu laitteesta, bioanalytikko katsoo heti vastauksen.

SPIIKKI:

Näyte tarkastetaan silmämääräisesti pienten hyytymien ja lapsivesikontaminaation havaitsemiseksi. Näytteen epätavallinen väri on yleensä hyvä merkki kontaminaatiosta.

SPIIKKI:

pH-mittauksessa näytteessä olevat vetyionit pääsevät pH-elektrodin kalvon läpi, jolloin muodostuu jännite. Verikäsuanalysaattori vertaa jännitettä vertailuelektrodin jännitteeseen. Jännitteiden ero kuvastaa näytteen vetyionien määrää, josta pH –luku lasketaan.

Näytettä tulee olla niin paljon, että sitä riittää sekä vertailuelektrodin että pH-elektrodin kohdalle. Kunkin laitteen ominaisuudet määrittelevät, mikä on riittävä määrä näytettä.

SPIIKKI:

Näytteen normaali pH arvo on >7.25. Raja-arvoina voidaan pitää 7.25-7.20.

Kätilö lähtee huoneesta.

VIIDES VÄLIKOHTAUS

Ruutuun tulee kello, jossa aikaa on kulunut noin 10 minuuttia.

Taustalla kuuluu sydänäänet

Ruutuun tulee väliotsikko "Vastauksen käyttäminen"

KUUDES KOHTAUS: VASTAUKSEN KÄYTTÄMINEN

Lääkäri näkee koneelta vastauksen, jossa pH on normaalilla tasolla.

Lääkäri:

Tulos oli normaali, eli sikiö saa happea hyvin ja kestää synnytystä hyvin. Voidaan

Päätetään jatkaa alatiesynnytystä normaalisti.

jatkaa synnytystä ihan normaaliin tapaan!

6 KÄSIKIRJOITUKSESTA VALMIIKSI OPETUSMATERIAALIKSI

Opinnäytetyömme puitteissa olemme etsineet kirjallisuutta, luoneet videon käsikirjoituksen sekä osallistuneet videon luomisen eri vaiheisiin. Tässä luvussa kerromme millä tavalla olemme edenneet lopputulokseen sekä perustelemme minkä vuoksi olemme toteuttaneet työn juuri näin.

6.1 Ideointivaihe ja eettisyys työssämme



KUVIO 22. Johanna pistää itseään säären etusaan kuvausta varten (Oksala 2009).



KUVIO 23. Kynäkamera, jolla näytteenottosimulointi kuvattiin pohjattoman alkoholimitan läpi. Amnioskooppi oli kuvaukseen liian pitkä joten sitä ei voitu käyttää. (Oksala 2009.)

Kun aloitimme opetusvideon käsikirjoituksen hahmottelua yhdessä lääkäreiden kanssa, pohdimme, olisiko aito näytteenottotilanne mahdollista kuvata. Päädyimme kuitenkin yksimielisesti ratkaisuun, että sellainen vaarantaisi potilasturvallisuuden. Scalp-näytteitä otetaan vain tarvittaessa, ei lähes-

kään joka synnytyksessä. Kuvauskaluston olisi tullut olla

koko ajan lähellä odottamassa, että tilanne olisi sattunut kohdalle. Itse näytteenottaminenkin olisi vaikeutunut, koska amnioskoopin läpi kuvaaminen edellyttää kuvaamisen erittäin läheltä ja siihen olisi vaadittu näytteenottajan lisäksi toinen henkilö.

Ratkaisimme näytteenoton simuloinnin siten, että kuvasimme samanlaisilta näyttäviä asioita, joihin emme tarvinneet potilasta (kuviot 22 ja 23). Muu materiaali, eli arkistoitu patologinen KTG-käyrä,

etsittiin arkistosta. Käyrään ei jätetty näkyville minkäänlaisia potilastunnisteita. Sydänäänten nauhoittamiseen pyysimme vapaaehtoista äitiä. Siinäkin ei yksityisyyden suoja vaarantunut eikä

aiheuttanut riskitilanteita potilaalle. Koska kuvaukset toteutettiin synnytysosastolla täytyi ryhmän toimia hiljaisesti, potilaita häiritsemättä ja uusien elämänalkujen tuloa kunnioittaen.

6.2 Käsikirjoittaminen

Termit synopsis ja treatment olivat meille täysin tuntemattomia käsikirjoitusprosessin alussa. Niinpä meidän tulikin ensimmäisenä askeleena kohti valmista käsikirjoitusta alkaa etsiä tietoa siitä mitä käsikirjoituksen tulisi sisältää ja minkälaisessa muodossa. Onneksi kirjallisuudesta löytyi loistavia lähteitä samoin kuin internetistäkin. Me pääsimme myös osallistumaan Erkki Rämön, joka toimi osana käsikirjoitustyöryhmää, pitämälle opetustuokiolle siitä, mitä asioita käsikirjoituksessa tulisi olla ja miten se toimii työkaluna niin näyttelijöille kuin muullekin kuvausryhmälle. Koko käsikirjoitusprosessia hepottamaan kokosimme työryhmän, joka koostui oman alansa asiantuntijoista. He toimivat apuna ideoimisessa ja tietojen oikeellisuuden tarkistamisessa.

Käsikirjoituksen tehtävänä on hahmottaa tulevan tuotteen kokonaisuus ja se on se väline, jolla kommunikoidaan työryhmän kanssa. Oli siis luontevaa alkaa kokoamaan valmista käsikirjoitusta pala palalta kolmivaiheisen mallin mukaan. (Aaltonen 2002: 13-15.)

Ensin siis työstimme synopsisin, joka oli noin yhden sivun mittainen tiivistelmä ohjelman ideasta. Siinä kerroimme esimerkiksi kohderyhmän, kuinka tuotetta käytetään, millainen tuote on ja lyhyt luonnostelma sisällöstä sekä tarinasta. Tarkoituksena on, että lukija saa selkeän kuvan ohjelman lähestymistavasta ja tyylistä. (Aaltonen 2002: 40-43 ; Kauppinen 2006.)

Toisena vaiheena oli tehdä laajempi tiivistelmä eli treatment, jonka tarkoituksena oli kattaa koko tarina ja esittää juonen käänneet. Treatment on kuitenkin vielä raakaversio käsikirjoituksesta, joten se ei sisällä vielä selostustekstejä tai vuorosanoja. Henkilöt ovat kuitenkin jo selvemmin esillä. Sen pituus on muutaman liuskan verran. (Aaltonen 2002: 104-113, Uronen 2007.)

Varsinaista käsikirjoitusta aloimme työstämään kaksipalstaisen mallin mukaan. Jaoimme paperin käytännössä kahteen osaan, jonne vasemmalle puolelle kirjoitimme mitä kohtauksessa tapahtuu ja oikealle puolelle spiikin eli selostustekstin ja vuorosanat.

Emme voi sanoa, että olisimme käyttäneet sisällön suunnitellussa suoraan mitään klassista draamallista mallia, vaan enemmänkin sekoitimme niitä yhteen. Tämä oli mielestämme meidän ohjelmamuodon kannalta toimivin tapa, koska emme tehneet perinteistä elokuvaa. Ohjelman lyhyt kesto ei myöskään antanut mahdollisuutta syvällisempiin henkilökuviin tai juonen rakentamiseen. Käsikirjoitus kirjoitettiin perussääntöjen mukaisesti presens-aikamuodossa ja se muokkautui useita kertoja prosessin aikana. (Aaltonen 2002: 51-74, 128-132; Uronen 2007.)

Käsikirjoituksen lopulliseen versioon tuli monien ideoimisvaiheiden jälkeen niin sanottu perusosa, jossa kuvataan näytteenotto alusta loppuun asti. Siinä paneudutaan vaihe vaiheelta jokaiseen näytteeseen vaikuttavaan osa-alueeseen ja kuvataan näytteenoton oikeaoppinen suoritustapa. Näin toivomme jokaisen katsojan sisäistävän kuinka tilanteen tulisi ihanteellisimmillaan mennä.

6.3 Kohtausten merkitys oppimiselle

Koska teimme opetusvideon ja olemme itse saaneet luoda käsikirjoituksen, niinpä haluamme perustella valintojamme. Seuraavat kappaleet kertovat videon kohtausten merkityksen erilaisten asioiden oppimisen ja tiedostamisen kannalta.

6.3.1 Johdanto

Ensimmäinen kohtaus alkaa sillä, että näkyviin tulee pahaenteinen kardiokogrammi, jota kätilö katsoo valvomossa. Sitten kätilö kutsuu lääkärin paikalle, joka tarkastettuaan KTG-käyrän päättää scalp-näytteenotosta. Avustava kätilö soittaa laboratorioon näytteen saapumisesta. Kohtaus loppuu synnytyshuoneeseen menemisellä välineistön kanssa.

Ensimmäinen kohtaus toimii johdantona videolle. Johdannossa pyritään herättämään katsojan sisäinen motivaatio, jotta oppiminen olisi mahdollista (Lehtoranta – Leivo – Haapasalo 2006:48). Kohtauksessa näytetään scalp-näytteenoton tarpeellisuuden arviointi ja se, kuinka koko prosessi alkaa. Kätilöiden kannalta on tärkeää tiedostaa, että omaan ammattitaitoon kuuluu sikiön stressitilan tunnistaminen ja lääkärin kutsuminen paikalle. Lääkäri katsoo kardiokogrammia pidemmältä ajalta ja päättää reagoida tilan-

teeseen määrittämällä scalp-näytteen välittömästi. Avustavan kättilön soittaessa laboratorioon nähdään, mitä muita resursseja näytteenotto vaatii.

6.3.2 Näytteenottoon valmistautuminen

Toisessa kohtauksessa ollaan synnytyshuoneessa. Tässä lääkäri tervehtii äitiä ja kertoo tulevasta toimenpiteestä. Kättilöt valmistelevat äidin sekä laittavat välineet valmiiksi. Lopuksi näytetään myös mitä laboratorioissa tapahtuu samanaikaisesti.

Koska oppiminen on tilanteesta riippuvaista ja asiayhteyksien luominen on tärkeää oppimiselle, olemme halunneet esitellä katsojillemme aitoa ympäristöä ja aitoja ammattihenkilöitä. Katsojamme ovat luultavasti toimineet jo synnytysosastoilla ainakin työssä-oppimisjaksoilla. Samalla miljöö johdattaa katsojaa tulevaan tilanteeseen. (Lehtoranta ym. 2006:44.)

Näytteenottoon ei voida vain ryhtyä. Äidin informoiminen ja valmistaminen toimenpiteeseen on tärkeää, jotta ei syntyisi pelkotiloja. Tämä kohtaus on eniten kättilöille informaatiota antava, jossa näytetään, kuinka äiti asetetaan sopivaan näytteenottoasentoon ja kuinka välineet tulee laittaa esille steriilisti. Laboratorioon soittamiselle tuli merkitys, kun näytimme laitteen kalibraation suorittamisen.

6.3.3 Näytteen ottaminen

Tässä näytetään kun lääkäri ottaa näytteen. Kuvakulmina on käytetty yleiskuvaa sekä erikoislähikuvaa. Koko kohtaus noudattaa mallia, jossa lääkäri ottaa välineen ja sitten kuvakulma siirtyy siihen, mitä välineellä tehdään. Kohtaus loppuu verinäytteen ojentamiseen kättilölle, joka lähtee viemään näytettä laboratorioon.

Näytteenottotilanne on jaettu tarkoituksella palasiin, koska ihmisen on helpompaa omaksua uutta asiaa pienissä erissä. Audiitiivisille, eli parhaiten kuulemalla oppiville perehtyjille video tarjoaa lyhyen ja tarkan kertojaäänän selvityksen tilanteesta. Visuaaliselle, eli paremmin näköaistillaan havainnoivalle perehtyjälle tarjotaan lähikuvaa siitä, mitä näytteenottoalueella tapahtuu. Kinesteettisille, eli muilla aisteillaan havainnoiville perehtyjille on yritetty käyttää kuvailevia sanoja kerronnassa. (Lehtoranta ym. 2006:53.)

Tämä kohtaaminen on suunnattu perehtyvälle lääkäreille. Tässä kohtauksessa esitellään, kuinka kutakin näytteenottovälinettä käsitellään ja miltä amnioskoopin läpi katsottaessa sikiön päänahan tuntumassa eri näytteenottovaiheissa näyttää. Amnioskoopin läpi on hankalaa kurkistella kaksin oikeassa perehdytystilanteessa, sen vuoksi olemme simuloineet oikeaa näytteenottotilannetta oikeilla mittasuhteilla ja aidolla verinäytteen ottamisella. Alkuun oli tarkoituksena kokeilla simulointia 3D-animaatiolla, mutta tulimme siihen tulokseen, että aidon kaltainen tilanne tulisi kuitenkin tietorikkaammaksi.

6.3.4 Näytteen kuljetus ja käsittely

Tässä kohtauksessa pääpaino on kertojajäänissä sekä kuvakulma on painotettu näytekapillaariin, jota kätilö sekoittaa koko matkan ajan kulkiessaan kohti laboratoriota. Kohtaaminen loppuu kun kätilö ojentaa näytteen bioanalytikolle ja kertoo, että tulossa on toinenkin näyte.

Tämä kohtaaminen on suunnattu kätilöille. Kertojajääni selvittää minkä vuoksi näytteen sekoittaminen on koko prosessin onnistumisen vuoksi tärkeää. Samalla näytetään oikea sekoitustapa, ettei kenellekään jää vääriä käsityksiä. Kohtauksen loppu on myös informatiivinen. Halusimme korostaa, että näytettä ei koskaan saa jättää laboratorion pöydälle seisomaan ja samalla myös kerrotaan epäsuorasti, että näytteitä otetaan yleensä kaksi kappaletta toistensa kontrolleiksi.

6.3.5 Näytteen analysointi

Laboratoriossa kuvatussa kohtauksessa esitetään, kuinka bioanalytikko arvioi näytteen ja kuinka analyytikko toimii. Kohtaaminen loppuu kun tulosliuskat tulostuvat laitteesta. Kertojajääni selvittää laitteen toimintaperiaatetta.

Tämän kohtauksen tarkoituksena on esitellä sekä bioanalytikon rooli että näyttää, millaisella laitteistolla näyte tutkitaan. Kohtauksen sisältämä informaatio on tarkoitettu kaikille kohderyhmillemme, niin lääkäreille, kätilöille kuin bioanalytikoillekin. Lääkäreille erityisesti sen vuoksi, että he tietäisivät mikä määrää näytemäärän riittävyyden.

6.3.6 Vastauksen käyttäminen

Viimeisessä kohtauksessa lääkäri katsoo tuloksen potilastiedostosta. Tällä kertaa KTG oli antanut väärän hälytyksen ja synnytystä voidaan jatkaa normaalisti.

Normaalin tuloksen esittämisellä on tarkoituksena kertoa, että KTG usein antaa väärän hälytyksen sikiön tilasta. Jos scalp-näytettä ei otettaisi, vaan katsottaisiin pelkästään KTG-käyrää, perusteettomien kiireellisten keisarisleikkauksien määrä luultavasti kasvaisi.

6.3.7 Kohtausten väliset elementit

Kohtausten välissä tulee näkyviin kello, jossa minuutit juoksevat. Taustalle tulee myös sikiön sydänäänet. Seuraavan kohtauksen otsikko näytetään ennen kohtauksen alkua.

Kellon tarkoituksena on muistuttaa, että aika näytteen ottamisen päätöksestä vastauksen saamiseen ei saa venyä pitkäksi. Sydänäänien merkitys on herätellä katsojaa ja viedä hänen ajatuksiaan aitoon tilanteeseen (Lehtoranta ym. 2006:44). Koska kohtausten aikana emme halunneet sydänäänien kuuluvan, kuten ne oikeassa tilanteessa kuuluisivat, olemme halunneet ne vain näihin väleihin. Auditiviset oppijat voivat häiriintyä taustahälystä, eikä videon tarkoituksena kuitenkaan ole esittää kaikkea ympärillä tapahtuvia asioita, vaan keskittyä näytteen ottamisen ja käsittelemisen kannalta tärkeisiin asioihin. (Lehtoranta ym. 2006:53.)

Otsikon tarkoitus on orientoida katsoja valmiiksi seuraavaan aiheeseen ja samalla saattaa hänet tietoiseksi, että näytteenotto voidaan ajatella kokonaisena prosessina. Väliotsikot rytmittävät videota sekä antavat aikaa katsojalle sisäistää juuri näkemäänsä (Lehtoranta ym. 2006:46).

6.4 Kuvakäsikirjoitus

Kuvaamisen helpottamiseksi oli myös tehtävä kuvakäsikirjoitus. Sen perusideana on auttaa kuvaajaa näkemään käsikirjoituksesta esiinnostettavat yksityiskohdat ja helpottaa arvioimaan kunkin jakson kestoa. Kuvakäsikirjoituksen pystyy toteuttamaan niin piirtämällä, valokuvien avulla tai vaikkapa käyttäen molempia yhdessä. Me päädyimme tähän viimeiseen yhdistelmätekniikkaan. (Aaltonen 2002: 138-148.) Emme

kuitenkaan liittäneet kuvia itse kuvakäsikirjoitukseen vaan lähetimme ne mediatekniikan opiskelijoille piirtämämme kohtausluettelon mukaisessa järjestyksessä. Ne oli siten helppo linkittää toisiinsa. Kirjoitimme jokaisen piirtämämme kohtauksen viereen miinkälaisen kuvakulman halusimme. Esimerkiksi oliko ajatuksena ottaa näytteenottotilanteesta puolikuva vai kokokuva. Kuvakäsikirjoitus on liitteenä. (LIITE 2.)

6.5 Kuvaukset

Aikataulu kuvauksille oli sovittu jo hyvissä ajoin etukäteen kaikkien kuvauksiin osallistuvien kesken, koska tilojen käyttö ja näyttelijöiden työajat loivat oman haasteensa kuvauspäivien suunnittelulle. Mielestämme oli luonnollista, että näyttelijöinä toimivat scalp-näytteen parissa työskentelevät ammattilaiset. Osalla oli jo ennestään kokemusta videolla esiintymisestä, mutta suurin osa oli ensimmäistä kertaa mukana tällaisessa projektissa. Siihen nähden näyttelijäsuoritukset olivat hyvin onnistuneita. Kaikki näyttelijät, lukuun ottamatta toista tämän opinnäytteen tekijää, olivat Kättilöopiston sairaalan työntekijöitä. Kaikki olivat todella innostuneita mukana olosta.

Itse kuvauksiin olimme varanneet kolme päivää, kuitenkin saimme materiaalin kuvattua jo yhden päivän aikana. Tai niin ainakin luulimme, koska kun aloitimme leikkaamisen, huomasimme lisäkuvausten tarpeellisuuden. Tältä olisimme luultavasti välttyneet, jos meillä olisi ollut enemmän kokemusta kuvauksissa toimimisesta ja jos olisimme olleet paremmin tietoisia siitä miten tarkasti ja tiukasti meidän olisi tullut ohjata näyttelijöitä haluamaamme suuntaan. Opimme paljon uusia asioita kuvausten aikana ja tekisimme varmasti niistä monet täysin toisella tavalla. Yksi tärkeimmistä opetuksista oli varmasti se, että on hyvin tärkeä selostaa koko ajan näyttelijöille mitä heidän tulisi puhua sekä miten liikkua ja seisoa. Esimerkkinä se, että on hyvin hankala leikata yhteen kohtauksia joissa vuorosanat, näyttelijän asento ja sijainti kameraan nähden ovat joka kerralla erilaiset. Suosittelemmekin niille ihmisille, jotka aikovat toteuttaa vastaavanlaisen kuvausprojektin kokemattomina, että hakeutuvat seuraamaan jotain muuta kuvausta tai ainakin keskustelemaan kokeneemman henkilön kanssa. Kuvausten aikana tuli myös eteen sellaisia ongelmia, joihin ei pystynyt itse vaikuttamaan, kuten se ettei tilattu välineistö ollut saapunut kuvauspäivään mennessä.

Maskeerauksen ja puvustuksen huolehti jokainen näyttelijä itse, koska vaatteina käytettiin jokaisen omia työvaatteita. Kukin sai myös laittaa sellaisen meikin ja kampauk-

sen mikä tuntui itselle luonnollisimmalta. Tämä helpotti huomattavasti kuvauksiin valmistautumista, koska meillä oli valmiit kuvauspaikat, puvustetut näyttelijät ja mediatekniikan opiskelijat, jotka toivat kuvausvälineet (kuvio 24). Joten meidän ei tarvinnut kuin mennä paikalle.



KUVIO 24. Johdannon kuvaustuokio synnytysosaston kansliassa. Kuvassa vasemmalta alkaen Antti Lehtoranta, Jyri Ojala, Annika Oksala ja Johanna Tuomisto. (Narhiniemi 2009.)

6.6 Leikkaus

Ensimmäisen kuvauskerran jälkeen olimme mukana leikkaamassa. Leikkaaminen aloitettiin Metropolia ammattikorkeakoulun Leppävaaran toimipisteessä. Katsoimme koko kuvamateriaalin läpi, ja kun leikkaajamme Jyri Ojala aloitti leikkaamisen huomasi, että osa materiaalista on täysin kelvotonta käyttää.

Järjestimme pikimmiten uuden kuvauspäivän, jonka materiaalin Jyri on sittemmin leikkannut itsenäisesti. Hän esitti tammikuun 28. päivä ensimmäisen version yhteisessä kokouksessamme, jossa yhdessä kommentoimme onnistumista ja parannuskohteita. Näiden kommenttien perusteella hän teki uuden version, jota pääsimme kommentoimaan vielä kerran huhtikuun alussa. Silloin kiinnitimme huomiota esimerkiksi tilanteiden kestoihin, jolloin saatiin videota tiivistettyä.

6.7 Kertojääänet ja musiikki

Kerrontaan tulevat asiat luonnostelimme yhdessä sairaalalääkäri Anna Luomarannan kanssa. Kun asiasisältö ja sanamuodot oli päätetty, kirjoitimme tekstit fonttikoolla 14 lu-

kijalle ja numeroimme kunkin aihion omaksi kappaleeksi. Kertojaääneksi valitsimme Metropolia ammattikorkeakoulun mediatekniikan yliopettajan Erkki Rämön, kun hän ystävällisesti tarjoutui tehtävään. Nauhoitusaamuna hän luki tekstit läpi ja keskustelimme sanojen painotuksista ja lukutahdistista. Kun aloimme nauhoittamaan, luettiin kukin palsta kolmeen kertaan peräkkäin ja sitten seuraava. Tallennettuja äänitiedostoja tuli leikkajalle kaksi.

Asiat, jotka valittiin kerrontaan, on yritetty poimia näytteenoton ja näytteen käsittelyn kannalta keskeisimmiksi. Kerrontatapa on tiivis ja ytimekäs. Kertojaääneksi valittiin mies, koska muuten videolla esiintyvät ovat naisia, eikä sovi unohtaa, että aiheemme ei ole millään tavoin riippuvainen sukupuolesta.

6.8 Lisävalikot

Halusimme antaa katsojille myös hiukan lisämateriaalia, jotta aihe ei jäisi vain pintapuoliseksi, ja näin suunnittelimme DVD:lle perusosan lisäksi myös lisävalikot. Lisävalikkojen ideana on kertoa näytteeseen liittyvistä asioista jokaisen ammattiryhmän näkökulmasta erikseen.

Lääkäreille päätimme kertoa erilaisista vaikeuksista näytteenotossa sekä simuloida näitä tilanteita animaatioiden avulla. Näistä asioista kertomaan halusimme kokeneemman lääkärin, ja tähän suostuikin Naistenklinikan ylilääkäri Erja Halmesmäki.

Laboratorion osalta halusimme enemmän perehtymistä laitteeseen ja sen vaatimuksiin. Joten tässä osassa laboratoriohoitaja Maarit Salo kertoi erilaisista vaikeista näytteistä ja miten niiden kanssa tulisi toimia. Hänellä oli kertoessaan esimerkit hyytyneestä, lapsivettä ja ilmakuplia sisältävästä sekä niukasta näytteestä. Halusimme myös kertoa lisää laitteen toimintaperiaatteelle tärkeistä elektrodeista. Tässä osiossa ei ole käytetty kertojaääntä vaan ääni on tallennettu kuvaushetkellä, joka hieman huonontaa äänen laatua. Päädyimme kuitenkin tähän ratkaisuun, koska Maarit Salo oli vakuuttavin ja luonnollisin henkilö selittämään kuvassa näkyviä asioita.

Kätilöiden lisämateriaali jäi vähäiseksi, sillä he eivät itse kokeneet tarvitsevansa muuta kuin toisenlaisen asentoon ohjaamisen.

7 TOIMINTAOHJEEN LAATIMINEN

Scalp-näytteen ottamisesta ja käsittelemisestä tehtiin myös toimintaohje HUSLAB:n näytteenottokirjaan. Ohje tulee olemaan erillisohe kuten papa-näytteenottokin. Käytimme mallina juuri papanäytteenotto-ohjetta ja kirjoitimme omamme samanlaiseksi rungoltaan. Ohje sisältää luettelon tarvittavista välineistä, kuitenkin valmistajia ja tuotenumeroita sisältämättä, koska ohje tulee voimaan koko HUS-piirin synnytyssairaaloihin, eikä niissä välttämättä ole yhteinäinen välinekanta. Ohjeessa painotetaan sekä ”näytteenottoon valmistautuminen” että ”näytteenotto”-kappaleissa potilaan tunnistetietojen oikeellisuuden varmistamista. Ohjeen loppuun on kerätty huomioitavia asioita, joissa kerrotaan mahdollisia virhelähteitä ja keinoja ennalta ehkäistä virheiden syntyä.

Toimintaohjeen tavoitteena on yhtenäistää toimintatapoja sekä varmistaa merkitsevien asioiden huomioon ottamista jokaisen scalp-näytteen kanssa työskentelevän ammattihenkilön toiminnassa. Mielestämme ohje on tiivis ja selkeä, joka kertoo tärkeimmät asiat helposti luettavassa ja ymmärrettävässä muodossa.

8 LOPUKSI

Aiemmin opintoihimme kuuluvan selvitystyön pohjalta nousi esiin kehittämiskohteita scalp- näytteenotossa. Näitä olivat esimerkiksi välineisiin tottumattomuus, perehdyttämisen vaikeus ja tiedonkulun katkeaminen eri ammattiryhmien välillä. Pohtiessamme miten näihin asioihin olisi mahdollista vaikuttaa päätimme tehdä opetusmateriaalia.

Kokonaisuudessaan opetusmateriaali muodostuu DVD:stä ja toimintaohjeesta. Laadimme käsikirjoituksen kirjallisuuden ja ammattilaisten kokemuksen pohjalta. Meillä oli takanamme käsikirjoitustyöryhmä, joka koostui kahdesta Kätilöopiston lääkäristä, ohjaavista opettajista ja työelämänohjaajista sekä Metropolian mediatekniikan kahdesta opiskelijasta. DVD esittää sen miksi tehdään päätös scalp-näytteenotosta, miten näytteenotto tapahtuu, näytteen kuljetuksen laboratorioon ja näytteen analysoinnin. Suunnittelimme DVD:lle myös lisävalikot, joilta löytyy lisätietoa lääkärin ja bioanalyytikon kertomana sekä kätilöille vaihtoehdoisen asennon simulointi. Havainnollistimme näytteenottoa hankaloittavia tekijöitä 3D- animaatioilla. Toimintaohjeeseen on koottu tiiviisti

näytteenoton vaiheet ja näytteen laatuun vaikuttavat tekijät. Se tullaan liittämään HUS-LAB:in Näytteenoton käsikirjaan erillisohjeeksi.

Videon tekninen laatu ei tietystikään ole suurten kokoillanelokuvien luokkaa, vaikka apunamme olikin kaksi mediatekniikan opiskelijaa. Välineistö kun ei ehkä ollut kaikissa kuvaustilanteissa paras mahdollinen. Kuvaajillammekaan ei ollut kovin paljon kokemusta videon tekemisestä, vaikka tietotekninen osaaminen olikin vahva ja pelasti paljon. Kuvamateriaali on kuitenkin niin hyvä, että näytteen ottamisesta saa hyvän käsityksen sekä eri ammattihenkilöiden roolit tulevat selkeästi esille. Ennen käsikirjoittamisen aloittamista olisimme voineet perehtyä enemmän oppimisen teorioihin ja yrittää huomioida niitä seikkoja rakentaessamme runkoa videolle. Kuitenkin aihetta täytyi rajata, joten olemme yrittäneet tuoda erilaisille oppijoille erilaisia elementtejä videoon. Olisihan perehdytysmateriaalista voinut luoda moniulotteisemman esimerkiksi cd-rom-tyyppiseksi, johon olisi sisällytetty esimerkkitapauksia ja niihin liittyviä ongelmanratkaisutehtäviä. Tällöin olisi annettu oppijalle enemmän vastuuta omasta oppimisestaan ja suuntauduttu ongelmalähtöiseen opettamiseen, mikä on lääketieteellisessä koulutuksessa vallitseva opetussuuntaus. Olisi mielenkiintoista teettää mielipidekysely sekä kokeneille lääkäreille ja kättilöille että perehtyville lääkäreille ja kättilöille, millainen video on heidän mielestään ja kuinka hyödyllinen se on perehdyttämisen työkaluna. Toivommekin, että kättilö- tai bioanalyttikko-opiskelijat tekisivät tällaisen vaikuttavuuden arvioinnin kehittämisopintojensa puitteissa.

Perehdytysmateriaalin tekeminen toisille ammattiryhmille oli jo alkuun haastava ajatus, mutta aikamme pohdittuamme totesimme, ettei kuitenkaan mitenkään mahdotonta hyvällä yhteistyöllä. Opimme projektin myötä valtavasti uusia taitoja esimerkiksi moniammatillista yhteistyötä, asioiden organisointia, tiedonkeruuta ja ongelmanratkaisutaitoja yllättävissä tilanteissa. Ja mikä parasta, saimme tutustua eri ammattiryhmien arkipäivään ja jouduimme itsekin opiskelemaan teoriaa heidän työhön liittyvistä asioista. Tässä projektissa nivoutui hyvin yhteen kolmen erilaisen maailman näkökulmat. Saimme aikaan synnytysosaston, laboratorion ja mediatekniikan yhteistyöllä mielestämme toimivan opetusmateriaalin.

Valmis DVD ja verkkomateriaali toimii opetusmateriaalina lääkäreille, kättilöille ja laboratorionhenkilökunnalle. Sitä voidaan hyödyntää sekä opiskeluvaiheessa että uusien työntekijöiden työhön perehdyttämisessä. Toimintaohje ohjaa näytteenoton toteutumista yhtenäisin toimintatavoin koko Helsingin- ja Uudenmaan sairaanhoitopiirin alueella.

Sikiön hyvinvoinnin seuranta synnytyksen aikana on monitahoinen prosessi eikä siihen ole saatu kehitettyä yhtä täydellistä menetelmää. Bioanalytikoina meidän on vaikea ottaa kantaa kuinka synnytystä tulisi seurata, mutta mielestämme täällä Helsingissäkin voisi esimerkiksi laktaatin määrittäminen ottaa rinnakkaiseksi menetelmäksi scalp-näytteelle. Sillä voisi kontrolloida pH-arvon luotettavuutta tai jos näyte jää niukaksi, siitä riittäisi kuitenkin laktaatin määrittämiseen. Laktaattimittarin käyttöönotto kuitenkin edellyttäisi laitteen valintaa, menetelmän soveltuvuuden, toistettavuuden ja herkkyuden testaamista, mihin laboratorio ja synnytysosastot joutuisivat käyttämään ylimääräistä aikaa. Tässä voisi olla yksi opinnäytetyön aihe, jolloin työelämä saisi lisäresursseja.

Scalp-näytteen laadun arvioiminen monipuolisemmin on myös asia, jota olemme miettineet, sillä lähes kaikille muille HUSLAB:n kliinisen kemian laboratorioissa määritettäville näytteille on olemassa jonkinlainen kontrollointi -ja laadunvalvontakäytäntö. Scalp-näytteitä otetaan yleensä kaksin kappalein yhdellä kerralla. Näitä voisi pitää parinäytteinä. Meidän mielestämme niiden muitakin parametrejä pH:n ja emäsyli määrän lisäksi voisi tarkastella, jotta huomattaisiin mahdollisesti tapahtunut virhetekijä. Yksi opinnäytetyön aihe voisikin olla, että tilastoidaan tietyllä aikavälillä kaikki scalp-näytteistä saadut parametrit ja suoritetaan tilastolliset analyysit niistä. Näin voitaisiin esimerkiksi liian suurista happiosapainearvoista mahdollisesti päätellä, että näytettä ei ole saatu otettua anaerobisesti, tai epätavallisen suuri kalium-ionipitoisuus kertoisi näytteen hemolysoitumisesta. Lisäksi hemolyysin vaikutusta scalp-näytteen luotettavuuteen tulisi tutkia. Huomasimme kliinisen kemian harjoittelujaksolla ottaessamme glukosinäytteitä vauvojen kantapäältä, että jos veripisara pääsi leviämään iholla ja näytettä joutui kaapimaan, näyte hemolysoitui helposti. Väisänen ym. artikkelissa kuvattiin tapaus, jossa hemolysoituneen näytteen pH arvo oli 0,2 yksikköä korkeampi kuin kunnollisen näytteen. Hemolyysi oli huomattu poikkeuksellisen korkeasta kalium-arvosta. (Väisänen - Metsävainio - Romppanen 2006: 123.) Olettaisimme että näin voi tapahtua myös scalp-näytettä ottaessa, jos pisara pääsee leviämään eikä pysykään koossa. Kun tällaisia virheen tunnistusmerkkejä löydettäisiin, voitaisiin aiempaa helpommin varoittaa lääkäriä epäluotettavasta tuloksesta.

Kaiken kaikkiaan työ oli hyvin antoisa ja aiheen parissa jatkaa selvittämällä tarkemmin edellä mainittujen virhetekijöiden vaikutusta ja tunnistamista. Haluammekin kiittää kaikkia työhömmme osallistuneita henkilöitä Kätilöopiston sairaalaan laboratoriosta, synnytysosasto 14:n henkilökuntaa, lääkäreitä, sekä Naistenklinikan ylilääkäreitä. Lisäkiitokset

antoisalle opintomatkasta Turun yliopistollisen keskussairaalan synnytysosasto 360:n henkilökunnalle. Lisäksi kiitämme Metropolia ammattikorkeakoulun mediatekniikan koulutusohjelman taitajia, joita ilman työmme näyttäisi varmaan ihan erilaiselta.

LÄHTEET

- Aaltonen, Jouko 2002: Käsikirjoittajan työkalut. Audiovisuaalisen käsikirjoituksen tekijän opas. Tampere: Suomalaisen kirjallisuuden seura.
- Biswas, CK – Ramos, JM – Agroyannis, B – Kerr, DNS 1982: Blood gas analysis: effect of air bubbles in syringe and delay in estimation. *British Medical Journal* 284. 923 - 927.
- Bjålie, Jan G - Mannila, Kari – Oikarinen, Leena 1999: Ihminen: fysiologia ja anatomia. Porvoo: WSOY.
- Candaharan, Edwin - Arulkumaran, Sabaratnam 2007: Prevention of birth asphyxia: responding appropriately to cardiotocograph (CTG) traces. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics and Gynaecology* 21 (4). 609-624.
- Clinical Guideline 2007: Intrapartum care. Care of healthy women and their babies during childbirth. National Institute of Health and Clinical Excellence (NICE). London: Royal College of Obstetricians and Gynaecologists.
- Curzen, P - Bekir, J.S - McLintock, D.G - Patel, M 1984: Reliability of cardiotocography in predicting baby's condition at birth. *British Medical Journal* 289 (17). 1345-1347.
- Dervaitis, KL - Poole, M - Schmidt, G - Penava, D - Natale, R - Gagnon, R 2004: ST segment analysis of the fetal electrocardiogram plus electronic fetal heart rate monitoring in labor and its relationship to umbilical cord arterial blood gases. *American Journal of Obstetrics and Gynaecology* 191 (3). 879-884.
- Diwan, Joyce J 2006: Biochemistry of Metabolism. Gluconeogenesis. Verkkodokumentti. Päivitetty 27.8.2006.
<<http://www.rpi.edu/dept/bcbp/molbiochem/MBWeb/mb1/part2/gluconeo.htm>> Luettu 15.3.2009.
- D'Orazio, Paul - Meyerhoff, Mark E 2008: Electrochemistry and chemical sensor's. Teoksessa Burtis, Carl A - Ashwood, Edward R - Bruns, David E (toim.): *Fundamentals of Clinical Chemistry*. 6. painos. St.Louis: Saunders Elsevier.
- Fellman, Vineta 2004: Vastasyntyneen sairaudet. Teoksessa Siimes, Marttia A –Pettäjä, Jari (toim.): *Lastentaudit*. 3. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 117-135.
- Happoemästase ja pO₂ (sikiö), kapillaariverestä. 2006. Tutkimusohjekirja. HUSLAB. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri. Verkkodokumentti. <http://huslab.fi/cgi-bin/ohjekirja/tt_show.exe?assay=4838&terms=4838>. Luettu 12.1.2008.
- Haukkamaa, Maija – Sariola, Anna 2001: Normaali synnytys. Teoksessa Ylikorkala, Olavi – Kauppila, Antti (toim.): *Naistentaudit ja synnytykset*. 3. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 310 – 320.

- Heino, Jyrki – Vuento, Matti 2001: Solubiologia. 2. uudistettu painos. Porvoo: WSOY.
- Henderson, Zsakeba – Ecker, Jeffrey L 2003: Fetal scalp blood sampling – Limited role in contemporary obstetric practice: part II. *Laboratory Medicine* 34 (8). 594–600.
- Herrgård, Eila – Fellman, Vineta 2004: Sikiö- ja vastasyntyneisyyskauden neurologiset ongelmat. Teoksessa Sillanpää, Matti - Herrgård, Eila - Iivanainen, Matti - Koivikko, Matti - Rantala, Heikki (toim.): *Lastenneurologia*. 2. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.132–160.
- ICD-10 2006: World Health Organization. Version 2007. Verkkodokumentti. Päivitetty 11.12.2006. <<http://www.who.int/classifications/apps/icd/icd10online/>>. Luettu 12.12.2008.
- Jokela, Hannu 2002: Elektrodit: potentiometria. Teoksessa Vilpo, Juhani - Niemelä, Olli (toim.): *Laboratoriolääketiede Kliininen kemia ja hematologia*. Jyväskylä: Kandidaattikustannus Oy.
- Kauppinen, Siru 2006: Multimediakäsikirjoitus. Teknillisen korkeakoulun itseopiskelumateriaali verkossa. Verkkodokumentti. Päivitetty 11.10.2006. <<http://www.niksula.hut.fi/~smkauppi/mm/termeja.html>>. Luettu 5.1.2009.
- Koistinen, Eeva 1988: Sikiön kasvun ja hyvinvoinnin seuranta biofysikaalisin menetelmin. Naistentautien ja synnytysten osastoryhmä. Kuopio: Kuopion yliopiston julkaisu.
- Kruger, Kerstin - Hallberg, B - Blennow, M - Kublickas, M - Westgren, M 1999: Predictive value of fetal scalp blood lactate concentration and pH as markers of neurologic disability. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 181 (5, Part 1). 1072-1078.
- Kuusisto, Minna - Ylitalo, Päivi - Palonen, Reima - Mikkonen, Martti - Gissler, Mika - Kurki, Tapio 2007: Sikiön vaikea asfyksia potilasvahinkona. *Suomen Lääkärilehti* 62 (18). 1859–1865.
- Lehtoranta, Pirjo - Leivo, Harri – Haapasalo, Seija 2006: Miten ohjaat työssäoppijoita. Terttuprojektissa kehitetty opetusmateriaali työpaikkojen ja yritysten työpaikkaohjaajille. Verkkomateriaali. <<http://www.kuntoutussaatio.fi/terttu/koulutuspaketti06.pdf>>. Luettu 17.3.2009.
- Leppäluoto, Juhani - Kettunen, Raimo - Rintamäki, Hannu - Vakkuri, Olli - Vierimaa, Heidi - Lätti, Soile 2008: *Anatomia ja fysiologia: rakenteesta toimintaan*. Helsinki: Wsoy.
- Liippala, Maarit 2009. Kätilö. TYKS, synnytysosasto 360. Turku. Suullinen tiedonanto. 17.2.2009.
- Nienstedt, Walter - Hänninen, Osmo - Arstila, Antti - Björkqvist, Stig-Eyrik 2008: *Ihmi- sen fysiologia ja anatomia*. 15.-17. painos. Porvoo: WSOY.

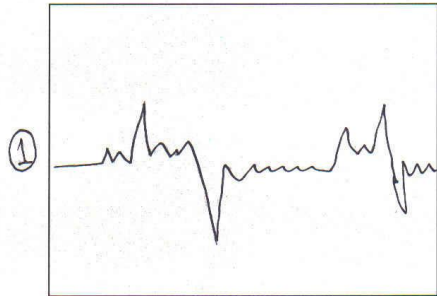
- Norén, Håkan - Amer-Wåhlin, Hagberg, Henrik - Herbst, Andreas - Kjellmer, Ingemar - Maršál, Karel - Olofsson, Per - Rosén, Karl G 2003: Fetal electrocardiography in labor and neonatal outcome: Data from the Swedish randomized controlled trial on intrapartum fetal monitoring. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 188 (1). 183-92.
- Näytteenotto verikaasuanalyysistä varten 2005: Näytteenoton käsikirja, erillisohje. HUSLAB. Verkkodokumentti. Versio 30.9.2005. <http://huslab.fi/ohjekirjan_liitteet/no_kasikirja/verinaytteenotto_ohjeet/naytteenotto_verikaasuanalyysista_varten.pdf>. Luettu 2.5.2008.
- Power, Ian - Kam, Peter 2001: Principles of physiology for the anaesthetist. New York: Arnold Publisher.
- Sainio, Susanna 2008. Apulaisylilääkäri. HUS, Kättilöopiston sairaala. Helsinki. Suullinen tiedonanto. 10.12.2008.
- Salo, Maarit 2009. Laboratoriohoitaja. Helsingin ja uudenmaan laboratoriolaitos Kättilöopiston sairaalan kliinisen kemian laboratorio. Helsinki. Suullinen tiedonanto. 7.1.2009.
- Sherman, Dan J. – Arieli, Shlomo – Raziel, Arieh – Bukowsky, Ian 1994: The effect of sampling technique on measurement of fetal blood pH and gases – An in vitro system. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 171 (4). 1125–1128.
- Shimojo, Nobuo – Naka, Keiichi – Uenoyama, Harumi – Hamamoto, Katsumi – Yoshiooka, Katsunobu – Okuda, Kiyoshi 1993: Electrochemical Assay System with Single- Use Electrode Strip for Measuring Lactate in Whole Blood. *Clinical Chemistry* 39 (11). 2312–2314.
- Sundström, Anna-Karin - Rosén, David - Rosén, K. G 2000: Sikiön tarkkailu. Göteborg: Neoventa.
- Synnytystoimenpiteitä sairaaloittain Suomessa 2006-2007. Tilastotiedote 32/2008. STAKES. Verkkodokumentti. <http://www.stakes.fi/tilastot/tilastotiedotteet/2008/Tt32_08.pdf>. Luettu 15.3.2009.
- Tekay, Aydin - Jouppila, Pentti 2001: Obstetrisen tutkimuksen apuvälineet. Teoksessa Ylikorkala, Olavi – Kauppila, Antti (toim.): Naistentaudit ja synnytykset. 4. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 345 – 364.
- Timonen, Susanna – Erkkola, Risto 2004: Sikiön asfyksia synnytyksen aikana. *Duodecim* 120. 2415–2522.
- Tuffnell, D – Haw, WL – Wilkinson, K 2006: How long does a fetal scalp blood sample take?. *An International Journal of Obstetrics and Gynaecology* 115. 316-323.
- Uotila, Lasse 2003: Happo-emästasapaino. Teoksessa Vilpo, Juhani - Niemelä, Olli (toim.): Laboratoriolääketiede Kliininen kemia ja hematologia. Jyväskylä: Kandidaattikustannus Oy.

- Uronen, Ilkka 2007: Kohtauksia paperilla. Verkkodokumentti.
<<http://www.yle.fi/tv1ope/kohtauksia/kohtmain.shtml>>. Luettu 5.1.2009.
- Uusikallio, Antti - Sovijärvi, Anssi - Vuori, Ilkka 1988: Kliinisen fysiologian oppikirja.
Hämeenlinna: Orion-yhtymä Oy.
- Wiberg-Itzel, E - Lipponer, C - Norman, M - Herbst, A - Prebensen, D - Hansson, A -
Bryngelsson, A-L - Christoffersson, M - Sennström, M – Wennerholm, U -
B - Nordström, L 2008: Determination of pH of lactate in fetal scalp blood
in management of intrapartum fetal distress: randomised controlled multi-
centre trial. British Medical Journal 336 (7656). 1284-1287.
- Williams, Chris E - Mallard, Carina - Tan, William - Gluckman, Peter D 1993: Patho-
physiology of perinatal asphyxia. Clinics in Perinatology 20 (2). 305-325.
- Väisänen, Sari - Metsävainio, Kirsimarja - Romppanen, Jarkko 2006: Preanalyttisistä
virhetekijöistä verikaasuanalysointoreilla tehtävissä analyyseissä. Fin-
nanest 39 (2). 121-123.
- Valokuvat: Johanna Narkiniemi ja Annika Oksala 2008 ja 2009. Tekijänoikeudet pidäte-
tään.

SCALP-näyteenotto Opinnäytetyön kalenteri

Kuukausi	Lokakuu	Marraskuu	Joulukuu	Tammikuu	Helmikuu	Maaliskuu	Huhti
Viikko	41 42 43 44	45 46 47 48	49 50 51 52	1 2 3 4 5	6 7 8 9	10 11 12 13	14 15
Tiedonhaku							
Käsikirjoittamisen opiskelu	Koulutus 15.10						
Käsikirjoituksen ideointi	Palaveri 23.10						
Käsikirjoituksen kokoaminen		Valmiina joulukuun puolivälissä					
Suunnitelman kirjoittaminen			Suunnitelman palautus 8.1				
Kuvaukset							
Toimintaohjeen kokoaminen							
Editointi ja animaatio							
Raportin kirjoittaminen							
Raportin tarkastukset ja viimeistely							Valmiin opinnäytetyön palautus 7.4.

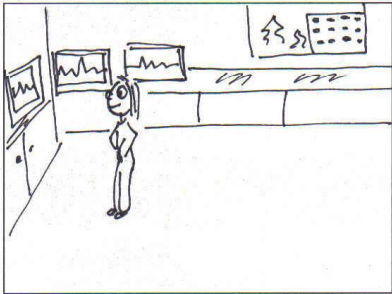
1.



ALOITUS:
KUVASSA NÄKYVÄ KRT-
KÄYRÄ JA KUULUU
SIDÄNÄÄNET.

• LÄHIKUVA

2.



VALVOMO:
KÄTILÖ TARKASTELEE
KRT-KÄYRIÄ.

• YLEISKUVA / KOKOKUVA

3.



VALVOMO:
KÄTILÖ SOITTAA LÄÄKÄRIN
PAIKALLE

• KÄTILÖ KUVASSA "PÄÄSSÄ"
EI KUITENKAAN TÄSIN
LIIKKUVANA.

↳ KOKOKUVA

2.

4.



VALVOMO:
LÄÄKÄRI + KÄTILÖ
KATSOVAT IHDESSÄ
KRT-KÄYRÄN.

• KUVA KÄTILÖSSÄ JA
LÄÄKÄRISSÄ
↳ KOKOKUVA

5.



KÄYTÄVÄ:
MENEVÄT KOHTI
SYNNYTYSHUONEITA JA
OITAVAT NÄYTEENOTTU-
KÄRRYT MUKAANSA.

• KOKOKUVA

6.



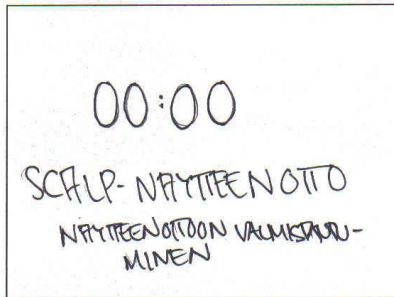
LABRA/VALVOMO:

KÄTILÖ SOITTAA LABORA-
TORIIN MIKROJEN
TULOSTA.

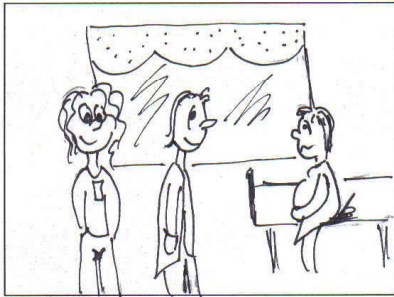
• PUOLIKUVA, JOSSA
KÄTILÖ TOISESSA JA
L. KIBITÄIÄ TOISESSA

3.

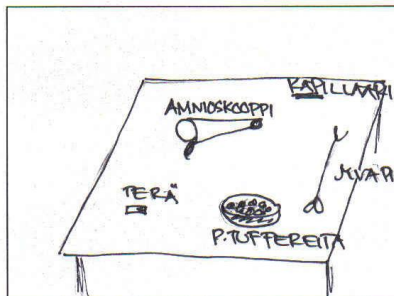
7.



8.



9.



SYNNYTYSHUONE:
SELITETÄÄN ÄIDILLE
PLANNE.

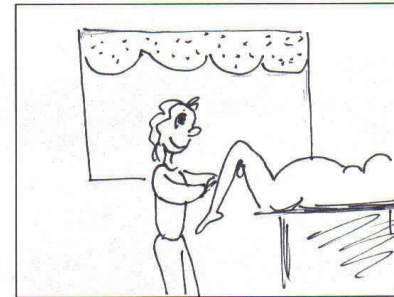
• KOKOKOVA HUONEESSA
OLEVISTA HENKILÖISTÄ

ASETETAAN VÄLINEET
TILATELLEN PAIKOILLEEN.

• LÄHIKUVA VÄLINEISTÄ.
TULEE KUVAAN
YKSITELLEN.

4.

10.



SYNNYTYSHUONE:
ASETELLAAN ÄIDIN
POIKKIPOYDALLE.

• LAAJA PUOLIKUVA
KÄTILÖSTÄ ASETELEMASSA
ÄITÄ

11.

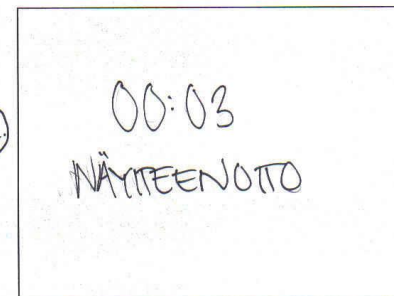


SAMAAN Aikaan LABORATORIOSSA

LABRA:
KALIBROIPaan LAIMEET.

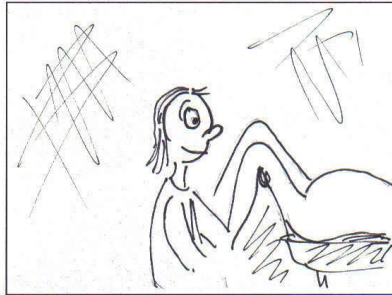
• PUOLIKUVA

12.



5.

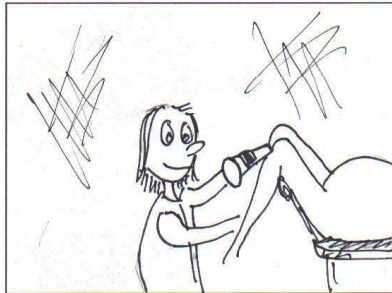
13.



SINNYTYSITUONE:
LÄÄKÄRI ASETELEE
SÄNGYN SOPIVALLE
KORKEUDELLE.

- PUOLI LÄHTIKOVA
LÄÄKÄRIN TOIMISTA.

14.

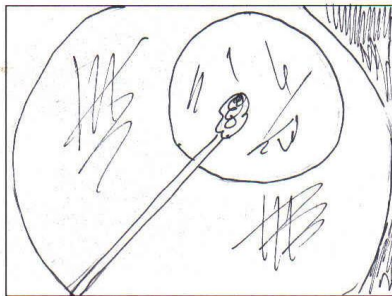


SINNYTYSITUONE:
OITTA AMNIOSKOOPIN.

- PUOLLÄHTIKOVA LÄÄKÄRIN
TOIMISTA

- PUNNISTUS
 - PARAFINIÖLJYN
PHEROMINEN
 - VILJON TEKÖ
 - KAPILLARIN
TÄYTY
- KULJETAAN
SAMALLA
TAVALLA

15.



PUNNISTUS IM. AMNIOSKOOPIN
KAUTA.

- ERIKOISLÄHTIKOVA

6.

16.



SINNYTYSITUONE:
LÄÄKÄRI OJENTAA
KAPILLARIN KÄTILÖLLE

- RAAJA PUOLIKOVA

17.



18.

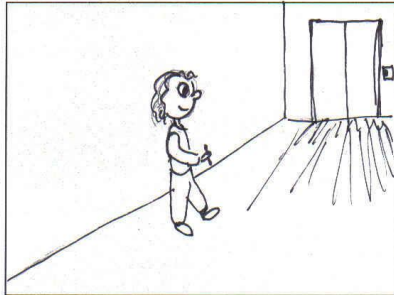


SINNYTYSITUONE:
KÄTILÖ TUPIITTA
KAPILLARIN.

- PUOLLÄHTIKOVA SEKONTA
MISESTA

7.

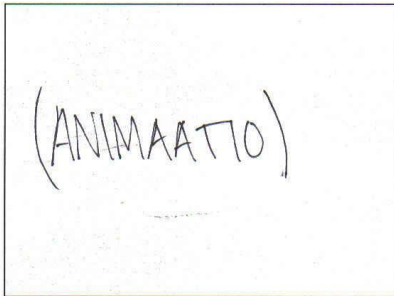
19.



KÄTTÄVÄ:
KÄTILÖ MENEE
KOHTI HISSIÄ

• KOKOKUVA ETENEMÄ
SESTÄ HISSILLE

20.



21.

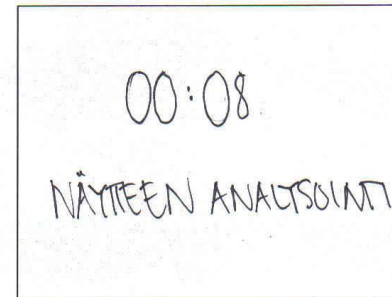


KÄTTÄVÄ:
JÄÄ OPOITAMATO
HISSIN TUOLA

• PUOLIKUVA

8.

22.



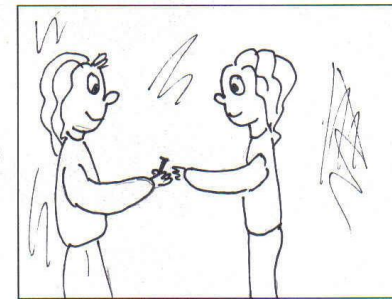
23.



KÄTTÄVÄ:
KÄTILÖ TULEE HISSISTÄ
ULOS.

• KOKOKUVA HISSISTÄ UL
ASTUMISESTA JA KULKE
MISESTÄ KOHTI LAB
RATA.

24.



LABRA:
OJENTAA KAPULAMPIN
LABRANTOITAJALLE

• PUOLIKUVA NÄYTTEEN
OJENTAMISESTA.

9.



23.

LABRA:
NÄITTEEN SILMÄMÄÄRÄIT-
MEN TARKASTELU

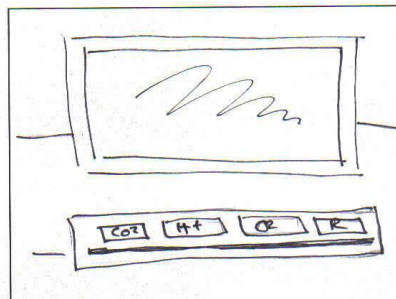
- PUOLLÄHTIKUVA NÄITTEEN
TARKASTELUSTA.



24.

LABRA:
NÄITTEEN ANALYSOINTI

- PUOLIKUVA ANALYSOIN-
NISTA

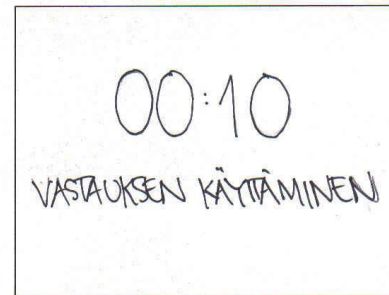


25.

LABRA:
ELEKTRODIEN KUVAUS
JA TARKASTELU

- LÄHIKUVA ANALISAATTI-
PISTA

16.

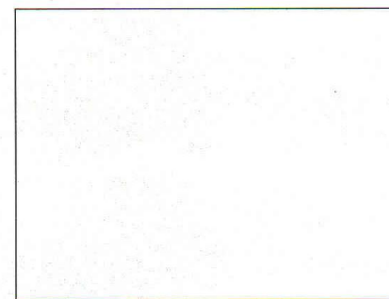


26.



27.

SYNNYTTISHUONE:
LÄÄKÄRI KATSOO JA
TULKITSEE VASTAUKSEN
• KOKOKUVA HUONEEN
TARPAHDOMISTA.



HUSLAB

1825 Kliininen kemia ja hematologia

NÄYTTEENOTON KÄSIKIRJA -ERILLISOHJE

Versio

Laatija: J.Narkiniemi, A.Oksala

Tarkastaja:

Hyväksyjä:

Scalp-näytteenotto

SCALP-NÄYTTEENOTTO

Välineet:

Amnioskooppi

Valonlähde

Jyväpihdit

Pitkävartiset pihdit

Sideharsotuppoja

Teränpidike

Terä

Glyseroliliuos/ etyylikloridi

Parafiiniöljy

Lasikapillaareja

Silikonitulpat

Näytteenottoon valmistautuminen

Kun päätös näytteen ottamisesta on tehty, tulee laboratorioon ilmoittaa näytteen saapumisesta. Samalla tehdään myös pyyntö WebLabiin äidin nimellä ja tulostetaan tarrakortti. Tarrakortti viedään sinne synnytyshuoneeseen, missä näyte otetaan.

Äidin syntymäaika tarkistetaan ja varmistetaan että se on yhtäpitävä tarrakortin tietojen kanssa. Äiti asetetaan näytteenottoasentoon poikkihöydälle. Hänelle tulee kertoa mikä toimenpide on kyseessä ja mitä se tarkoittaa. Äiti asetetaan joko kyljelleen tai tavallisesti poikkihöydälle.

HUSLAB

1825 Kliininen kemia ja hematologia

NÄYTTEENOTON KÄSIKIRJA -ERILLISOHJE

Versio

Laatija: J.Narkiniemi, A.Oksala

Tarkastaja:

Hyväksyjä:

Scalp-näytteenotto

Scalp-välineistö sijaitsee kärryssä, jossa ne ovat steriileinä autoklaavipusseissa. Tarkastetaan, että pussit ovat avaamattomia, jolloin tiedetään niiden olevan puhtaita. Apukärryyn levitetään aluslakana, jonka sisällä ovat harsotupot ja pitkävartiset pihdit. Harsotuppojen päälle laitetaan glyserolia joka auttaa näytealueen puhdistamisessa. Loput välineet avataan pakkauksistaan ja asetetaan puhtaasti lakanan päälle. Lasikapillaarit pyyhitään 80% alkoholilla.

Näytteenotto

Tarkistetaan kohdun suun avautumisen tilanne ja valitaan sen mukaan oikeankokoinen amnioskooppi. Valo kiinnitetään amnioskoopin reunaan. Amnioskooppi tulee saada tiiviisti sikiön tarjoutuvaa osaa vasten, mutta sitä ei pidä painaa turhan voimakkaasti alueelle, jotta verenkierto ei salpaannu alueelta. Varotaan päästävästä lapsivettä tai kolutuverta näytteenottoalueelle.

Näytteenottokohta puhdistetaan harsotupolla hieroen. Samalla näytteenottokohta tulee verkkäämmäksi. Näytteenottokohta voidaan hyperemisoida joko etyylikloridilla tai glyserolilla. Lisäksi näytteenottokohta voidaan sivellä parafiiniöljyllä, jonka tarkoituksena on pitää koossa muodostuva veritippa. Terällä painetaan kaksi ristikkäistä haavaa riittävän syvään (noin 1,4 mm) jotta veripisarasta saadaan tarpeeksi runsas.

Kapillaarin pää asetetaan veripisaraan ja pyritään saamaan kapillaari täyteen välttämättä ilmakuplia.

Täytetty kapillaari ojennetaan avustajalle saman tien, joka asettaa silikonitulpat ja aloittaa näytteen sekoittamisen. Sekoittamisen tulee tapahtua sormien välissä pyörivällä

HUSLAB

1825 Kliininen kemia ja hematologia

NÄYTTEENOTON KÄSIKIRJA -ERILLISOHJE

Versio

Laatija: J.Narkiniemi, A.Oksala

Tarkastaja:

Hyväksyjä:

Scalp-näytteenotto

liikkeellä, jottei kapillaarissa oleva ilma sekoitu näytteeseen. Otetaan vielä toinen näyte edellä kuvatulla tavalla kontrolliksi.

Näyte on toimitettava mahdollisimman nopeasti laboratorioon ja annettava se henkilökohtaisesti laboratoriohoitajalle. Tarrakortti kulkee koko matkan näytteen mukana.

Näytteenotossa huomioitavia asioita

- Näytteenotto voi hankaloitua, jos kohdunsuu ei ole vielä avautunut tai lapsi on vielä korkealla. Jos sikiö liikuttaa päätään voi kätilö avustaa painamalla vatsanpeitteiden päältä estääkseen pään liikkumista.
- Näytteen väriin tulee kiinnittää huomiota, sillä näytteeseen sekoittunut lapsivesi vaalentaa näytteen. Kontaminoitunutta näytettä ei voida määrittää.
- Liian niukkaa näytettä ei pystytä vastaamaan täydellisesti. Tarvittaessa hyperemisoidaan näytteenottoa ja tehdään haavat uudelleen, jotta verta tulisi riittävästi.
- Jos näyte tulee kapillaariin liian hitaasti, veri saattaa ehtiä hyytymään ennen sekoittamista. Tästä syystä on kiinnitettävä huomiota haavan riittävyteen.
- Tulpitettua kapillaaria tulee sekoittaa heti ja koko matkan ajan laboratorioon. Sekoittaminen irrottaa kapillaarin seinämistä kuivamuodossa olevat litium- ja natriumhepariinimolekyylit, jotka estävät veren hyytymiskaskadin toiminnan. Jos nämä hyytymisenestotekijät eivät irtoa seinämistä tarpeeksi nopeasti tai eivät pääse liukenemaan näytteeseen, näyte hyytyy.
- Kapillaari, jossa on ilmakuplia näytteen välissä, tulee yrittää naputella kevyesti pystyasennossa, jotta ilmakuplat mahdollisesti siirtyisivät kapillaarin yläpäähän. Jos naputtelu ei auta paksun näytteen vuoksi, näytettä on sekoitettava varoen vaahtoutumista. Tällöin toisen näytteen tulisi olla ilmaton, jotta ilmakuplien virhevaikutus saadaan suljettua pois.

HUSLAB

1825 Kliininen kemia ja hematologia

NÄYTTEENOTON KÄSIKIRJA -ERILLISOHJE

Versio

Laatija: J.Narkiniemi, A.Oksala

Tarkastaja:

Hyväksyjä:

Scalp-näytteenotto

Lähteet:

Biswas, CK – Ramos, JM – Agroyannis, B – Kerr, DNS 1982: Blood gas analysis: effect of air bubbles in syringe and delay in estimation. British Medical Journal 284. 923 - 927.

Henderson, Zsakeba – Ecker, Jeffrey L 2003: Fetal scalp blood sampling – Limited role in contemporary obstetric practice: part II. Laboratory Medicine 34 (8). 594–600.

Knowles, Thomas P – Mullin, Rory A – Hunter, Jefferson A – Douce, Herbert F 2006: Effects of Syringe Material, Sample Storage Time, and Temperature on Blood Gases and Oxygen Saturation in Arterialized Human Blood Samples. Respiratory Care 51 (7). 732-736.

Näytteenotto verikaasuanalyysejä varten 2005: Näytteenoton käsikirja, erillisohe.

HUSLAB. Verkkodokumentti. Versio 30.9.2005.

<http://huslab.fi/ohjekirjan_liitteet/no_kasikirja/verinaytteenotto_ohjeet/na_ytteenotto_verikaasuanalyyseja_varten.pdf>. Luettu 2.5.2008.

Sherman, Dan J. – Arieli, Shlomo – Razieli, Arieh – Bukowsky, Ian 1994: The effect of sampling technique on measurement of fetal blood pH and gases – An in vitro system. American Journal of Obstetrics and Gynecology 171 (4). 1125–1128.

Tekay, Aydin - Jouppila, Pentti 2001: Obstetrin tutkimuksen apuvälineet. Teoksessa Ylikorkala, Olavi – Kauppila, Antti (toim.): Naistentaudit ja synnytykset. 4. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 345 – 364.

KTG-käyrän ominaispiirteet ja luokittelu (Clinical Guideline 2007:220; Tekay 2004: 357 – 361; Norén ym. 2003: 184).

Ominaispiirre	Normaali	Poikkeava	Patologinen	Preterminaalinen
Perustaso	110 - 160 lyöntiä/min	100 - 109 lyöntiä/min 161 - 180 lyöntiä/min	< 100 lyöntiä/min	ei esiinny
Vaihtelevuus	≥ 5/min	< 5/ 40-90 min välisenä aikana	< 5/ yli 90 min aikana	ei esiinny
Hidastumat	ei esiinny	esiintyy: -varhaisia hidastumia -vaihtelevia hidastumia -yksittäisiä pitkittyneitä hidastumia 3 min asti	esiintyy: -epänormaaleja vaihtelevia hidastumia -myöhäisiä hidastumia -yksittäinen lyhyt bradykardiajakso > 3 min (jos kestää yli 9 min, käynnistetään synnytys)	jatkuvat bradykardiajaksot
Kiihtymät	esiintyy	esiintyy: takykardia >160 lyöntiä/min (epäilyttävä yhdessä jonkin toisen epänormaalien ominaispiirteiden kanssa)	esiintyy: takykardia >160 lyöntiä/min (epäilyttävä yhdessä jonkin toisen epänormaalien ominaispiirteiden kanssa)	ei esiinny