

# Sikiöaikainen oppiminen valmistaa tien syntymänjälkeiseen elämään

Minna Huotilainen

Sikiöaikaisella puheen, erityisesti äidin puheen, ja musiikin kuulemisella on tärkeä merkitys vastasyntyneen elämässä. Vastasyntynyt pystyy tunnistamaan puheäänien perusteella myös sellaiset henkilöt, jotka ovat puhuneet äidille jatkuvasti loppuraskauden aikana. Tällaisen muistin tehtävänä on liittää vauva yhteisöön. Vauva tunnistaa omansa ja suosii heidän äänensä kuulemista. Vauva ei siis synny tyhjänä tauluna, vaan tietyn äidin, tietyn perheen ja tietyn yhteisön lapseksi.

Sikiön oma maailma, välitila matkalla ihmisyyteen, on aina kiinnostanut ihmistä. Keskiajalla ajateltiin, että tietyllä hetkellä noin 3 kuukautta ennen syntymää sikiö muuttuu naisen merkityksettömästä osasta uudeksi ihmiseksi. Tämä ajatus on melko pitkälle monen nykyihmisenkin intuition mukainen. Jo Leonardo da Vinci hahmotteli kuvausta sikiöstä unenomaisessa tilassa kellumassa pehmeässä ja suojatussa paksuseinäisessä pesässä.

Nykyaikainen lääketiede tarjoaa tarkan kuvan sikiön elämästä keskittyen fyysiseen kasvamiseen ja elinten kypsymiseen. Riittävää painonlisäystä ja keuhkojen kypsymistä pidetään sikiöaikaisen elämän tärkeimpinä tehtävinä. Äiti tarjoaa sikiölle ravinnon, hapen, lämmön ja suojan, jotta se voi kasvaa riittävän vahvaksi ja kypsäksi pärjätäkseen syntymän jälkeen. Omasta hapsensaannista ja ravinnon sulattamisesta vastaaminen on rankka tehtävä ennenaikaisena syntyneelle vauvalle.

Tämän kuvan lisäksi on raskaana oleville äideille kuitenkin aina ollut selvää, että sikiö tekee muutakin kuin kasvaa kokoa. Moni äiti muistaa raskausajalta esimerkiksi tilanteita, joissa sikiö on säikähtänyt voimakasta ääntä. Oven pamahtaminen tai auton torven töötähdys on saanut sikiön hypähtämään kohdussa. Näissä tilanteissa äiti usein alkaa kokea sikiön

”henkilöksi”, jolla on oma elämänsä, ja pääsee näin valmistautumaan vauvan syntymään.

Äiti ja muutkin ihmiset pystyvät kommunikoimaan sikiön kanssa. Osa tällaisista alkeellisen kommunikaation tilanteista on tieteellisesti toistettavissa ja perustuu sikiön reagoivuuteen tunto- ja muihin ärsykkeisiin. Sikiön tuntoaisti kehittyy jo raskauden alkuvaiheessa sellaiseksi, että sikiö pystyy tuntemaan hyvinkin heikon kosketuksen ja reagoimaan siihen vastakosketuksella. Sikiö pystyy esimerkiksi painamaan jalallaan vatsanpeitteiden läpi vastaan, kun äidin vatsan päältä kosketetaan hänen jalkaansa. Tällainen ”leikki” on sikiölle hyvinkin luonteenomaista.

## *Tunto- ja kuuloaistin kehitys*

Huippuunsa tuntoaistin kehittyminen sikiöaikana ylittää samanmunaisilla eli identtisillä kaksosilla. He viettävät raskausaikansa saman sikiöpussin sisällä, ja sen vuoksi he saavat enemmän ja eri tyyppisiä tuntoärsykeitä toisiaan kosketellessaan kuin erillisissä sikiöpusseissa kasvavat epäidenttiset kaksoset tai yksönsikiöt. Raskausaikaisissa ultraäänikuvissa on havaittu, että identtiset kaksoset koskettelevat sikiöaikana toistuvasti toistensa käsiä, pitävät kädestä kiinni toisiaan ja vievät toisen kaksosen kättä omaan suuhunsa. Onkin pystytty osoittamaan, että identtisten kaksosten motorinen kehitys on syntymähetkellä selvästi edellä epäidenttisiä kaksosia. Tämä ero säilyy vielä muutamien kuukausien ajan, mutta tasoittuu myöhemmin. Ero on osoitusta siitä, että mikä tahansa aivojen mekanismi vaatii kehittyäkseen stimulaatiota. Ilmiö osoittaa myös sen, että stimulaation laatu ja määrä vaikuttavat aivojen kehitykseen. Kuulojärjestelmän puolella ajatus on todella mielenkiintoinen. Miten sikiön raskausaikana kuulemat äänet vaikuttavat myöhempään kuuloaistin kehitykseen?

Sikiö kuulee ulkomaailman äänet kohtuun vaimentuneina. 1980-lukuun asti uskottiin, että äänet vaimenevat voimakkaasti kohtuun kulkeutuessaan ja että erityisesti korkeat taa-juudet suodattuisivat kokonaan pois. Lisäksi kohdun taustamelutason oli mitattu olevan huomattavan korkea ja peittävän siten alleen ulkomaailmasta tulevia ääniä. Uusimmat tutkimukset, joissa on käytetty kehittyneitä vedenalaisia mikrofoneja, ovat kuitenkin osoittaneet, että kohtuun kulkeutuvat äänet ovat yllättävän selkeitä ja vääristymättömiä. Aihe on kuitenkin vielä tutkimuksen alla eli vielä ei kansainvälinen tiedeyhteisö ole oikein päässyt konsensusseen siitä, millaisin vaimentumin ja vääristymin sikiö ulkopuolista maailmaa kuuntelee.

Yksimielisiä ollaan kuitenkin siitä, että voimakkaat äänet kantautuvat sikiön korviin ja herättävät myös reaktiota. Ensimmäiset tieteelliset raportit sikiön reaktioista ulkomaailman ääniin ovat 1940-luvulta. Myöhemmin on tutkittu paljon sikiön sydämen sykkeen muutoksia voimakkaiden äänien ja värinä-ärsykkeiden jälkeen.

### *Yhteisön jäseneksi jo kohdussa*

Sikiön aivojen toiminta aikaansaa vastaavia signaaleja kuin vauvan tai aikuisenkin aivotoiminta. Niiden mittaaminen on kuitenkin käytännössä hankalaa monistakin syistä. Aivojen sähköisen toiminnan aiheuttamat potentiaalit, aivosähkökäyrä, kulkeutuvat kyllä sikiön pään iholle, mutta äidin vatsan ja lapsiveden läpi ne eivät ole mitattavissa. Sen sijaan sikiön aivojen aiheuttamat magneettikentän muutokset voidaan havaita äidin vatsan päältä mittaamalla, sillä äidin kudokset ovat ikään kuin läpinäkyviä magneettikentille. Magneettikentät ovat erittäin pieniä, ja niitä voidaan mitata vain magneettisilta häiriöiltä suojatussa huoneessa erityisherkillä mitta-antureilla. Menetelmää kutsutaan magneetokenfalografiaksi eli MEG:ksi. Magnetometri-laite asetetaan äidin vatsan päälle sille kohtaa, jossa sikiön pää sijaitsee. Mittalaite havaitsee sikiön aivotoiminnan aiheuttamat magneettikentät, joista voidaan sitten tutkia esimerkiksi kentissä tapahtuvia muutoksia suhteessa esitettyihin ääniin.

Idea magneettisesta sikiön aivotoiminnan mittaamisesta ei suinkaan ole uusi. Ensimmäiset raportit sikiön aivojen aiheuttamista magneettikentistä on julkaistu jo 1980-luvulla. Näyttää kuitenkin siltä, että vasta nykyaikaisilla mitta-

laitteilla ja ulkoisia häiriöitä korjaavilla ohjelmistoilla pystytään luotettavasti mittaamaan näitä signaaleja. Suomessa tämänkaltainen tutkimus on kansainvälisesti ajatellen erittäin pitkällä Teknillisen korkeakoulun kylmälaboratorion pitkät perinteet kylmäfyysiikan tutkimuksessa ovat tuoneet mukanaan MEG-menettelyn osaamista ja tällä hetkellä maailman johtava laitevalmistaja Neuromag valmistaa MEG-laitteita suomalaisvoimin.

Sikiön kykyjä ja taitoja sekä myös raskausaikana kertyneitä muistoja voidaan tietenkin tutkia myös vastasyntyneitä vauvoja tutkivalta. Vauvat osaavat jo muutaman päivän ikäisinä valita kahden äänisignaalin välillä päätään kääntämällä. Tällaisissa tutkimuksissa on osoitettu vastasyntyneiden suosivan kohdun taustäänien tyyppisiä ääniä, puhetta, ja raskausajan muita tuttuja ääniä. Vastasyntynyt vauva on hyvin taitava tunnistamaan oman äitinsä äidin kielen muiden kielten joukosta. Tunnistaminen tapahtuu nimenomaan puheen prosodian eli äänenkorkeuden, äänenpainon ja puhenopeuden tyypillisten vaihteluiden perusteella. Tässä ei kuitenkaan ole vielä kaikki. Ranskalaiset tutkijat ovat nimittäin pystyneet osoittamaan, että vastasyntynyt tunnistaa oman äitinsä puheen muiden samaa kieltä puhuvien naisten joukosta. Vastasyntynyt pystyy tunnistamaan puheäänien perusteella myös sellaiset henkilöt, jotka ovat puhuneet äidille jatkuvasti loppuraskauden aikana. Tällaisen muistin tehtävänä on liittää vauva yhteisöön. Vauva tunnistaa omansa ja suosii heidän äänensä kuulemista. Vauva ei siis synny ikään kuin tyhjänä tauluna, vaan tietyn äidin, tietyn perheen ja tietyn yhteisön lapseksi.

Vastasyntyneen erityisellä puheen suosimisella on toinenkin merkittävä seuraus. Heti syntymän jälkeen äänimaailma nimittäin muuttuu, ja käy ilmeiseksi, että nimenomaan puheääni on se signaali, jota ihmistenväliseen kommunikointiin käytetään. Tämän vuoksi on tärkeää, että kuulojärjestelmä automaattisesti suosii tätä signaalia muiden kilpailevien signaalien joukosta. Jos vastasyntynyt kiinnittäisi huomionsa esimerkiksi jääkaapin hurisevaan ääneen äidin puhuessa, hän ei saisi yhtä paljon oppimismateriaalia kuin toinen vastasyntynyt, joka poimii hiljaisenkin puheäänien häiriöäänien joukosta.

### *Taitava musiikin kuuntelija*

Vauva pystyy muistamaan myös sellaista musiikkia, jota äiti on kuunnellut loppuraskaudessa,

ja valitsee kuunneltavakseen nimenomaan äidin kuuntelemaa musiikkia. Äidin laulamat laulut ovat vauva suosiossa, vaikka niitä laulaisi tuntematonkin henkilö.

Vauvoilla on jo rytmikorvaa, sillä he pystyvät erottamaan toisistaan sävelsarjoja, joissa melodia pysyy samana, mutta rytmi vaihtuu. Samoin vauvoilla on kyky ryhmitellä säveliä rytmin mukaisesti. Nämä taidot muistuttavat hyvin paljon aikuisten taitoja rytmin havaitsemisen alueilla. Vauvat ovat kiinnostuneita melodioiden kuulemisesta ja muistavat niitä hyvin.

Vauvat kuuntelevat mielellään laulua. Erityisesti vauvat kuuntelevat pidempään vauvalle tarkoitettua kuin vapaata tyyliä edustavaa laulua. Samoin vastasyntynyt kuuntelee mieluiten melko korkeassa äänialassa laulettua laulua. Videonauhalla vauva jaksaa katsella pidempään omaa äitiään laulamassa kuin puhumassa. Äidin laululla on myös vauvan tunnetiloja tasoittava vaikutus, joka on pystytty havaitsemaan esimerkiksi tutkimalla vauvan syljen kortisolipitoisuuden tasoittumista äidin laulu-tuokion jälkeen.

Äidin laulun ja juttelemisen tarkkaavaisuutta suuntaava ja tunteita tasoittava vaikutus

vauvan elämässä on tulevaisuuden kannalta merkittävä tekijä. Laulu- ja juttelutilanteet myös vahvistavat äidin ja vauvan kiinteää suhdetta. Vauvan toivottu reaktio äidin lauluun, nukahtaminen kehtolauluun, rauhoittuminen itkutilanteessa tai kiinnostuksen ylläpito leikitilanteessa todistaa äidin laulun tai puheen olevan hyvä keino toimia lapsen hyvinvoinnin edistämisen välineenä.

Edellä esitetyn perusteella on siis selvää, että vastasyntynyt on jo taitava musiikin ja puheen kuuntelija. Hän osaa kiinnittää huomionsa melodisiin linjoihin ja rytmikuvioiden sekä puheessa että musiikissa. Vauvan synnynnäinen kiinnostus puheen kuulemiseen ja alttius vastaanottaa musiikkia voidaan nähdä todisteena musiikin ja puheen erityisestä merkityksestä kuulojärjestelmässä jo aivan sen ensimmäisissä kehitysvaiheissa. Sikiöaikaisella puheen, erityisesti äidin puheen, ja musiikin kuulemisella näyttää siis olevan tärkeä merkitys vastasyntyneen elämässä.

*Kirjoittaja on kognitiotieteen dosentti ja tutkija Helsingin yliopiston tutkijakollegiumissa. Kirjoitus perustuu esitelmään Suomen Aivotutkimusseuran Aivopäivän tilaisuudessa 17.3.*