



Imeväisen aivorytmit: Älyvaatteista laskennalliseen analyysiin ja hoidon monitorointiin (RIB)

Sampsa Vanhatalo, Helsingin yliopisto

Andre Sourander, Turun yliopisto

Kirsi Niinimäki, Aalto-yliopisto

Okko Räsänen, Aalto-yliopisto

Tiivistelmä

Raskauden ja imeväiskauden vaikeudet heijastuvat aivojen toimintaan koko loppuelämän ajan. Ongelmien varhainen tunnistaminen ja hoito olisi tärkeää. Toistaiseksi on vain vähän luotettavia keinoja tunnistaa apua tarvitsevat lapset riittävän varhain sekä keinoja seurata hoidon tehoa yksittäisen lapsen kohdalla.

RIB-hankkeessa yhdistyy monen lääketieteen ja tekniikan alan kehitys. Yhteisenä tavoitteena on kehittää uusia tapoja mitata ja seurata lapsen hermostollista kehittymistä i) kehittämällä lääketieteellisiä älyvaatteita, ii) luomalla matemaattisia menetelmiä kehon mittausten tulkintaan, iii) rakentamalla raskauden aikaisen masennuksen etäterapia ja mobiili seuranta sekä iv) osoittamalla uusien menetelmien käytettävyys lääketieteellisissä hoitotutkimuksissa.

Lääketieteellisten älyvaatteiden kehittäminen imeväisten kotona tapahtuviin mittauksiin vaatii paljon uusia teknisiä ratkaisuja puettavan teknologian alalla. Älyvaatemittausten data-analyysi vaatii koneoppimismenetelmien kehitystä, josta on hyötyä myös laajemmin lääketieteessä. Onnistuessaan RIB-konsortio tulee suoraan parantamaan imeväisen varhaista diagnostiikkaa ja hoidon seurantaa.



Kuvaus

Raskauden, synnytyksen ja imeväiskauden aikaiset riskitekijät voivat vaikuttaa lapsen aivotoimintojen kehitykseen ja haitata koko loppuelämän ajan esimerkiksi heikompana suoriutumisena koulussa, jatko-opinnoissa ja työelämässä. Varhainen hoito parantaisi aivojen toipumista ja kehittymistä, mutta toistaiseksi **puuttuu vahva tieteellinen näyttö siitä, i) miten tunnistaa** varhaisinterventioista hyötyvät lapset, **ii) miten toteuttaa** varhainen interventio ('early rehabilitation') ja **iii) miten seurata interventioiden tehoa**.

RIB-hankkeessa yhdistyy viimeinen kehitys perusaivotutkimuksesta, lastenneurologiasta, psykiatriasta ja eri teknologian alojen kehityksestä (teollinen muotoilu, tekstiilitekniikka, signaalianalyysi). Tavoitteena on kehittää uusia tapoja mitata ja seurata lapsen hermostollista kehittymistä. RIB-hankei) kehittää lääketieteellisiä älyvaatteita imeväisille ja kotona tehtävää voinnin seurantaa raskauden aikana, ii) luo laskennallisia signaalianalyysin menetelmiä kehon mittausten tulkintaa sekä iii) osoittaa uusien menetelmien käytettävyyden lääketieteellisissä hoitotutkimuksissa.

Lääketieteellisiä älyvaatteita kehitetään yhdistämällä eri käyttäjäryhmien kokemus ja uudet tekstiiliteknologian mahdollisuudet. RIB-hankkeessa luodaan kolme vaatetta: Kertakäyttöinen aivosähkökäyrää (EEG) mittaava myssy, unirytmeyttä mittaavat unipöksyt sekä konttausikäisen liikettä mittaava älypotkuhousut. Imeväisen kehon mittauksia analysoidaan kehitettävillä koneoppimisen/tekoälyn menetelmillä, jotka tuottavat lopulta automaattisen analyysin älyvaatemittauksissa. Äidin raskaudenaikaista masennusta varten on kehitetty lääkkeetön etähoitona annettava kognitiivinen behavioraalinen terapia. Lisäksi kehitetään vielä potilaiden vointia mobiilisti seuraava matkapuhelinohjelma ja siihen liittyvä laskennallinen analytiikka.

Uusien lääketieteellisten älyvaatteiden kehittäminen imeväisten kotona tapahtuviin mittauksiin vaatii paljon uusia teknisiä ratkaisuja puettavan teknologian alalla.

Älyvaatemittausten data-analyysi vaatii koneoppimismenetelmien kehitystä, josta on hyötyä myös laajemmin lääketieteessä. Onnistuessaan RIB-hanke tulee suoraan parantamaan imeväisen varhaista diagnostiikkaa ja hoidon seurantaa.