

**Essi Raatikainen**

LT, erikoislääkäri
kliininen opettaja
Pirha, Tays, teho-osasto ja TAU
essi.raatikainen@pirha.fi

**Petra Valtonen**

LL, erikoislääkäri
kliininen opettaja
Pirha, Tays, Anestesiatoiminta ja TAU
petra.valtonen@tuni.fi

**Tapani Heikkilä**

LL, erikoislääkäri
kliininen opettaja
Pirha, Tays, Anestesiatoiminta ja TAU
tapani.heikkila@pirha.fi

Metaversumista todelliseen maailmaan ja takaisin

Metaversumi ja anestesia

► Metaversumilla ei ole yhteistä hyväksyttyä määritelmää, mutta yleisesti se ymmärretään virtuaalitodellisuuden tilana, jossa käyttäjät ovat vuorovaikutuksessa tietokoneen luoman maailman ja toisten käyttäjien kanssa. Se voi olla maailma, joka on yhtä laaja kuin todellinen maailma ja jossa on esimerkiksi oma toimiva talousjärjestelmä. Se voi olla täydellinen digitaalinen kopio omasta maailmastamme. Luodun metaversumin omistaa aina joku taho, yksityinen tai julkinen. Metaversumien synnyn myötä on tunnistettu jo 15 eri lääketieteen aluetta, joissa siitä voisi olla hyötyä. Voidaan puhua jo metalääketieteen tutkimusalasta. Tunnistetut alueet ovat esimerkiksi ikääntyminen, sydänterveys, hammaslääketiede ja koulutus. Bellini ym. argumentoivat *Anesthesia & Analgesia*-lehdessä, että metalääketieteen hyödyntäminen anestesiologiassa tulee olemaan tulevaisuutta ja siihen pitää olla valmis. Kirjoittajat ovat tunnistaneet viisi eri anestesiologian aluetta, joissa anestesiologian kannattaa metaversumia ainakin hyödyntää: koulutus, perioperatiivinen optimointi, leikkausosastojen hallinta sekä suunnittelu, potilaiden stres-

sin lievitys ja rauhoittaminen sekä tutkimus. Metauniversumien käyttö koulutuksessa vastaa pitkälti simulaatiokoulutusta, mutta käyttäjämäärää ei tarvitse välttämättä rajata. Virtuaalimaailmassa käyttäjä myös pääsee lähemmäs kohdetta ja mahdollisesti tekemään toimenpiteen itse mallisuorituksen katsottuaan, esimerkkinä hätäilmatiekoulutus.

Metaversumi voi olla digitaalinen kopio todellisuudesta. Tätä hyödyntämällä potilas voi tutustua sairaalaan etukäteen ja esimerkiksi nähdä hänelle tehtävän toimenpiteen jo etukäteen. Tämä voi mahdollisesti vähentää stressiä varsinaiseen toimenpiteeseen liittyen. Digitaalista tilaa voidaan hyödyntää myös palvelupolkujen ja toimenpiteiden optimointiin sekä uusien instrumenttien/toimenpiteiden kokeilemiseen pienemmillä kustannuksilla ja ilman tosielämän riskejä.

Virtuaalimaailman on todettu vähentävän stressiä toimenpiteisiin liittyen. Tätä on testattu erityisesti lapsilla ja sedatiivien tarvetta on saatu pienennettyä. Esimerkiksi hammastoinen yhteydessä potilas voidaan oppottaa virtuaaliseen konserttiin.

Bellini ym. argumentoivat, että metauniversumit tulevat varmasti.

Yhtä lailla kuin laajat kielimallit ja koneoppiminen, se tulee muuttamaan sitä, miten työtä tehdään. Tähän liittyy paljon riskejä, joita ei ole vielä ratkaistu. Lainsäädäntö ei ole valmis, identiteettivarkauksien riski on olemassa ja kukaan ei tiedä, mikä on metaversumien psykologinen vaikutus.

Bellini V, Maffezzoni, M Bignami E. *Metaverse and anesthesia. Anesthesia & Analgesia* 138(3):p 491-494, March 2024.

Suoniyhteys vai i.o.-yhteys elvytyksen yhteydessä?

► Elvytyksessä suoniyhteys pitäisi avata mahdollisimman pian elvytykselääkkeiden antamista varten. Elvytyksen aikana käytetään sekä i.v.-, että i.o.-yhteyksiä, mutta eri yhteystyyppien välillä ei ole selkeää tutkimusnäyttöä.

NEJMissä julkaistiin lokakuussa 2024 artikkeli, jossa vertailtiin i.v.- ja i.o.-yhteyden avaamista potilaille sairaalan ulkopuolisissa elvytyksissä. Kyseessä oli randomoitu tutkimus, jossa kahdella yrityksellä onnistuneen suoniyhteyden sai 669 potilasta (92 %) i.o.-yhteysryhmän potilaista ja 595 potilasta (80 %) i.v.-yhteysryhmän potilaista. ROSC saavutettiin 221 po-

tilaalla (30 %) i.o.-yhteysryhmästä ja 214 potilaalla (29 %) iv-yhteysryhmästä. Ryhmien välillä ei ollut merkittävää eroa ROSCin saavuttamisessa.

Vaikka ryhmien välillä ei ollut eroa ROSCin saavuttamisessa, niin i.o.-yhteyden saaminen kahdella yrityksellä onnistui iv-yhteyttä useammin. Anestesia- ja analgesia-aineidenkin tulisi siis muistaa i.o.-yhteyks.

Vallentin MF, Granfeldt A, Klitgaard TL, ym. Intraosseous or Intravenous Vascular Access for Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *N Engl J Med* 2024 Oct 31

Sugammadeksiin liittyvät anafylaksiat

► Chia ja Wolfe käyvät läpi katsauksessaan sugammadeksiin liittyviä anafylaksioita *Anesthesia & Analgesia* -lehdessä. Aiemmin on arveltu sugammadeksin anafylaksiariskin olevan

pieni, noin 0,03 %. Alkuperäinen turvallisuusdata koostuu 299 potilaan RCT:stä, jossa yksi potilas sai anafylaksian saatuaan sugammadeksin annoksella 16 mg/kg. Suuremmissa havainnoivissa tutkimuksissa riski on ollut samaa luokkaa. Kun sugammadeksin käyttö kuitenkin laajenee jatkuvasti, todellinen anafylaksian riski saattaa olla noin kolmanneksen suurempi.

Sugammadeksiin aiheuttamat anafylaksiat eroavat muista anestesian aikaisista anafylaksioista ajoitukseltaan. Antibiootit, lihasrelaksantit, klooriheksidiini ja lateksi aiheuttavat > 90 % perioperatiivisista anafylaksioista ja tyypillisesti nämä annetaan anestesian alussa, kun monitorointi on optimaalista. Anestesian lopussa annettavat aineet kuten opiaatit, pahoinvointilääkkeet ja puudutteet taas eivät tyypillisesti

aiheuta anafylaksiaa. Sugammadeksiin liittyvät anafylaksiat saattavat siis tulla ekstubaation tai siirtymän leikkaus- tai leikkaussalosta sänkyyn tai leikkaussalosta heräämöhön kanssa samaan aikaan, jolloin myös monitoroinnissa voi tulla katkoja. Tyypillisesti anafylaksiat ilmenevät 5 minuutissa sugammadeksin annon jälkeen.

Sugammadeksiin liittyvälle allergialle ei tiedetä riskitekijöitä, mutta potilastapauksia on raportoitu lapsista vanhuksiin ilman sukupuolieroja. Syklodekstriini on yleinen molekyyli myös säilöntäaineena ruokateollisuudessa, joten herkistyminen saattaa tapahtua ilman edeltävää sugammadeksin antoa. ■

Chia P, Wolfe M. Sugammadex-associated anaphylaxis: summary and proposed management. *Anesthesia & Analgesia* 139(2):p 273-277, August 2024.

Kuva Maija Kalliomäki