

**Tfy-99.2710 Johdatus ihmisaivojen rakenteeseen ja toimintaan**

Vastaa kaikkiin kysymyksiin erilliselle vastauspaperille. Myös kysymyspaperi palautetaan!

**1.** Määrittele yhdellä virkkeellä seuraavien termien tarkoitus: (0,5 p./kohta; max 6 p.)

a) Hebbin periaate b) REM-uni c) elektrogeeninen d) aivosilta e) hyperpolarisaatio f) kallohermo (joskus myös "aivohermo") g) synaptinen voimakkuus h) retinopia i) harva koodaus j) Wernicken alue k) kriittinen periodi l) neuraaliputki

**2.** a) Mistä voisi johtua, että Brodmannin yli sata vuotta sitten määrittämä aluejako vastaa tähänastisen ymmärryksen perusteella melko hyvin myös funktionaalista jakoa? (2 p.)

b) Mitä magnetoenkefalografilla (MEG) saatu signaali kertoo siitä, mitä mitattavissa aivoissa tapahtuu? (2 p.)

c) Kortikospinaalirata. (2 p.)

**3.** a) Epileptisten kohtausten hillintään käytetään bentsodiatsepiineja. Mihin reseptoriin, välittäjäainejärjestelmään ja ionilajiin ne vaikuttavat normaalissa synapsissa ja kuinka? (3 p.)

b) Mistä Parkinsonin taudin oireet johtuvat? Levodopa oli ensimmäinen taudin hoitoon tarkoitettu lääkevalmiste - mitkä lääkeaineen ominaisuudet tekevät siitä tehokkaan taudin oireita vastaan? Mitä muita hoitomenetelmiä Parkinsonin tautiin käytetään? (3 p.)

**4.** a) Passiivisesti neuriittiä pitkin etenevä hermosignaali vaimenee eksponentiaalisesti pituusvakiolla  $L = (r_m / r_i)^{1/2}$ . Piirrä tilanteesta sijaiskytkentä ja selitä sen avulla, kuinka signaalin eteneminen muuttuu, kun neuriitti kääritään myeliinituppeen. Mikä on uusi pituusvakio, kun pelkästään identtisestä solukalvosta koostuva tukisolukierros kiertyy neuriitin ympäri 50 kertaa? Solukalvon kapasitanssia ei tarvitse tässä tehtävässä huomioida (3 p.)

b) K- ja Na-ioneja sisältävälle solulle tasapainopotentiaalit ovat  $E_K = -90$  mV ja  $E_{Na} = +50$  mV, ja lepopotentiaali on -80 mV. Paljonko täytyy Na-johtavuuden kasvaa, jotta aktiopotentiaali laukeaa, kun K-johtavuus pysyy vakiona ja laukeamiskynnys tälle solulle on -30 mV? (3 p.)

**5.** a) Mitä hermostollisia rakenteita pitkin näköinformaatio kulkee suorinta reittiä reseptorisolusta aivokuorelle? Piirrä kuva, josta selviää kyseisten rakenteiden sijainti keskushermostossa. Missä matkan varrella on synapseja? (3 p.)

b) Mihin aivojen rakenteisiin seuraavat kolme potilasta ovat todennäköisimmin saaneet vaurioita: i) Potilaalla on vaikeuksia muistaa onnettomuuden jälkeen tapahtuneita asioita ii) Potilas ei muodosta uusia ehdollistettuja pelkoreaktioita iii) Omaiset valittavat potilaan persoonallisuuden muuttuneen epävakaksi. (3 p.)