



2. HERMOSTON RAKENNE

NEUROPSYKOLOGIA

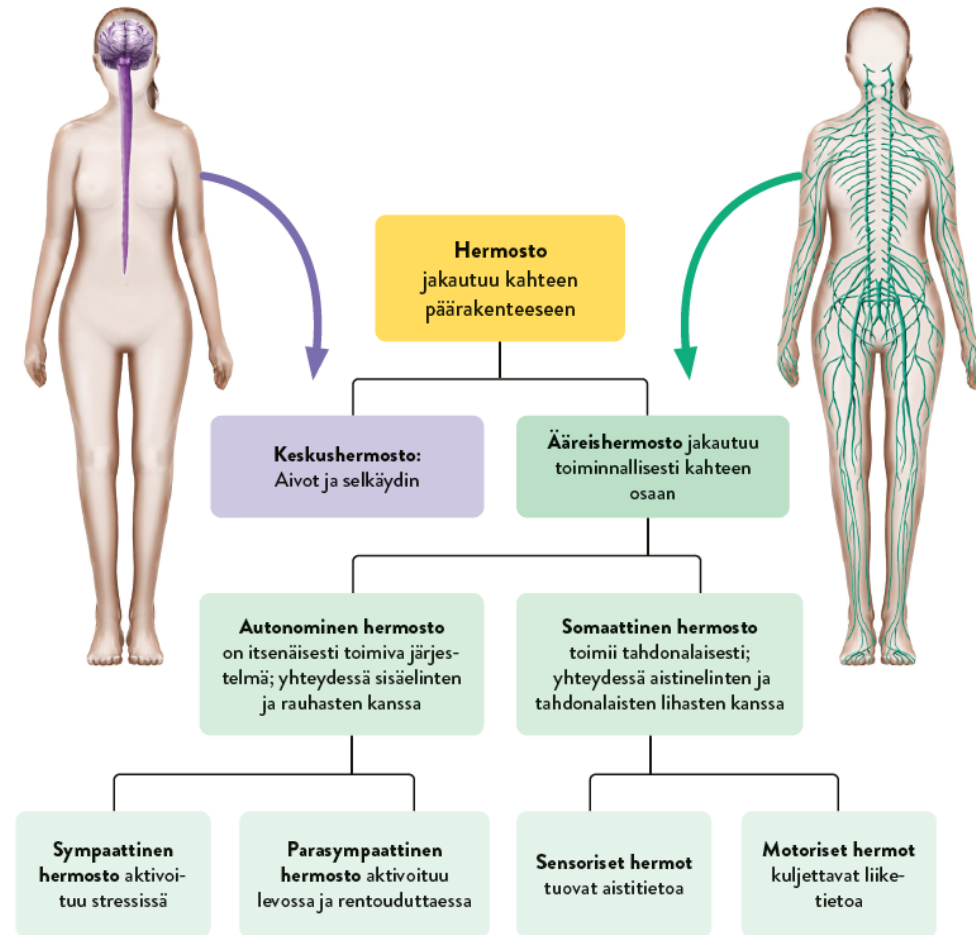
- **Neuropsykologia:** psykologian osa-alue, jossa tutkitaan hermoston ja ihmisen toiminnan välisiä suhteita
- Aivojen toiminnassa keskeistä:
 - aivojen eri osat ovat **erikoistuneet** omiin tiedonkäsittelytoimintoihin
 - jokainen tiedonkäsittelytoiminto edellyttää useille eri aivoalueille ulottuvia **hermoverkkoja**
- Eri aivoalueiden toiminta ja niiden väliset yhteydet luovat pohjan kaikelle kognitiiviselle toiminnalle



HERMOSTO

- **Hermosto:** elimistön sähkökemiallinen tiedonvälitys- ja säätelyjärjestelmä
 - mahdollistaa kaiken ihmisen toiminnan
 - koostuu muodoltaan, rakenteeltaan ja toiminnaltaan erilaisista soluista
- Hermosto jaetaan kahteen päärakenteeseen:
 - 1) **Keskushermosto**
 - aivot ja selkäydin
 - 2) **Ääreishermosto**
 - somaattinen ja autonominen hermosto
 - autonominen hermosto jakautuu sympaattiseen ja parasympaattiseen hermostoon

HERMOSTON RAKENNE



(Lähde: Brahim Belaoucha 2017)

KESKUS- JA ÄÄREISHERMOSTO

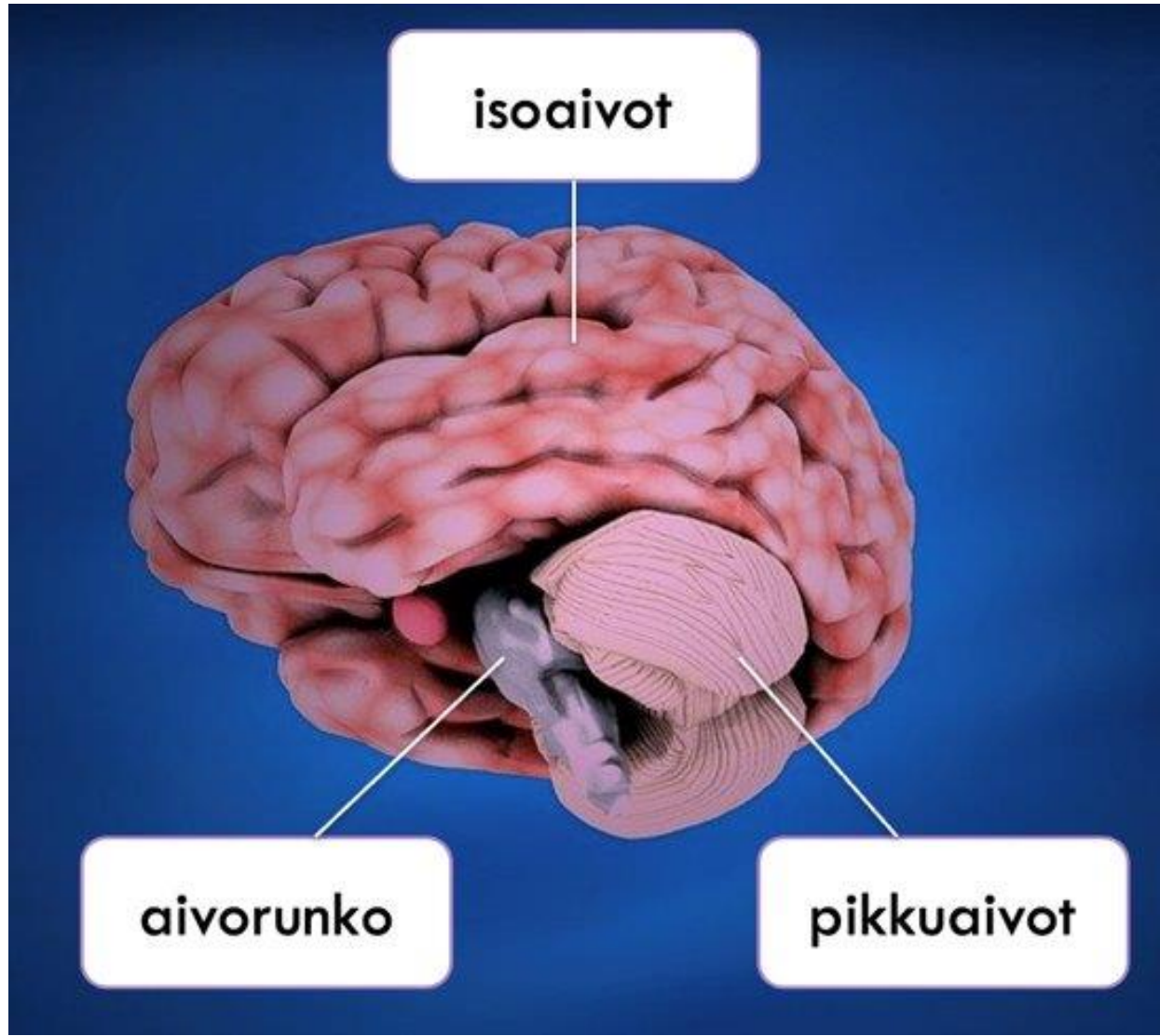
- **Keskushermosto:** hermoston säätelykeskus, joka ohjaa kaikkea kehon toimintaa
- Aivot ja selkäydin
 - selkäydin yhdistää aivot ja ääreishermit toisiinsa
- **Ääreishermosto:** hermoston osa, joka koostuu aivojen ja selkäytimen ulkopuolella olevista hermoista
- Aistitiedon välittyminen keskushermostoon ja liikekäskyjen välittyminen keskushermostosta lihaksiin
- Keskeisten elintoimintojen säätely

AIVOT

- Pääkallon ja aivokalvojen suojassa
- Pääosin **hermokudosta**, myös verta ja aivoselkäydinnestettä
 - noin 100 miljardia hermosolua
 - hermosolut muodostavat hermoverkkoja
- Aivoissa harmaata ja valkeaa ainetta
 - harmaa aine: koostuu aivojen hermosolujen runko-osista (soomaosat)
 - valkea aine: rasvaisen aineen (myeliinin) peittämät hermosolujen viejähaarakkeet
- **Päärakenteet:** 1. isoaiivot, 2. pikkuaivot, 3. aivorunko

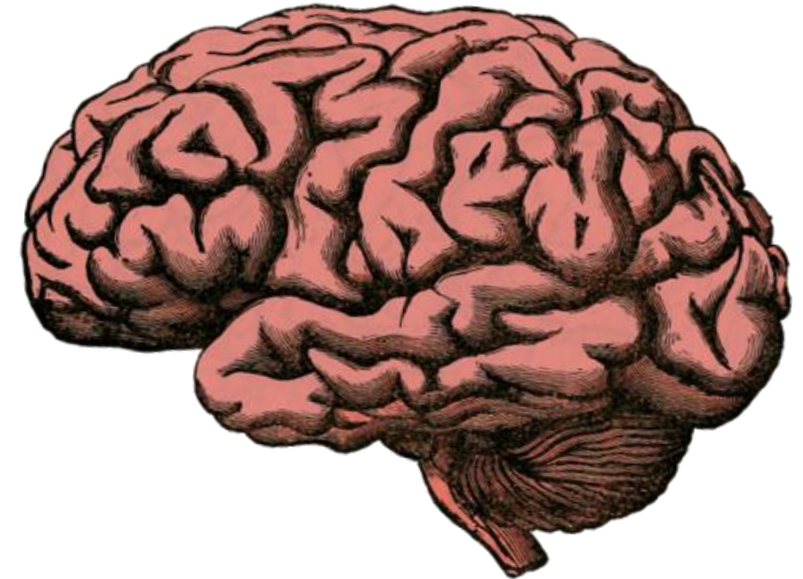


AIVOJEN PÄÄRAKENTEET:



ISOAIVOT

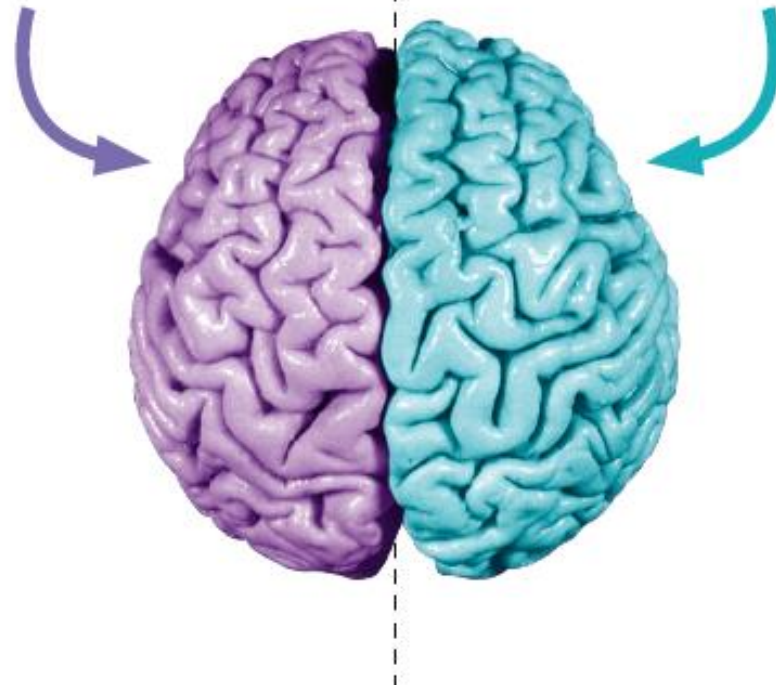
- Aivojen suurin ja päällimmäisin osa
- Koostuvat aivokuoresta ja sen alapuolisista alueista
- Jakautuvat oikeaan ja vasempaan **aivopuoliskoon**
 - aivopuoliskot toimivat kokonaisuutena
 - aivopuoliskoja yhdistävät hermoradat, esim. aivokurkiainen
- **Lateralisaatio:** aivopuoliskojen välinen työnjako
 - aivopuoliskot eroavat hieman rakenteellisesti ja toiminnallisesti toisistaan
- Isoaivojen etuosat keskeiset toiminnanohjaukselle sekä tunteiden ja käyttäytymisen säätelylle; takaosat tärkeitä aistitiedon käsittelyyn ja yhdistämisen kannalta



AIVOPUOLISKOT JA AIVOKURKIAINEN

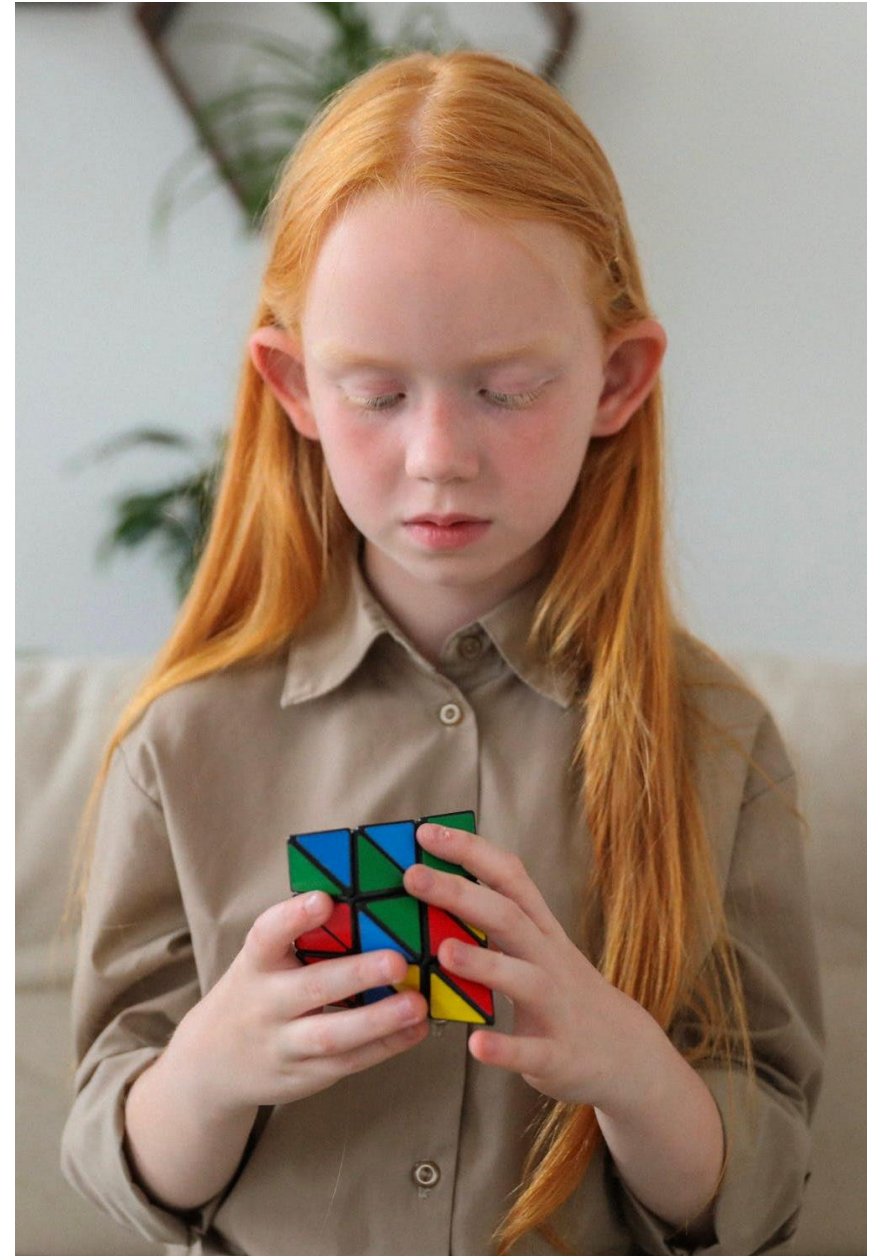
Vasen aivopuolisko on erikoistunut seuraaviin toimintoihin: kielelliset toiminnot, näköhavaintojen erittely, tiedon pitkäkestoinen tallennus, kehon oikean puolen liikkeiden säätely.

Oikea aivopuolisko on erikoistunut etenkin ei-kielellisiin toimintoihin. Se on keskeinen esimerkiksi seuraavien toimintojen kannalta: avaruudellisten suhteiden hahmottaminen, havaitseminen, tarkkaavaisuus, kehon vasemman puolen liikkeiden säätely.



AIVOKUORI

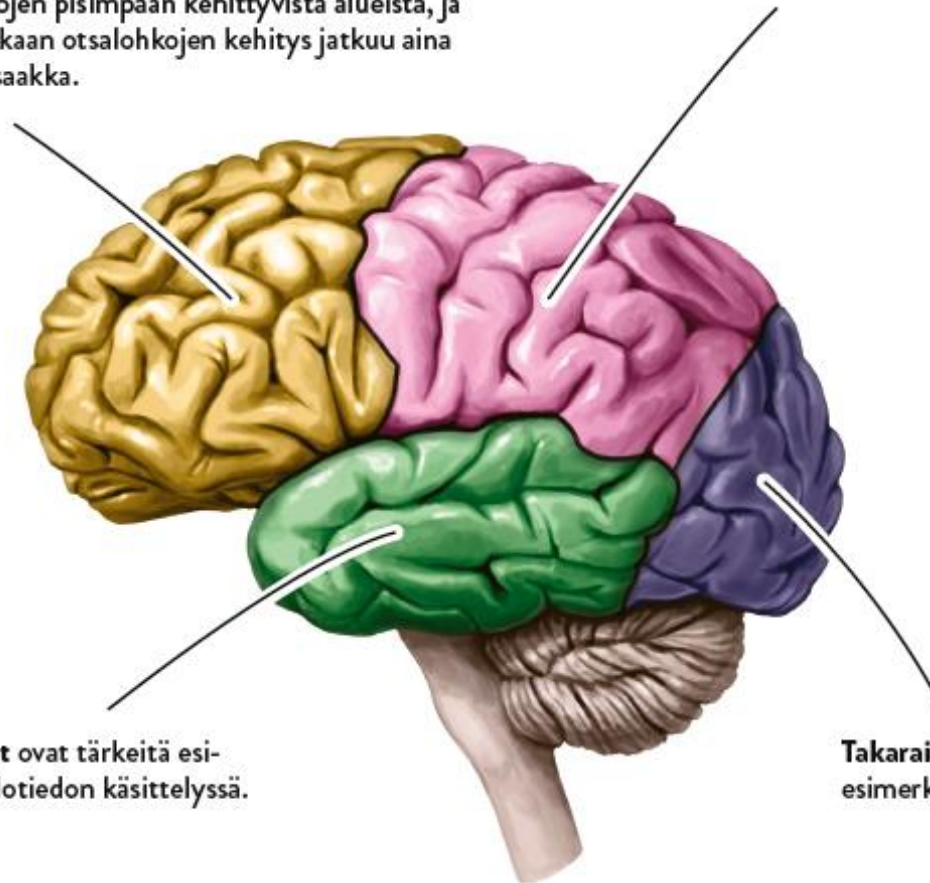
- Isoaivojen poimuttunut kuorikerros (korteksi)
 - paksuus vaihtelee 1,5 mm - 4,5 mm
- Keskeinen tietoisessa tiedonkäsittelyssä
- **Aivokuoren lohkot:** otsa-, päälaki-, ohimo- ja takaraivolohkot
- **Aivokuoren ensisijaiset aistialueet:** alueet, joille aistitieto ensisijaisesti tulee
 - esim. kuuloaivokuori, näköaivokuori



AIVOKUOREN LOHKOT

Otsalohkot ovat keskeiset esimerkiksi suunnitelmallisuuden, itsesäätelyn, tarkkaavaisuuden, työmuistin sekä liikkeiden suunnittelun ja toteutuksen kannalta. Otsalohkot ovat yksi aivojen pisimpään kehittyvistä alueista, ja tutkimustiedon mukaan otsalohkojen kehitys jatkuu aina 25-30 ikävuoteen saakka.

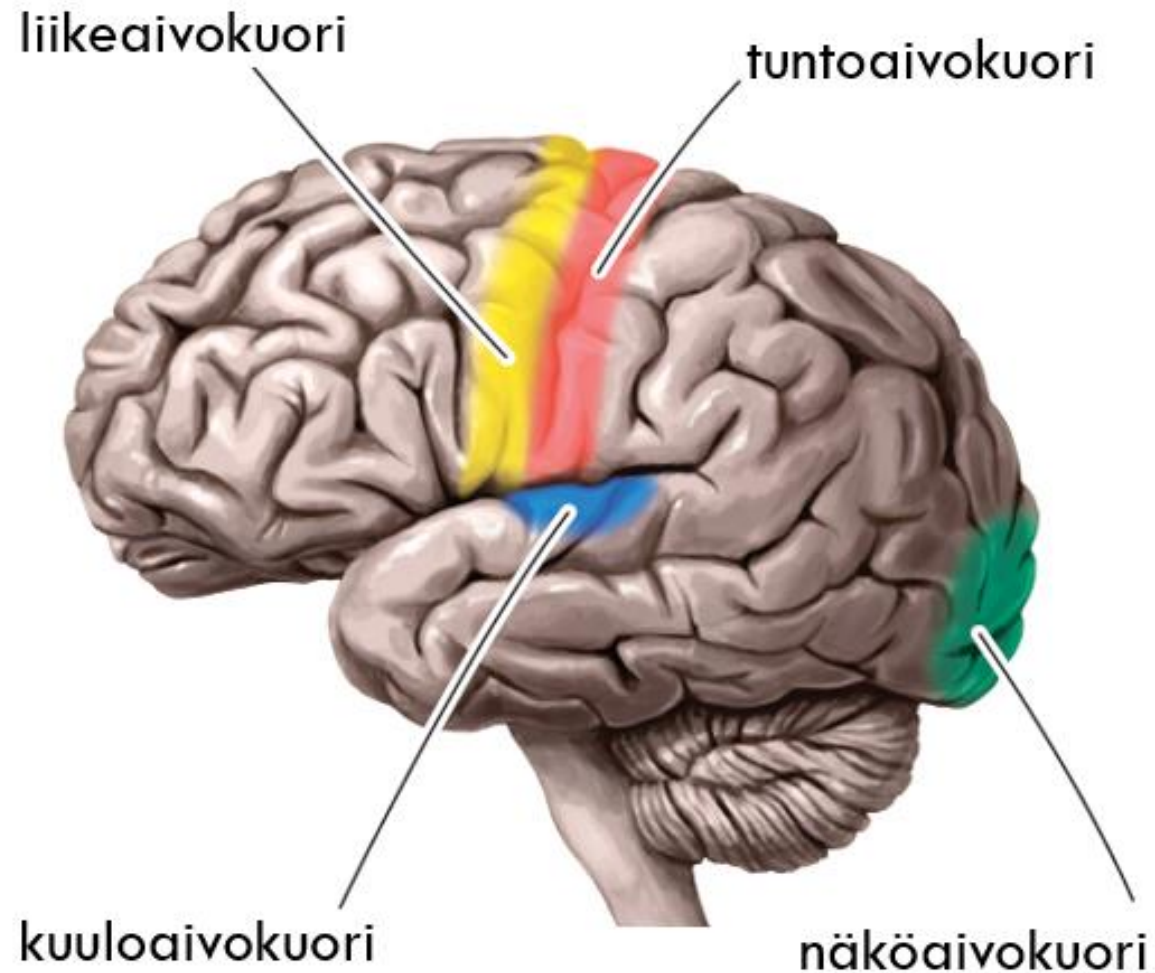
Päälakilohkot ovat olennaisia tunteiden käsittelyn, avaruudellisen hahmottamisen ja tarkkaavaisuuden säätelyn kannalta.



Ohimolohkot ovat tärkeitä esimerkiksi kuulotiedon käsittelyssä.

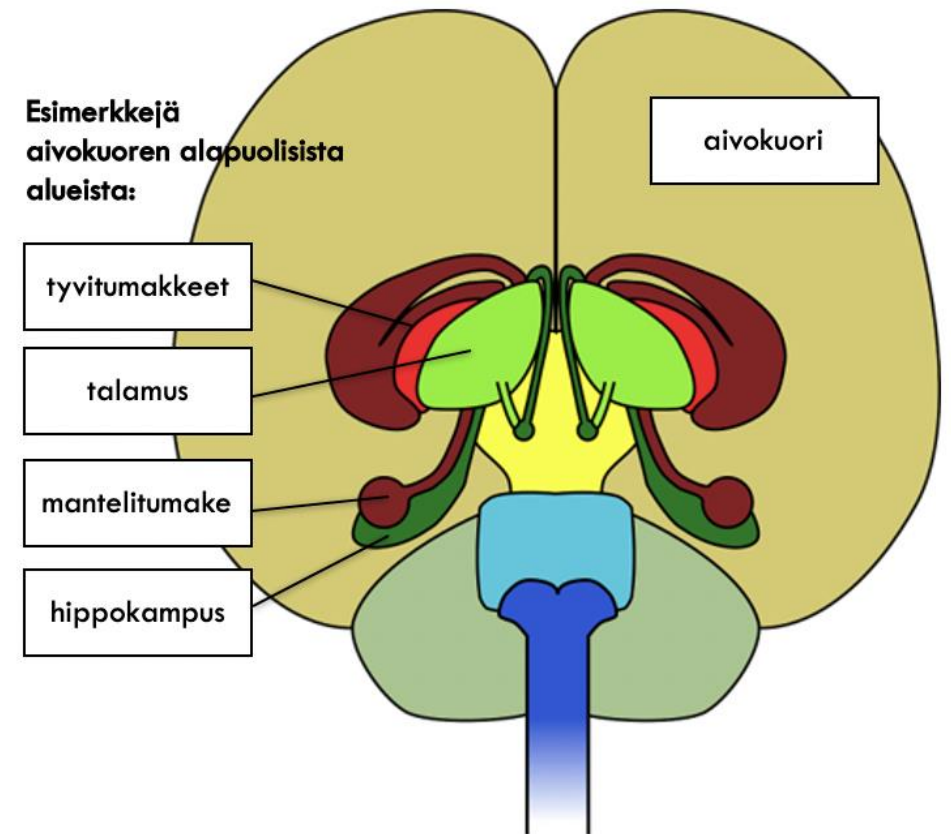
Takaraivolohkot käsittelevät esimerkiksi näkö tietoa.

ENSISIJAISET AISTIALUEET JA LIIKEAIVOKUORI



ISOAIVOJEN AIVOKUOREN ALAPUOLISET ALUEET

- Keskeisiä alueita ja järjestelmiä mm. aistitiedon prosessoinnille, muistille, motivaatiolle, tunteille
 - erityisesti ei-tietoinen prosessointi
- Limbinen järjestelmä
- Aivokuoren alapuolella valkeaa ainetta
 - paksu kerros aivoalueita toisiinsa yhdistäviä hermosyitä



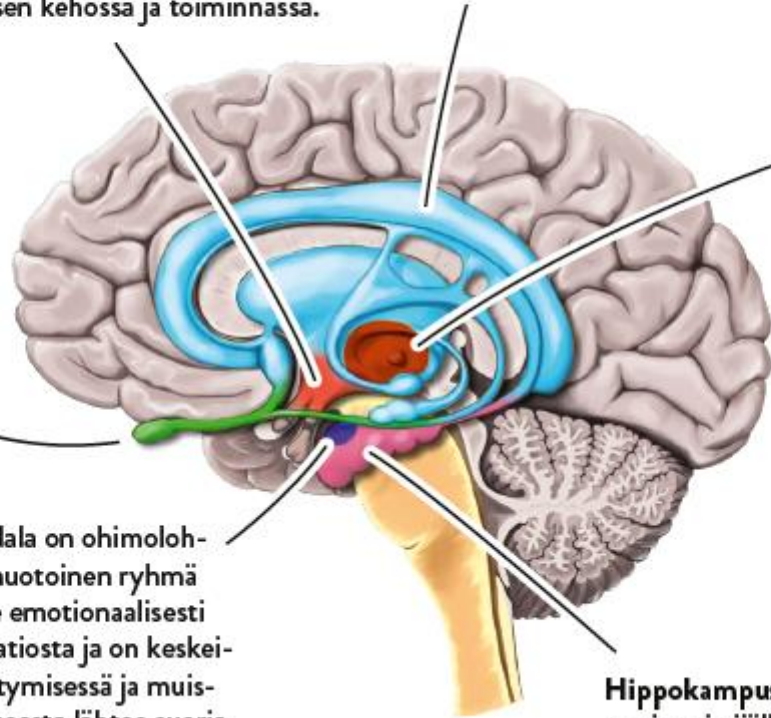
AIVOKUOREN ALAPUOLISET ALUEET

Hypotalamus on talamuksen alla sijaitseva alue, joka on keskeinen nälän, unen, janon ja seksuaalitoimintojen säätelyssä. Hypotalamus esimerkiksi säätelee sen lähellä sijaitsevaa aivolisäketä, joka on tärkeä hormonitoiminnassa. Hormonit puolestaan vaikuttavat laajasti kaikkialla ihmisen kehossa ja toiminnassa.

Tyvitumakkeet ovat keskeisiä rakenteita tahdonalaisten liikkeiden säätelyssä ja erilaisten taitojen oppimisessa. Tyvitumakkeiden vauriot aiheuttavat esimerkiksi lihaksia vaativien liikkeiden ja asentojen hallitsemattomuutta. Ne ovat myös yhteydessä mielihyvän kokemiseen.

Hajukäämi hajuaistin kautta tuleva tieto kulkee hajukäämin kautta suoraan limbiseen järjestelmään ja aivokuorelle.

Mantelitumake eli amygdala on ohimolohkossa sijaitseva mantelinmuotoinen ryhmä hermosoluja. Se käsittelee emotionaalisesti merkittävää aisti-informaatiosta ja on keskeinen tunnereaktioiden syntymisessä ja muistamisessa. Mantelitumakkeesta lähtee suoria hermosoluyhteyksiä aivokuoren eri osiin.

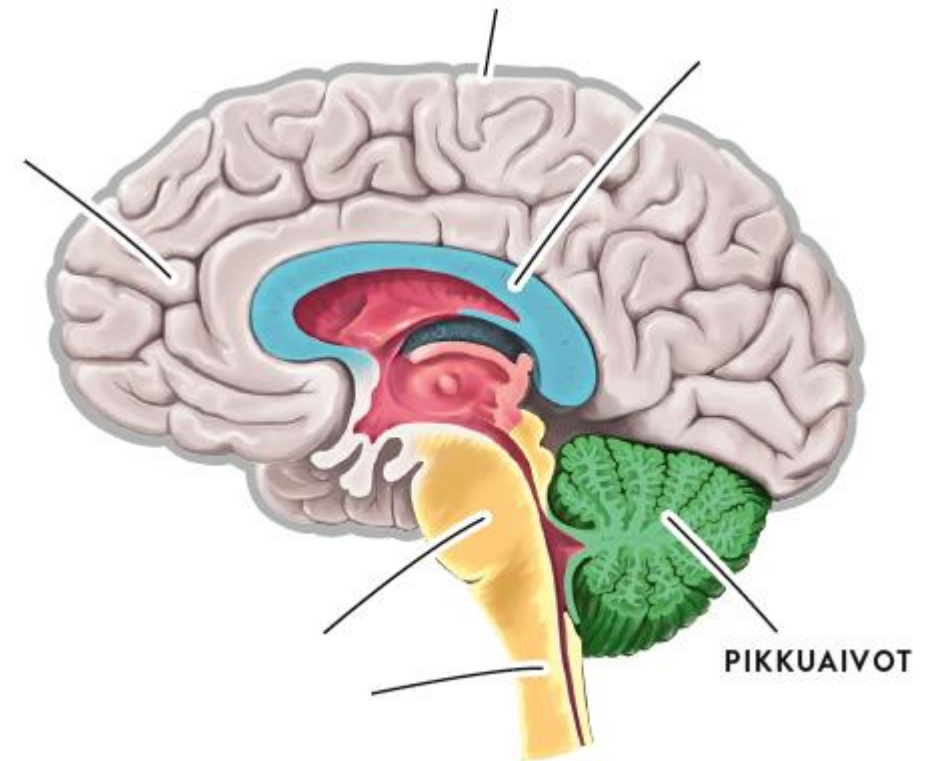


Talamus noin avokadon kiven kokoinen ja muotoinen rakenne aivojen keskiosissa. Suurin osa aistitiedosta kulkee sen kautta muualle aivoihin.

Hippokampus on keskeinen erityisesti muistijälkien lujittamisessa ja tukee myös reittien hahmottamista.

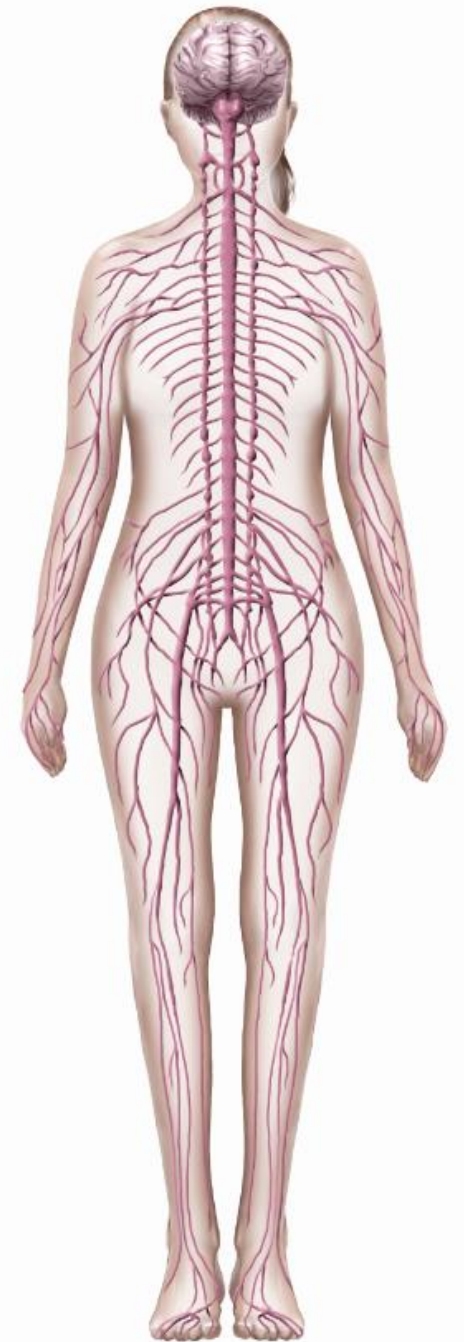
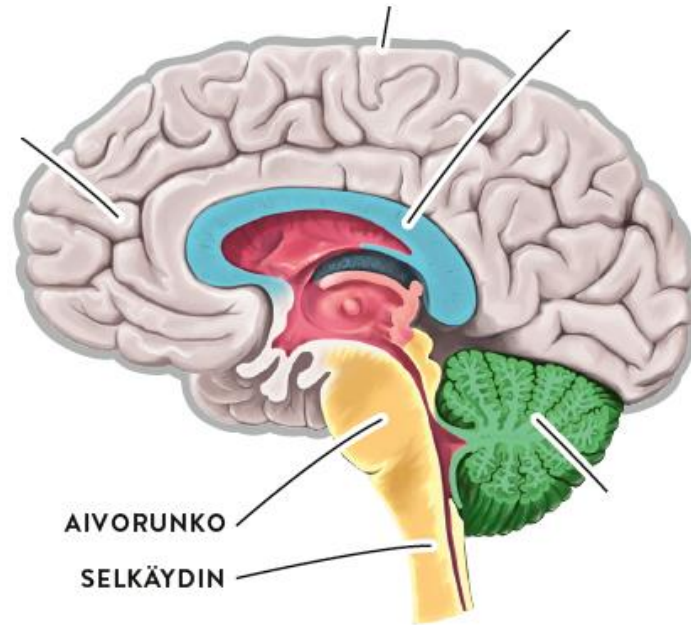
PIKKUAIVOT

- Sijaitsevat aivojen taka-alaosassa
- Muistuttavat rakenteeltaan isoaivoja, mutta hermosoluja erityisen tiheässä
 - harmaata ja valkeaa ainetta
- Tärkeät liikkeiden tarkassa säätelyssä, aisti- ja liiketiedon yhdistämisessä ja oppimisessa
- Osallistuvat myös toiminnanohjaukseen



AIVORUNKO

- **Aivorunko:** useista eri osista koostuva runkomainen rakenne aivojen ala- ja keskiosissa.
- Yhdistää aivot **selkäyttimeen**
 - ulottuu selkäytimen ylimmästä osasta keskelle aivoja
- Peruselintoimintojen säätely



ÄÄREISHERMOSTO: SOMAATTINEN JA AUTONOMINEN HERMOSTO

- **Somaattinen hermosto:** hermoston osa, joka hoitaa aistielinten ja lihasten yhteydenpitoa keskushermostoon
 - tuo aistitietoa sensorisia hermoja (tuntohermoja) pitkin keskushermostoon
 - vie toimintakäskyjä eri puolille kehoa motoristen hermojen (liikehermojen) kautta
- **Autonominen hermosto:** hermoston osa, joka säätelee ja ohjaa keskeisiä elintoimintoja
 - esim. hengitys, sydämen toiminta, verenkierto ja ruoansulatus, homeostaasin säätely
 - itsenäisesti toimiva järjestelmä
 - elimistön voimavarojen tehokas käyttöönotto vaara- ja stressitilanteissa



AUTONOMINEN HERMOSTO

- Jakautuu sympaattiseen ja parasympaattiseen hermostoon
- **Sympaattinen hermosto:** toiminnan tehostuminen parantaa elimistön kykyä selviytyä uhkaavista ja stressaavista tilanteista (taistele- tai pakene- reaktio)
 - tehostaa verenkiertoa
 - lisää hapen ja energian pääsyä lihaksiin
 - helpottaa hengittämistä
 - hidastaa ruuansulatusta
 - suuntaa tarkkaavaisuutta olennaiseen eli selviytymiseen
- **Parasympaattinen hermosto:** toiminta edistää elimistön voimavarojen palautumista levossa
 - monelta osin vastakohta sympaattisen hermoston toiminnalle
 - toiminta korostuu levossa, rentoutuessa ja syömisen jälkeen

AUTONOMISEN HERMOSTON TOIMINTA

Sympaattisen hermoston aktivoituminen:

Pupillit laajenevat
Hengitys tehostuu
Syljeneritys vähenee
Hikoilu lisääntyy
Sydämensyke nousee
Verenkierto tehostuu
Ruoansulatus hidastuu
Hormonien erityis lisääntyy



Parasympaattisen hermoston aktivoituminen:

Pupillit supistuvat
Syljeneritys lisääntyy
Hengitys hidastuu
Sydämensyke laskee
Ruoansulatus tehostuu

