

Aju arengu

neurobioloogiline käsitlus

Reelika Serbak

Lastepsühhiaatria arst-resident

03.10.2014



SOTSIAALMINISTEERIUM



Fakte ajust

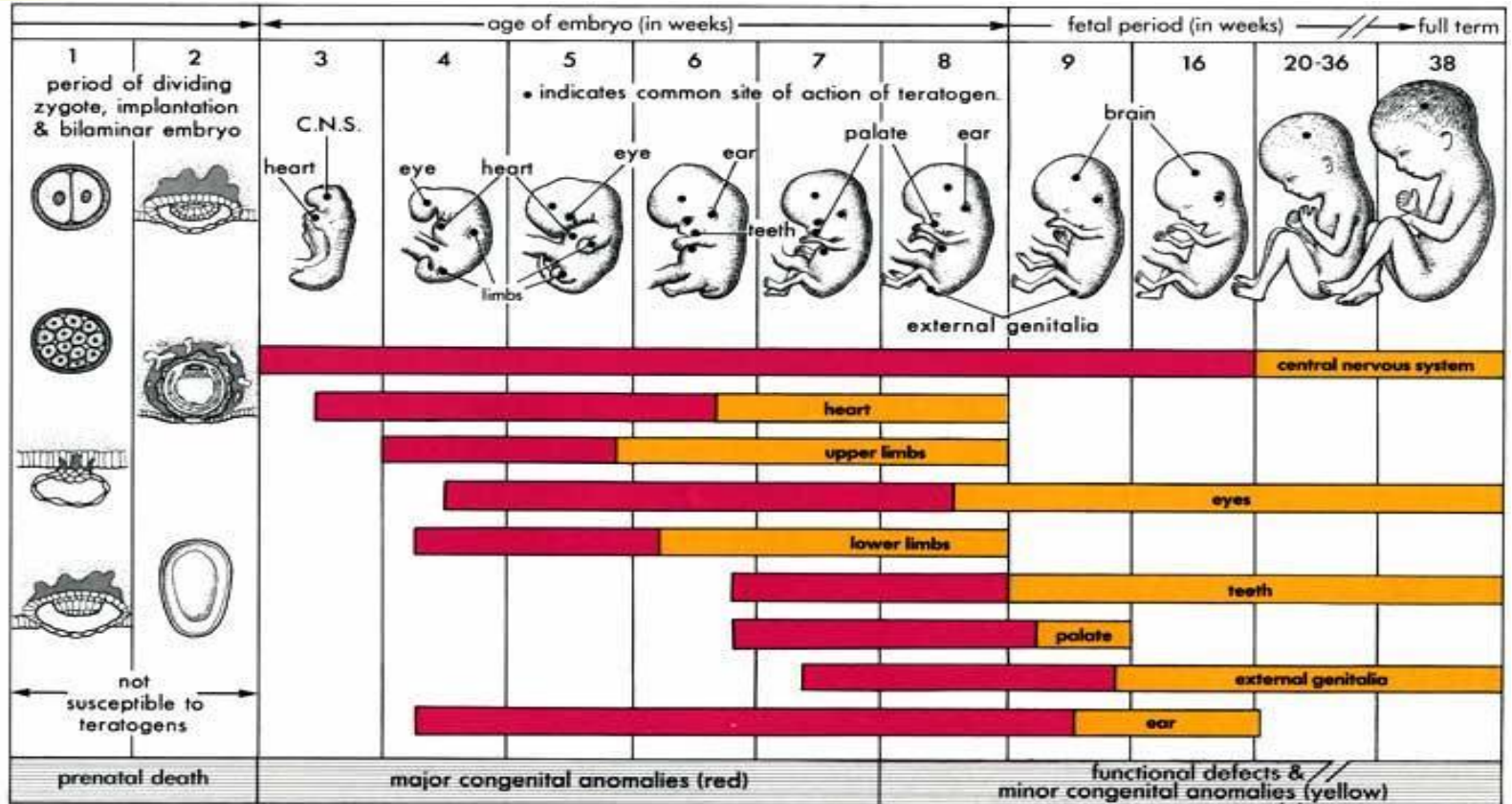
- Täiskasvanu aju kaalub u. 1300g, moodustab 2% keha massist ning kasutab 25% kogu metaboolsest energiast ja 40% glükoosist.
- Vastsündinu aju kaalub u. 300g ja 1-aastase lapse aju u. 900g - esimesel eluaastal kulub kuni 50% kogu metaboolsest energiast aju kasvamisele ja arenemisele.
- $\frac{1}{3}$ meie geenidest on seotud aju arenguga.



- Ajus on u. 100 miljardit närvirakku ja 10x rohkem tugirakke (gliiarakud); vastsündinu aju erinevad piirkonnad sisaldavad 15-85% rohkem närvirakke ning esimese kahe eluaasta jooksul väheneb närvirakkude hulk täiskasvanu tasemele.
- Täiskasvanu ajukoos paikneb u. 20 miljardit närvirakku, millest igaühel on keskmiselt 10 000 (kuni 30 000) närviühendust.
- Aju närvijätmete kogupikkus on võrdne 4-kordse maakera ümbermõõduga.
- Ajukoor kataks lahtivoldituna ära 20 ruutmeetrist ala

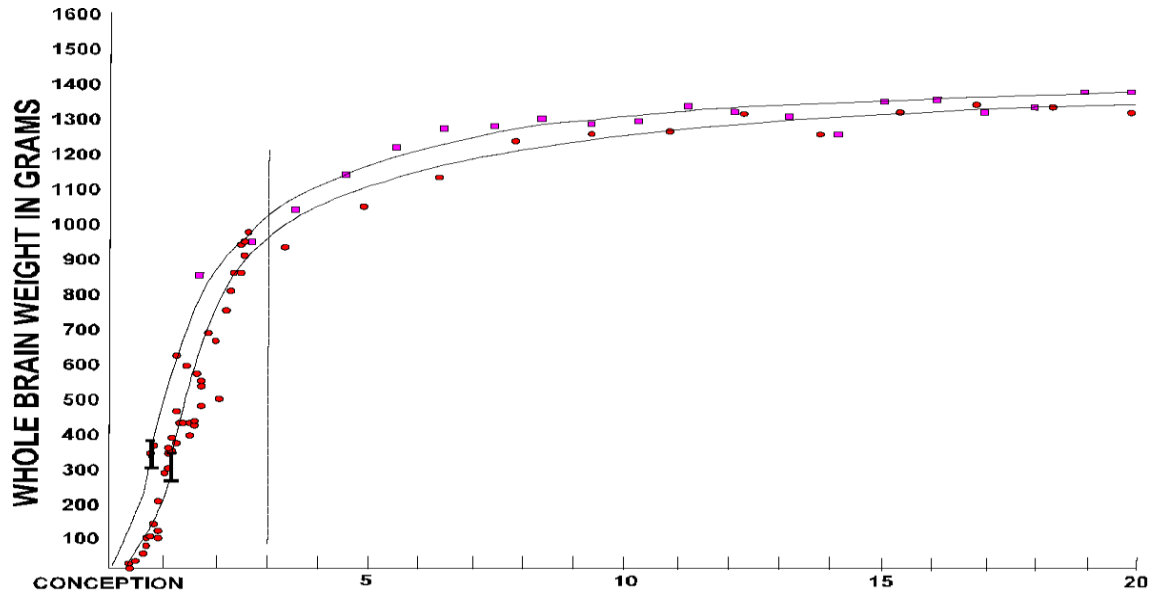


Millal algab aju areng?



Aju kasvamine ja areng peale sünni

70% aju mahust ja funktsioonidest areneb alles peale sünni



vastuvõtlikkus soodsatele ja kahjulikele mõjudele!



Õppimine

Aju maht suureneb sünnijärgselt uute närvijätmete tekkimise arvelt ja peamised juhteteed on lapse ajus tuvastatavad 3.eluaastal, kuid närviringete areng ja täiustumine (uute tekkimine ja vanade ümberkohastumine) jätkub õppimise ja stimulatsiooni mõjul läbi elu ning on aluseks uute oskuste kujunemisele ja ka aju plastilisusele.

Mida rohkem aju stimuleeritakse, seda rohkem loovad närvirakud omavahel ühendusi ja seda paremini edeneb õppimine.

- nt. häbi, lootusetus - sagedasel kogemisel närviringid tugevnevad ja need korduvad edaspidi suurema tõenäosusega

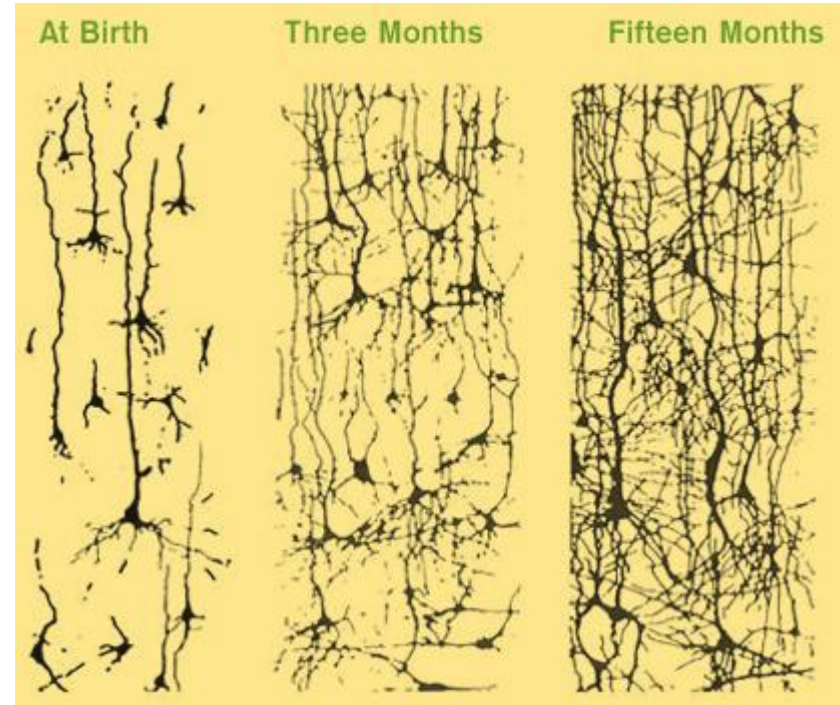


Sünapsite areng

Spetsiifiline keskkond ja kogemused määravad ära, millised närvirakud aktiveeruvad ja loovad uusi närviühendusi - s.t. tarbetud hävivad, funktsionaalsed tugevnevad. Inimkontakt võimaldab luua uusi närviühendusi (nt. mäng).

Ka tarbetud neuronid surevad apoptoosi teel - ellujäämiseks on vajalik järjepidev stimulatsioon.

Liigne närviühenduste hulk põhjustab samuti häireid (nt. VAM).

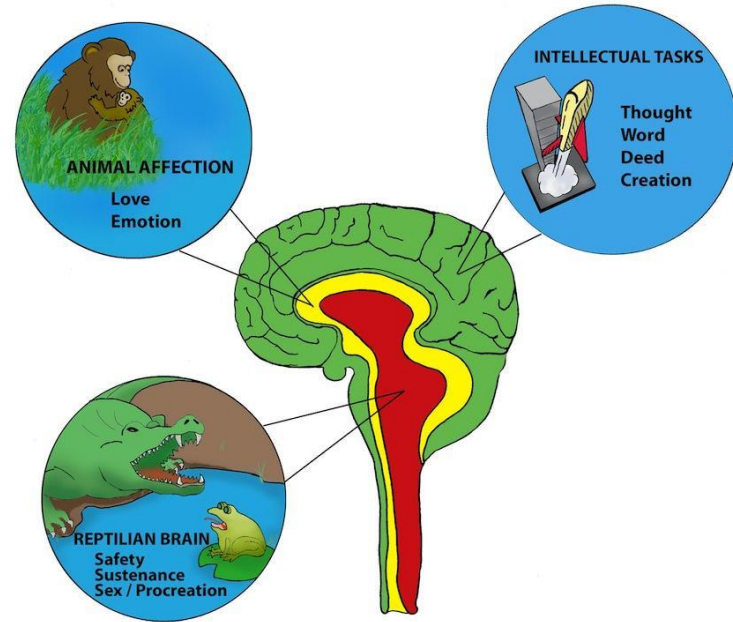


Müelinisatsioon

Närvijätkete isolatsioon - tõstab närviimpulsside liikumise kiirust ja efektiivsust; algab looteeas ning jätkub 20ndate eluaastate keskpaigani.

Algab evolutsiooniliselt vanemates aju piirkondades ja liigub edasi noorematesse - seeläbi allutatakse primitiivsed käitumismustrid tahtele.

Käitumist ja tähelepanu koordineerivates aju piirkondades toimub lõplik müelinisatsioon alles teismeea järgselt.



Geenid vs. keskkond

- Geenid ja ajustruktuur - määravad arengupotentsiaali
 - + nt. kõnevõime
 - vastuvõtlikkus haigustele (nt. meeleoluhäired)
- Keskkond ja kogemus - võimaldavad potentsiaalil realiseeruda
 - + nt. keeleoskus
 - haiguse avaldumine (stressor → depressioon)

Geenide ja keskkonna rolli vahekord võib olla erinevate oskuste arengul erinev (nt. kõndimine vs. kõnelemine)



Kuidas geenid aktiveeruvad?

Geenide aktiivsus sõltub teistest geenidest

- Geenide aktiveerumine toimub järk-järgult aju arengu käigus

Geenide aktiivsus sõltub keskkonnast

- Nt. ema organism toodab stresshormoone, mis mõjutab loote aju arengut ja geeniekspressiooni, sh. limbilise süsteemi arengut ning seeläbi lapse tähelepanu- ja õppimisvõimet, emotsionaalset seisundit.



Aju plastilisus

See on aju võime areneda vastavalt keskkonnast tulenevale stimulatsioonile vajalikus suunas. Erinev indiviiditi ja piirkonniti. Toetab ellujäämist.

- nt. varase ea kahjustuse korral võivad funktsiooni üle võtta teised närvirakud
- võimaldab kohaneda konkreetse keskkonnaga (nt. polaar- või troopiline vööde)
- potentsiaal parandusteks püsib ka hilisemas eas, kui lapseea suhetes on olnud vähemalt minimaalne kiindumus, stimulatsioon ja regulatsioon



Arenguaknad

Kriitilised perioodid, mille ajal peaks aju saama piisavalt stimulatsiooni kasvamiseks ja arenemiseks. Õppimisprotsess on sel perioodil kõige efektiivsem.

Varases eas kujunenud närviringed on evolutsiooniliselt kõige püsivamad - senised käitumis- ja reageerimismustrid on nõ taganud ellujäämise. Ümberõppimine vajab motivatsiooni.

Esimesed kolm eluaastat on kõige kriitilisemad ja sel perioodil on hooldajapoolne stimulatsioon ülioluline.



Aju areng ja kohastumine

- Varajane distress või hooletusse jätmine mõjutab aju arengut nii, et edaspidi suudaks inimene ohtlikes tingimustes ellu jääda.
- Hoolitsus varases eas toetab aju arengut soodsamas suunas - vajalikud oskused eluks, eneseregulatsioonivõime, empaatia, loomingulisus. Piisav hoolitsus võib aidata kompenseerida ka geneetilist haavatavust → nt. impulsiivsuse suunamine konstruktiivsesse tegevusse.



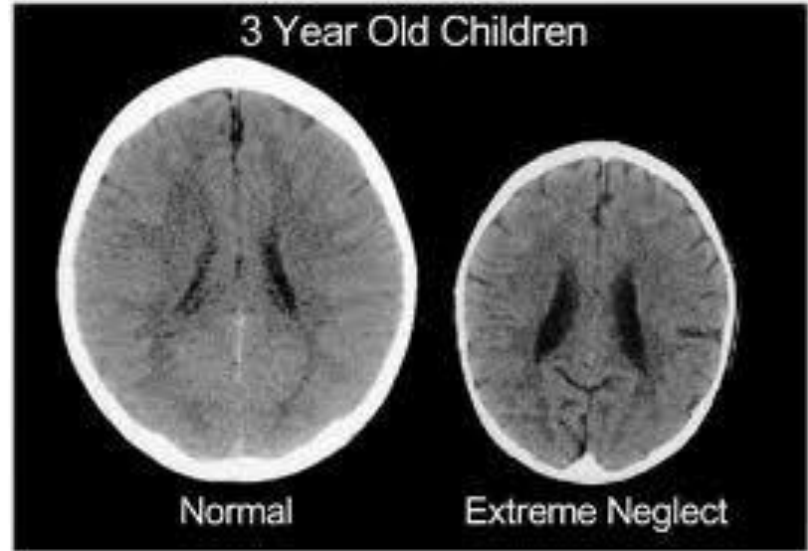
Väärkohtlemine

Väärkohtlemine ja hooletusse jätmine mõjutab olulisel määral aju arengut ja geeniaktivatsiooni. Mõju ulatus sõltub ka geneetilisest haavatavusest ning väärkohtlemise kestusest.

Äärmusliku deprivatsiooni korral:

võib jääda arenemata kõne; uurimiseks kasutab lõhnataju; puuduvad naer ja naeratus.

Hooletusse jäetud lapsed ei suuda sageli oma emotsioone sõnastada ning reguleerida käitumist ja tundeid kõne kaudu. Rahustavad sõnad ei paku neile lohutust.



Kõne areng

Kõne arenedes tekivad närviühendused ka kõnekeskuste ja otsmikusagara vahel ning seeläbi tekib võimalus suunata käitumist ja tundeid kõne kaudu. Selle eelduseks on kontakt hooldajaga ja sotsiaalsete reeglite tutvustamine

“Ma saan aru, et sa oled vihane, aga lüüa ei tohi!”



Peegelneuronid

Peegelneuronid on spetsiifilised närvirakud ajus, mis võimaldavad lapsel õppida läbi imiteerimise, jagada oma emotsionaalset kogemust ning on hiljem aluseks empaatia kujunemisel.

3-nädala vanune vastsündinu imiteerib näoilmeid.

Uuringutes on leitud, et ärevus ja stress vähendavad peegelneuronite aktiivsust - seeläbi väheneb nt. äreva ema võime oma lapse emotsiooni adekvaatselt tajuda.



Still face video alates 33 sek.

<https://www.youtube.com/watch?v=Btg9PiT0sZg>



Nii nagu keha vajab kasvamiseks
toitu, vajab aju arenemiseks
stimulatsiooni!

