

Hjärnans utveckling och barnets framsteg Hur hänger det ihop?

Föreläsning den 4 maj 2017

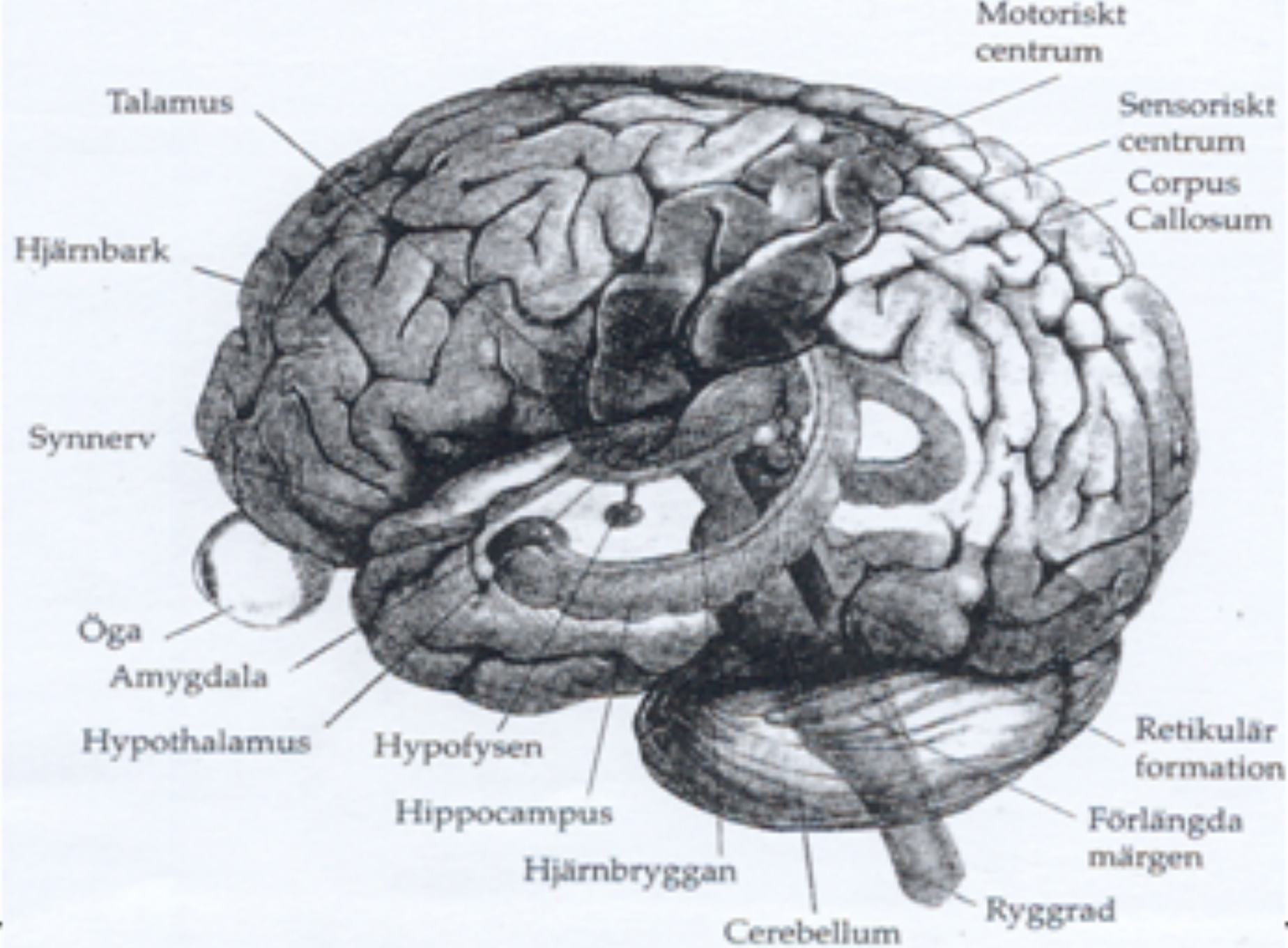
Anna-Stina Thorssell Ahlm

Leg psykolog

Hörselhabiliteringen, Rosenlunds sjukhus

Vad krävs för att vi ska kunna uppleva och lära oss något?

- 1. Ett organ (hjärna) som kan registrera och bevara sinnesintryck**
- 2. Sensoriska organ som kan förmedla sinnesintryck till hjärnan**



Hjärnans utvecklingsperiod

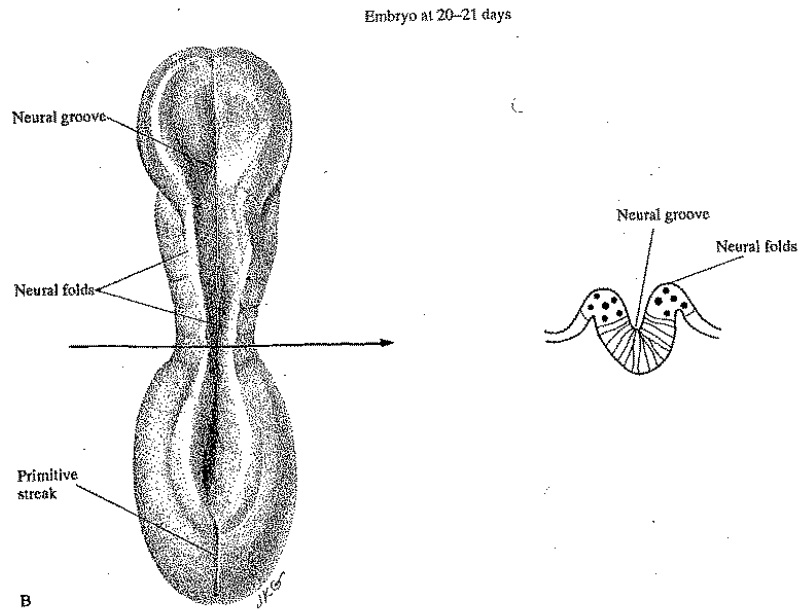
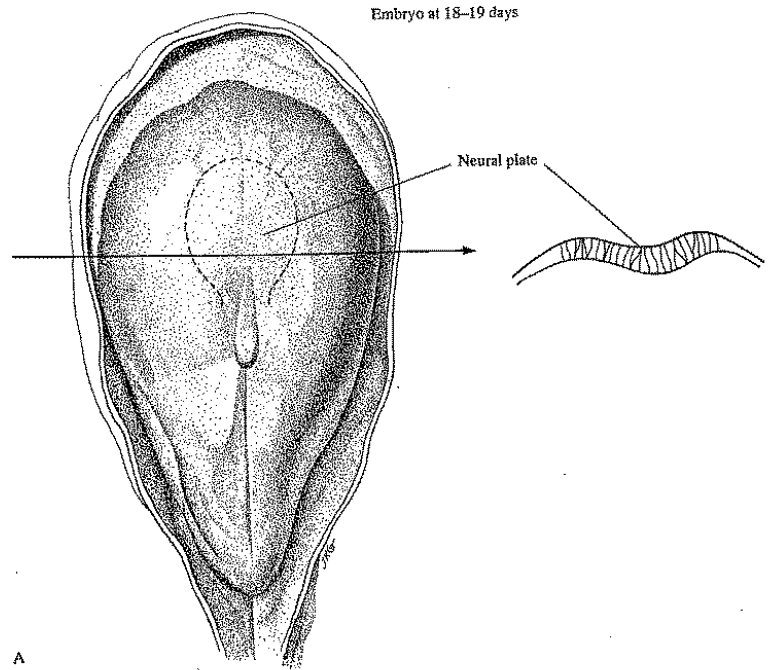
- Utvecklingsperioden börjar vid befruktningen och fortsätter under den *embryonala perioden* (de första 8-9 veckorna efter befruktningen) och *Fostertiden*.
- **Den prenatala utvecklingsperioden** (9 månader) delas in i **3 trimestrar** (3 månader i varje period)
- **Barn- och ungdomsåren** (till några år efter puberteten) och i viss mån till 30-årsåldern.

Stamceller

- När ägget och spermien har smält ihop börjar celledelningen. Till en början är alla celler lika (**stamceller**) som kan utvecklas till vilken typ av celler som helst (ben, hjärta, tarmar, hjärna osv)
- Varje cell innehåller ett **genetiskt program** för att utveckla en människa. Det mänskliga genomet består av drygt **20.000 gener**. De flesta generna delar vi med andra levande arter. Endast 2 % av generna är unika för oss människor.
- Varje individ har en **unik genuppsättning** som består av den genetiska kombination vi ärvt av våra föräldrar.

Neuralplattan

- 2-3 veckor efter befruktningen har cellerna bildat en liten platta (**Neuralplattan**)
- Neuralplattan består av tre cellager och ur det övre av dessa lager ska det centrala nervsystemet (hjärna och ryggmärg) växa fram.
- Efter ytterligare några dagar börjar neuralplattan rulla ihop sig och sluta sig till ett rör (**Neuralröret**).



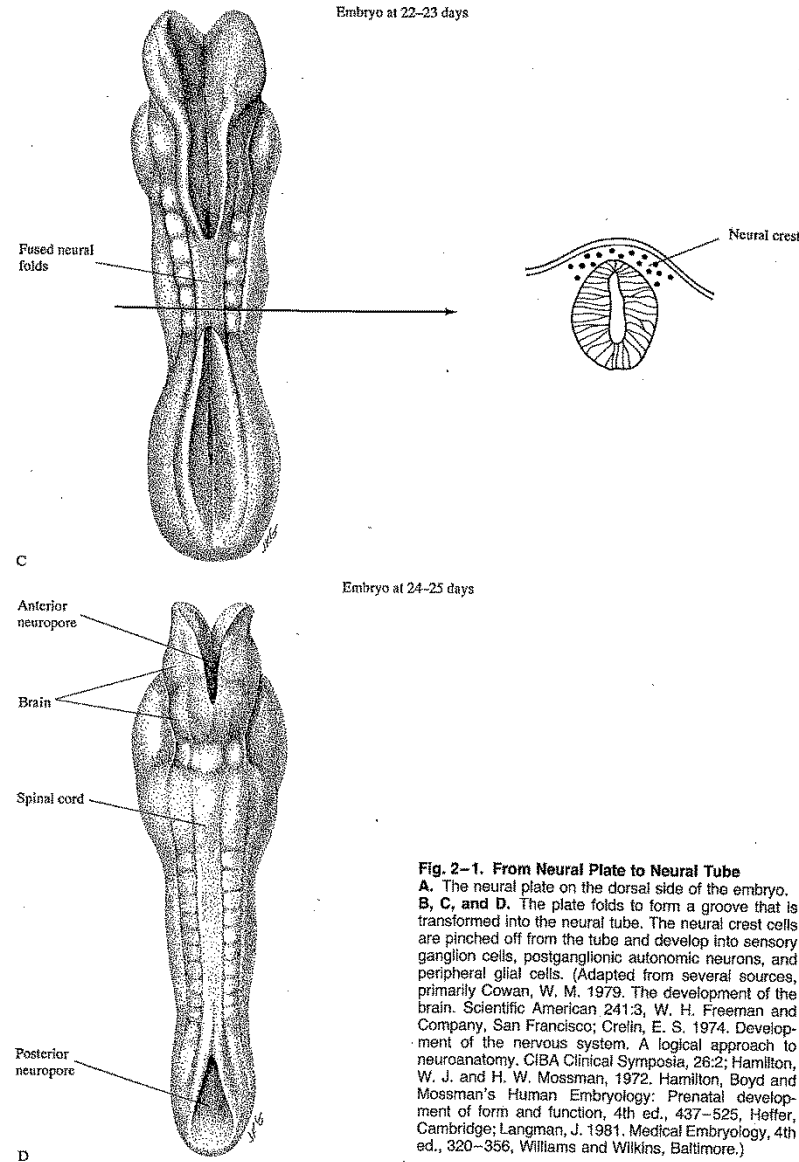
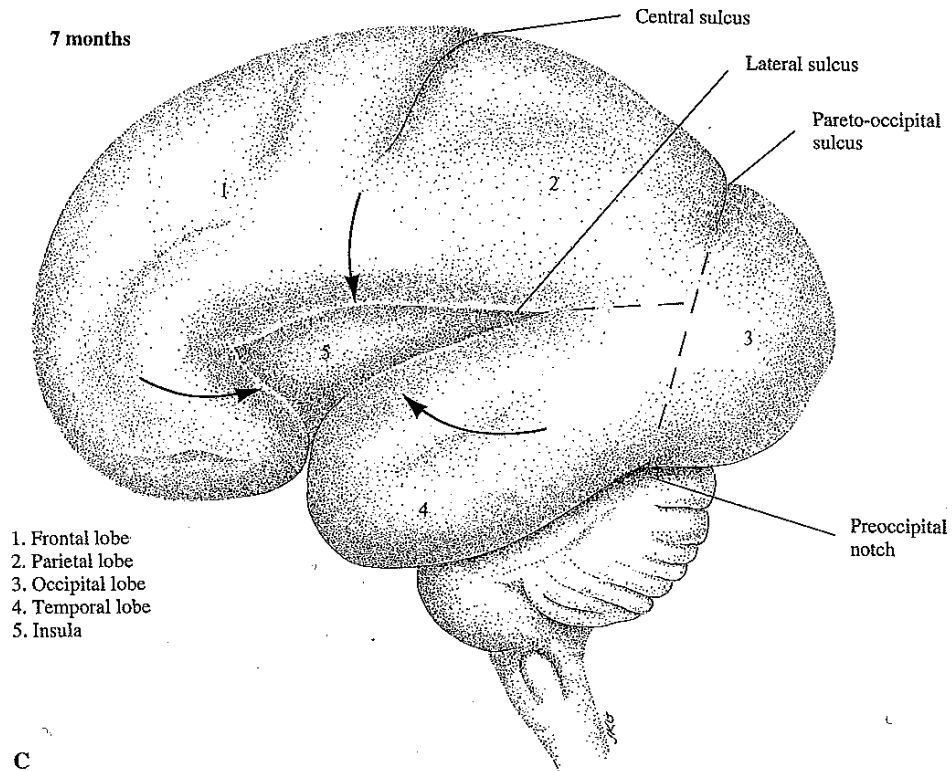
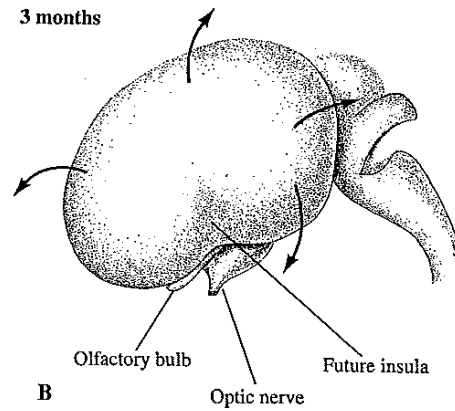
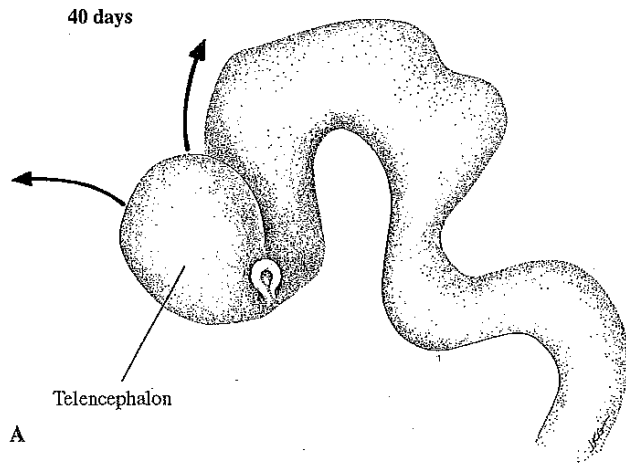


Fig. 2-1. From Neural Plate to Neural Tube
A. The neural plate on the dorsal side of the embryo.
B, C, and D. The plate folds to form a groove that is transformed into the neural tube. The neural crest cells are pinched off from the tube and develop into sensory ganglion cells, postganglionic autonomic neurons, and peripheral glial cells. (Adapted from several sources, primarily Cowan, W. M. 1979. The development of the brain. Scientific American 241:3, W. H. Freeman and Company, San Francisco; Crelin, E. S. 1974. Development of the nervous system. A logical approach to neuroanatomy. CIBA Clinical Symposia, 26:2; Hamilton, W. J. and H. W. Mossman, 1972. Hamilton, Boyd and Mossman's Human Embryology: Prenatal development of form and function, 4th ed., 437-525, Hefter, Cambridge; Langman, J. 1981. Medical Embryology, 4th ed., 320-356, Williams and Wilkins, Baltimore.)

Proliferation

- De blivande nervcellerna (*neuronen*) bildas i det vätskefyllda hålrummet, **neuralröret**
- Nervcellerna **förökar sig genom delning** (*Proliferation*)
- Proliferationen är särskilt hög under **graviditetsveckorna 10-20**. Då bildas C:a 200.000 neuron i minuten. En del av dessa neuron kommer att försvinna senare under utvecklingen.



Migrationen

är intensiv under **andra trimestern (vecka 12 – 24)**

- De omogna nervcellerna **migrerar** till sina platser. Hur hittar de rätt?
- När de kommit på plats organiserar de sig i de **6 cellager** som kännetecknar den **mänskliga hjärnbarken**. Där utvecklar de sig till olika typer av neuron.
- Ibland migrerar nervcellerna fel och då talar man om **migrationsstörningar**.

Synapsbildningen

är intensiv under **andra trimestern**

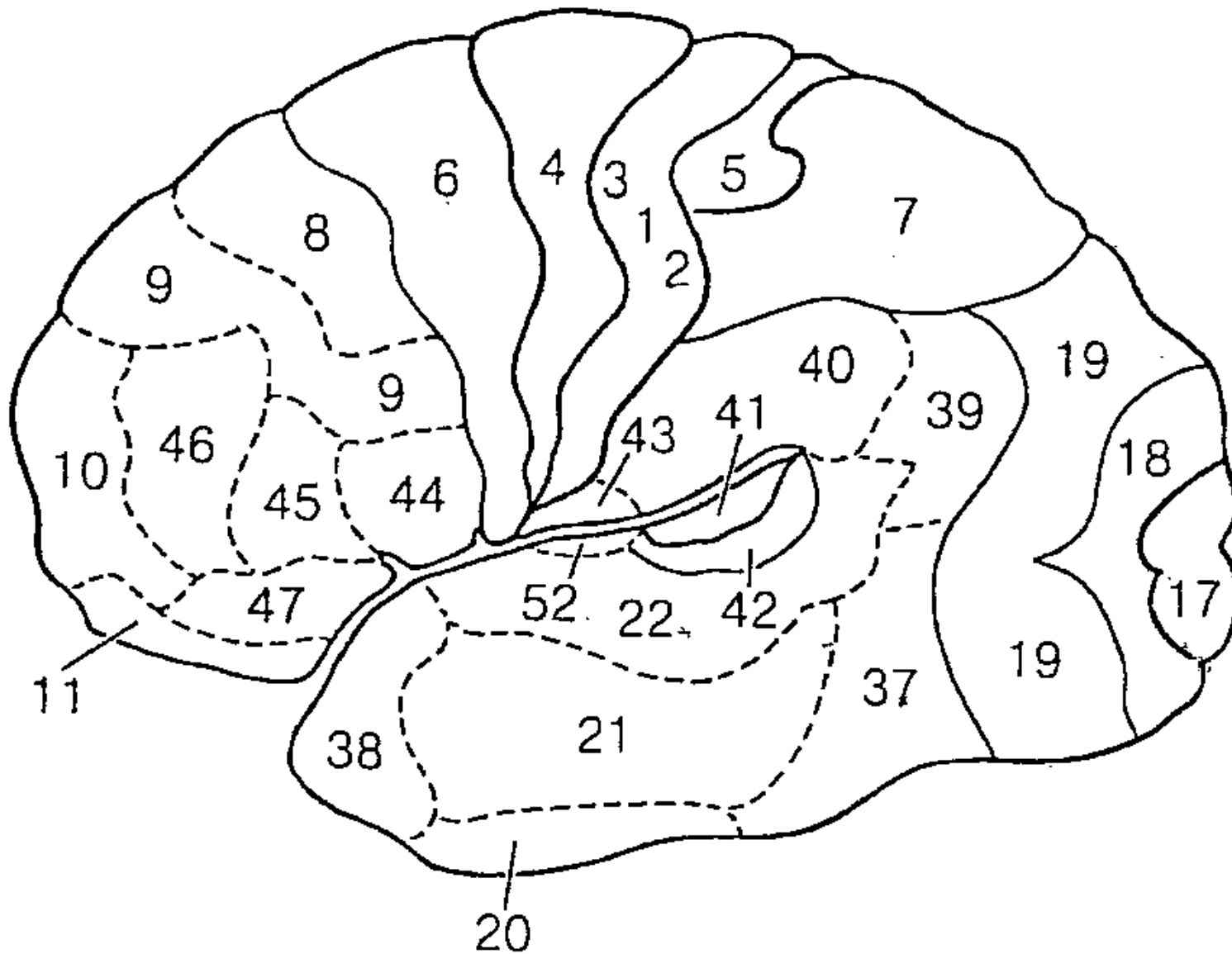
- När neuronerna kommit på plats börjar **axon** och **dendrit** växa ut ur nervcellskropparna och synapser (neurokemiska kopplingar mellan nervcellerna) bildas.
- Synapsbildningen är **hög till 2-årsåldern**, sedan fortsätter den i avtagande takt även i vuxen ålder.
- **Varje gång vi lär oss något nytt uppstår nya kopplingar (synapser)**. De förstärks och blir stabila när intrycket upprepas många gånger.

Celldöd och synaptic pruning (beskärning)

- Under **3:e trimestern (v 28 -40)** försvinner hälften av fostrets nervceller genom programmerad celldöd.
- Under samma period **tillbakabildas även många synapser**. Synaptic pruning.
- Detta fortsätter efter födseln En vuxen människa har inte lika många nervceller som ett nyfött barn.
- Vad är det för mening med att nervceller dör?

Myelinisering

- **Ett hjärnområde fungerar inte effektivt förrän axonen har täckts av myelin.** Myeliniseringen påbörjas under fosterstadiet och fortsätter under barn- och ungdomsåren.
- När vi föds är stora delar av det centrala nervsystemet myeliniserade.
- Hjärnans prefrontala områden är inte fullt utvecklade (myeliniserade) förrän i 30-årsåldern.



SYN Kritisk utvecklingsperiod

- Under fosterstadiet byggs upp ett nätverk för att tolka synintryck, men barnet kan inte börja träna på att se förrän det föds och kommer ut i ljuset.
- **Synnerven** är myeliniserad vid **3 mån ålder** och projektionsfibrerna delvis myeliniserade vid denna ålder.
- Hjärnans grundläggande nätverk för att tolka synintryck är färdigutvecklat vid **6 mån ålder**.

Hörsel Kritisk utvecklingsperiod

- Fostret reagerar på ljud (vibrationer) redan under andra trimestern (vecka 20).
- Nyfödda barn känner igen mammas röst och det språk som talas i moderns kulturella miljö
- **Hörselnerven** är färdigutvecklad **vid födseln** och projektionsfibrer har börjat myeliniseras.
- **Hörselnervens projektionsfibrer är myeliniserade vid 2 års ålder**

Kritisk utvecklingsperiod

- Det verkar finnas en kritisk period för språk-utveckling som sträcker sig från födelsen till femårsåldern
- Det språk man lär sig då (modersmålet) blir ett grundmönster i hjärnan som den fortsatta språkliga utvecklingen kan bygga vidare på. Detta gäller såväl talade som tecknade språk
- Barn kan lära sig flera språk under denna period utan att något språk blir lidande

Piagets kognitiva utvecklingsstadier

- **Sensori-motoriska stadiet 0 – 2 år**
Undersöker med kroppen, Objektkonstans 8-10 mån, målinriktat beteende
- **Pre-operationella stadiet 2 – 6 år**
Språkutveckling, egocentriskt tänkande, irreversibilitet
- **De konkreta operationernas stadium 7 – 11 år**
Tänka i symboler, utföra konkreta operationer med hjälp av symbolerna
- **De formella operationernas stadium 12-13 år och uppåt**
Tänka abstrakt, förstå metaforer, lösa hypotetiska problem

Vad är kognitiva funktioner ?

- **Sensation** (Sinnesintryck)
- **Perception** (Varseblivning)
- **Kognition** (förstå, tänka, tala, minnas, lösa problem osv)

Hur bygger vi upp kunskap om världen?

Genom information från våra sinnen (**sensoriska intryck**) i samarbete med vår **motoriska** förmåga som gör att vi kan förflytta oss undersöka intressanta föremål osv

Känsel

Lukt /Smak

Hörsel

Syn

Balans

Sensoriska intryck kan i viss mån ersätta varandra

- Den som inte ser kan läsa med hjälp av känseln
- Den som inte hör kan tala med teckenspråk
- Den som inte har känsel kan kompensera med att se

Men om flera sinnen inte fungerar blir det svårt för en person att utveckla sin kognitiva förmåga.

Hjärnan behöver de sensoriska intrycken att arbeta med för att de neurala nätverken ska hållas vid liv.