

# Cognitieve training bij adolescenten met een niet-aangeboren hersenletsel



## 1. Inleiding

- A. Cognitieve ontwikkeling bij een pasgeboren baby
- B. Cognitieve ontwikkeling vanaf de leeftijd van 2 jaar
- C. Cognitieve ontwikkeling doorheen de kinderjaren
- D. Bepalende factoren in de cognitieve ontwikkeling
- E. Hersenplasticiteit levenslang!

## 2. Neuropsychologisch onderzoek van cognitieve functie

- A. Welke neuropsychologische testen?
- B. Valkuilen bij neuropsychologisch onderzoek bij NAH

## 3. Cognitieve training

- A. Factoren die een rol spelen
- B. Training
  - B.1. Metacognitie en strategiegebruik
  - B.2. Neurocognitieve training door repetitieve oefeningen
  - B.3. Compensatietechnieken en gebruik van hulpmiddelen
  - B.4. Spelregels bij cognitieve training
- C. School !

## 4. Take home messages

# 1. Inleiding

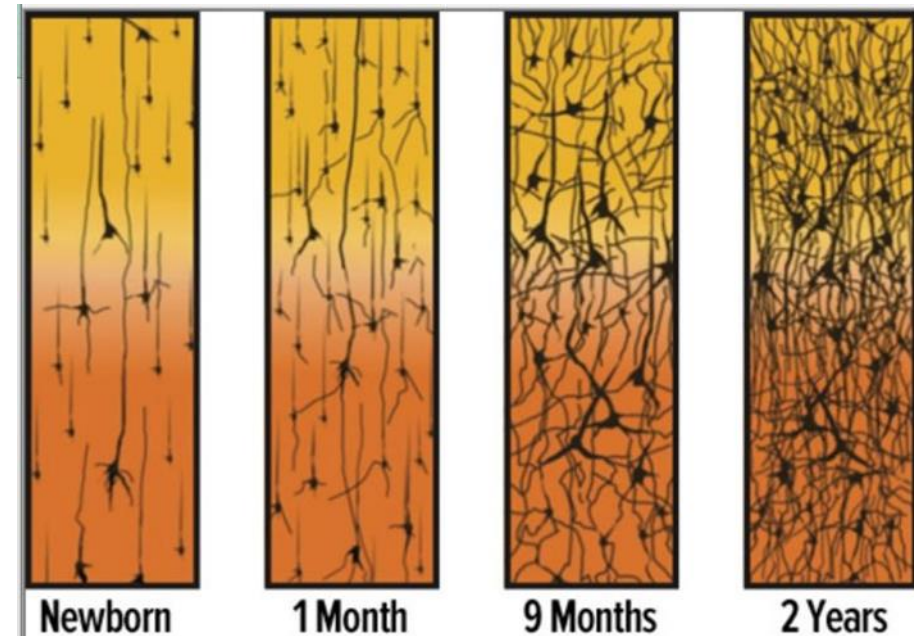
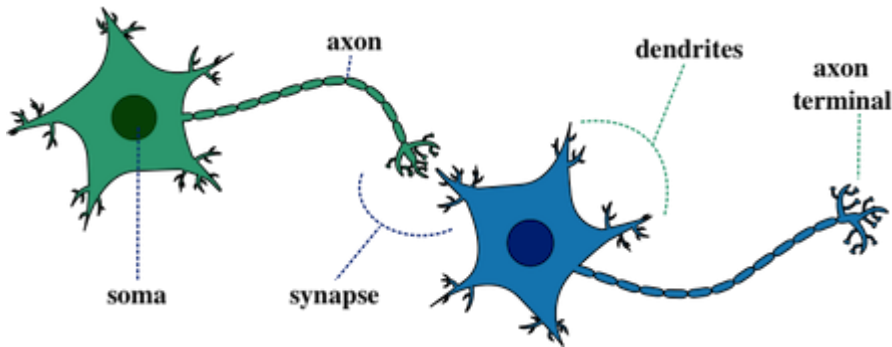
## A. Cognitieve ontwikkeling bij een pasgeboren baby

- ▶ Structurele en functionele veranderingen in de hersenen
  - ▶ 1. toename in aantal, grootte en complexiteit van axonen en dendrieten
  - ▶ 2. toename van synapsen
  - ▶ 3. myelinisatie van de axonen
  - ▶ 4. migratie van neuronen

# 1. Inleiding

## A. Cognitieve ontwikkeling bij een pasgeboren baby

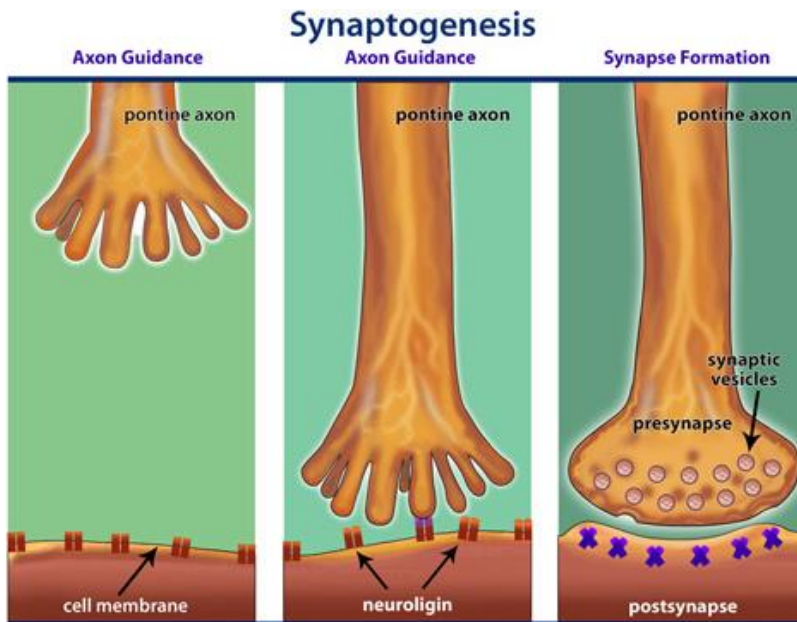
- ▶ Structurele en functionele veranderingen in de hersenen
  - ▶ 1. Toename in aantal, grootte en complexiteit van axonen en dendrieten



# 1. Inleiding

## A. Cognitieve ontwikkeling bij een pasgeboren baby

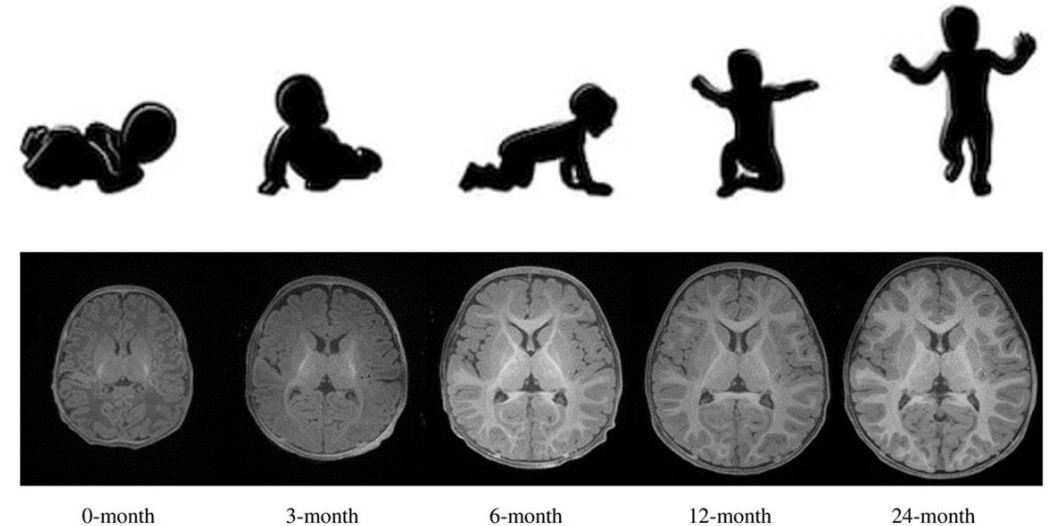
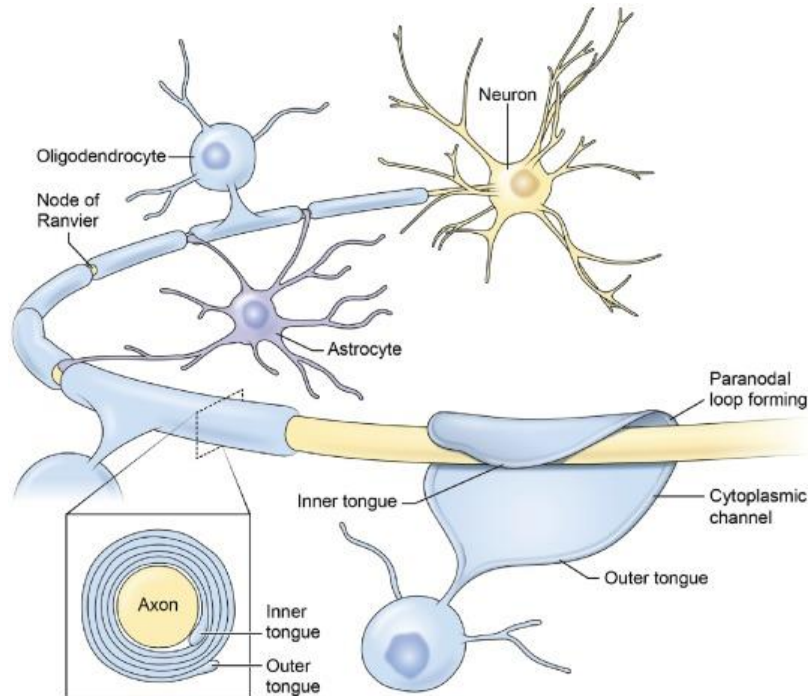
- ▶ Structurele en functionele veranderingen in de hersenen
  - ▶ 2. Toename van synapsen – hersennetwerk – neurotransmitters



# 1. Inleiding

## A. Cognitieve ontwikkeling bij een pasgeboren baby

- ▶ Structurele en functionele veranderingen in de hersenen
  - ▶ 3. Myelinisatie van de axonen met hierdoor snellere transmissie van impulsen

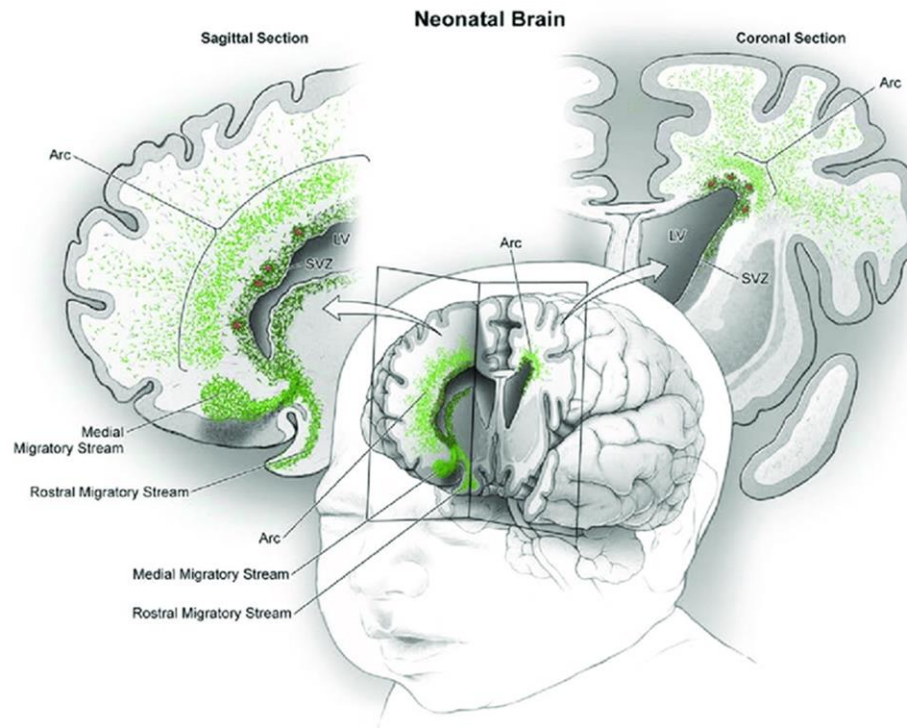


# 1. Inleiding

## A. Cognitieve ontwikkeling bij een pasgeboren baby

- ▶ Structurele en functionele veranderingen in de hersenen
  - ▶ 4. migratie van neuronen

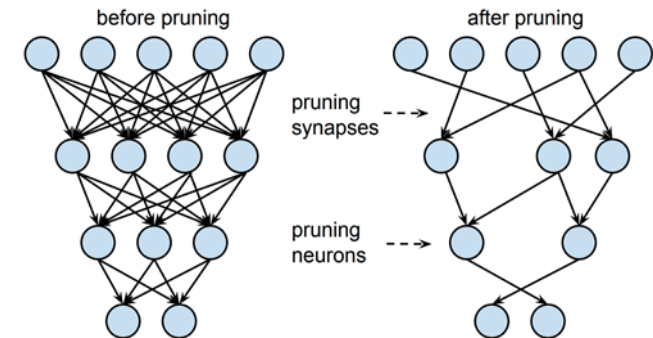
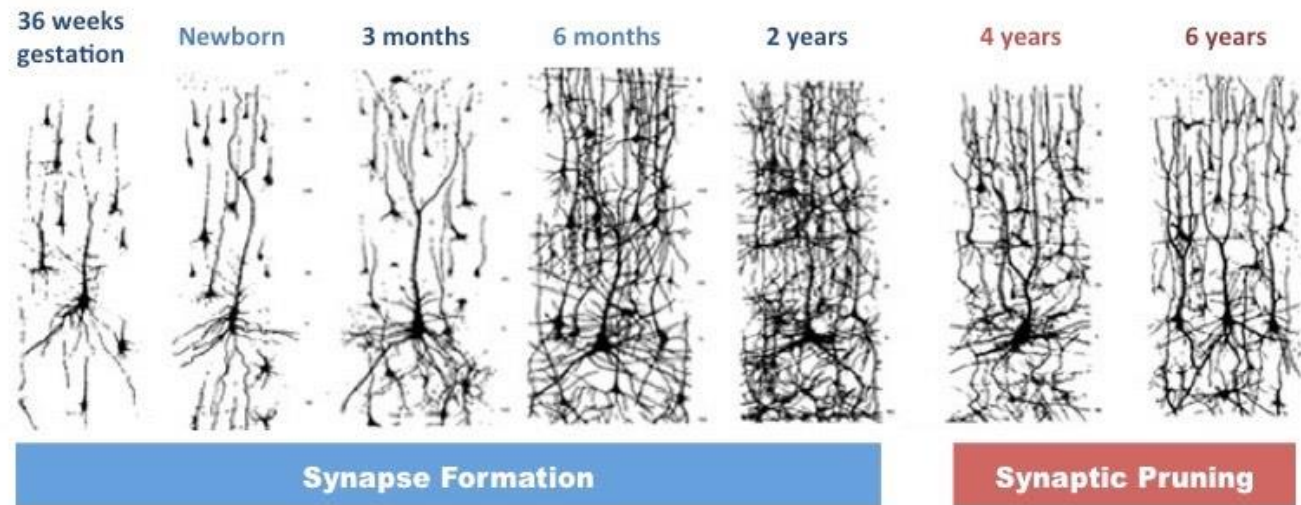
Migratie stroom van jonge neuronen in de frontale hersenkwab van het babybrein,



# 1. Inleiding

## B. Cognitieve ontwikkeling vanaf de leeftijd van 2 jaar

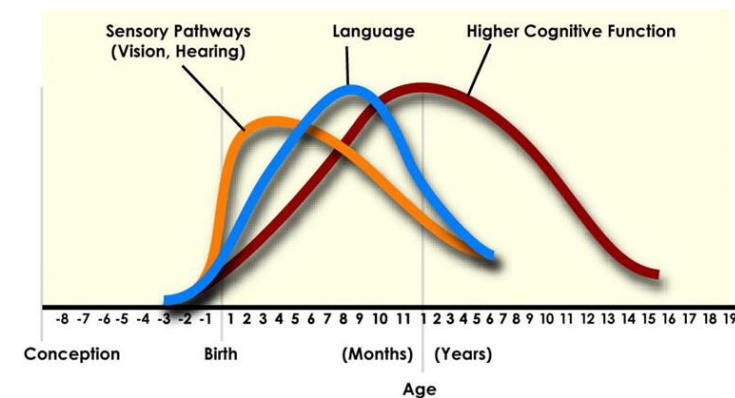
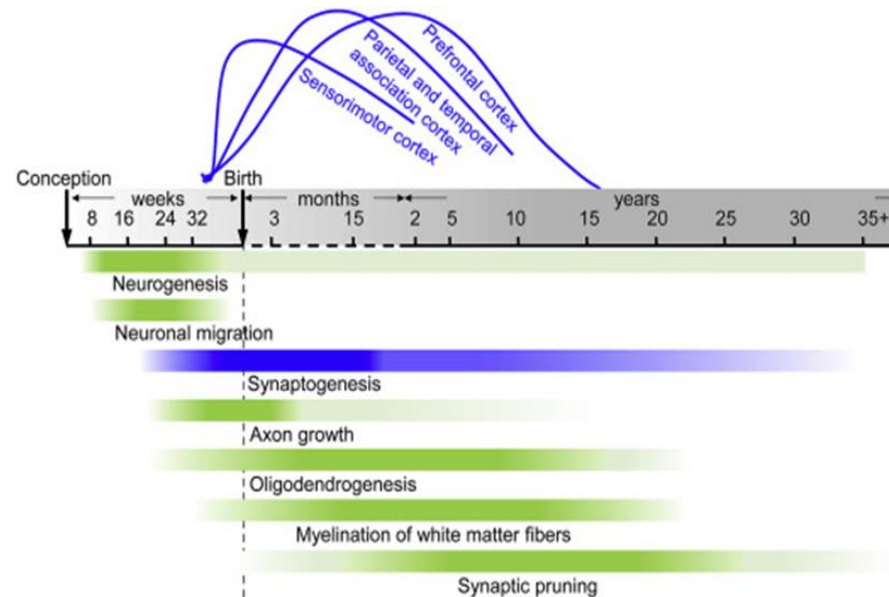
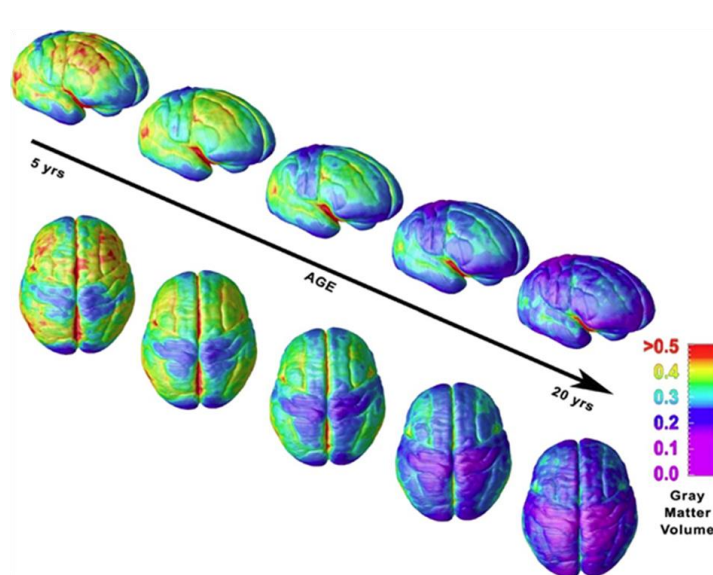
- ▶ synaptic pruning: selectief verdwijnen van niet-functionele synapsen
- ▶ “use it or loose it” (afhankelijk van omgevingsfactoren)



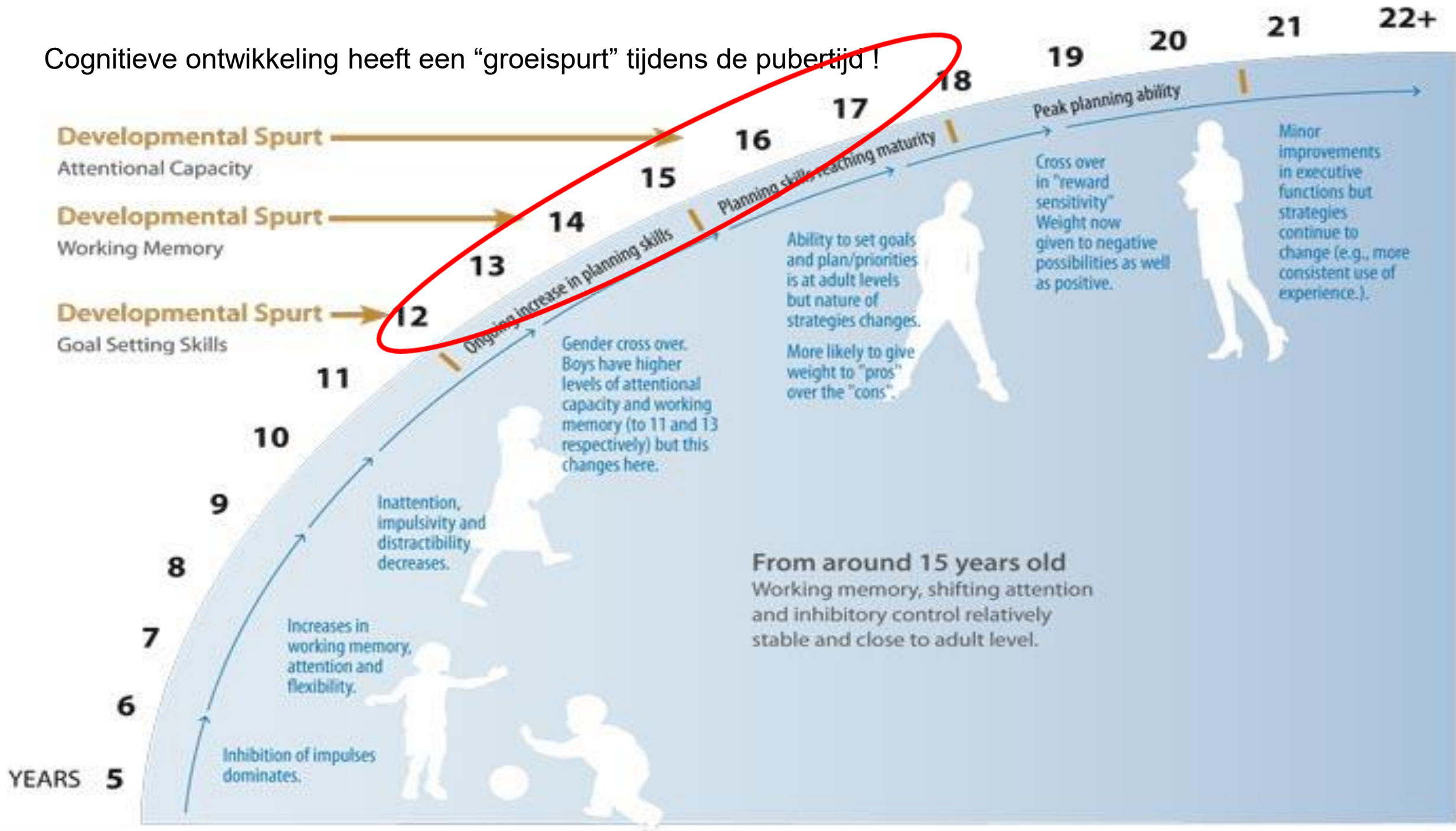
# 1. Inleiding

## C. Cognitieve ontwikkeling doorheen de kinderjaren

- ▶ eerst sensorimotorisch (tast, gehoor, visueel, smaak, reuk, motoriek)
- ▶ dan parietaal / temporaal (taalontwikkeling)
- ▶ tenslotte prefrontaal / temporaal (hogere cognitieve functies)



Cognitieve ontwikkeling heeft een “groeispurt” tijdens de pubertijd !



# 1. Inleiding

## D. Bepalende factoren in de cognitieve ontwikkeling

### ▶ Genetica

### ▶ Omgeving

#### ▶ Stimulerende factoren

- prikkelrijke omgeving (ruimte om te ontwikkelen – ook bij pubers)
- voeding (omega 3, vit B, tryptofaan/serotonine)
- fysieke activiteit (brain derived neurotrophic factor)
- slaap!



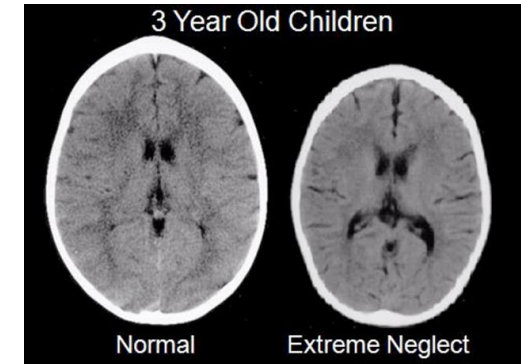
# 1. Inleiding

## D. Bepalende factoren in de cognitieve ontwikkeling

### ► Omgeving

#### ► Remmende factoren

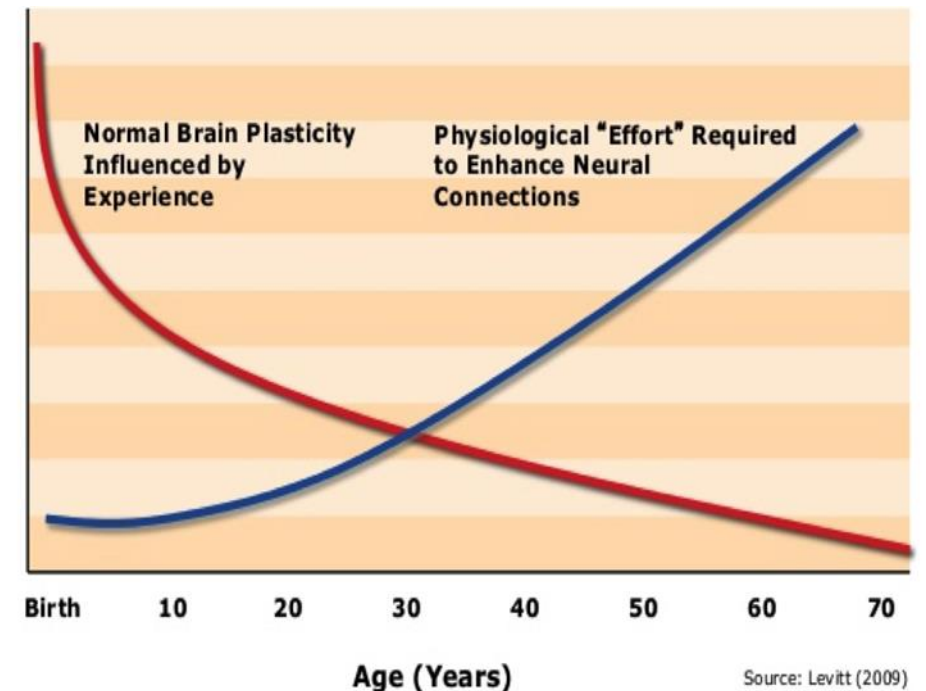
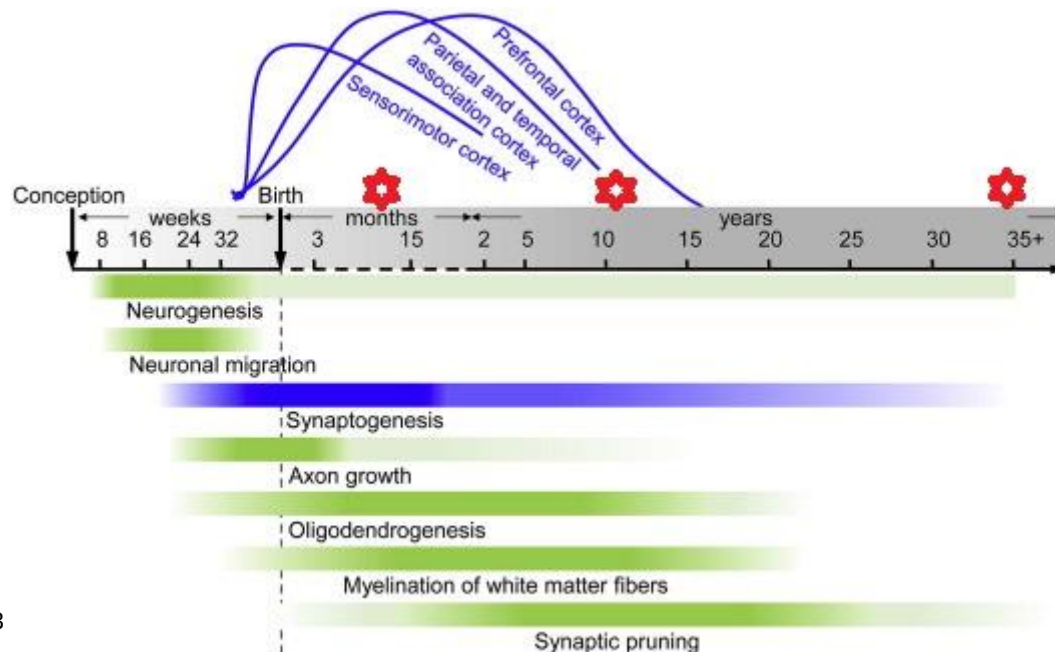
- prikkelarme omgeving:
  - brein is gemiddeld 20% kleiner bij neglect of misbruik!
  - zonder affectie en positieve emotionele ervaringen, ontwikkelt de frontale hersenkwab zich onvolledig
- onevenwichtige voeding
- medicatie (anti-epileptica, corticoïden, chemotherapie, sedatie...)
- hersenschade (trauma, infectie, bloeding, tumor, bestraling,...)



# 1. Inleiding

## E. Hersenplasticiteit levenslang !

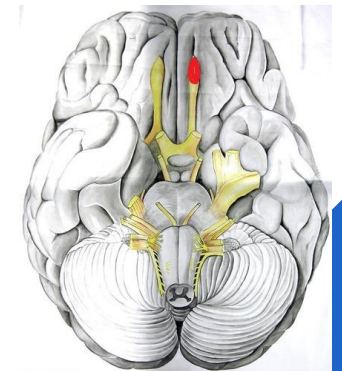
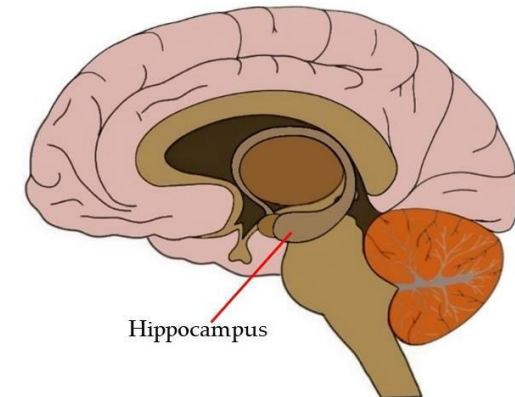
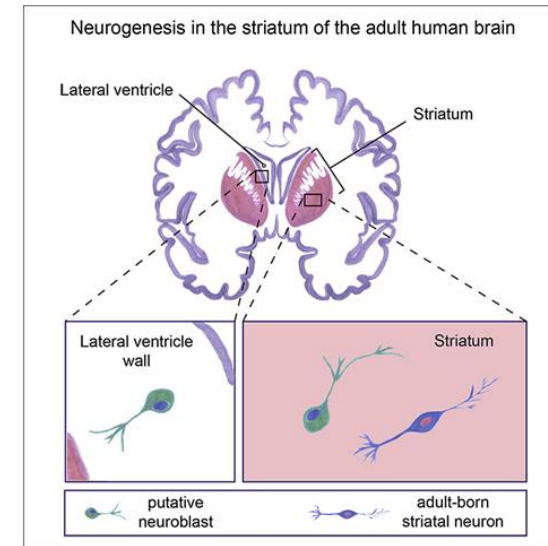
- ▶ hersenen kunnen zich levenslang reorganiseren als reactie op veranderingen in de omgeving of na een hersenletsel
- ▶ maar ... hersenplasticiteit is groter tijdens de ontwikkeling van de hersenen

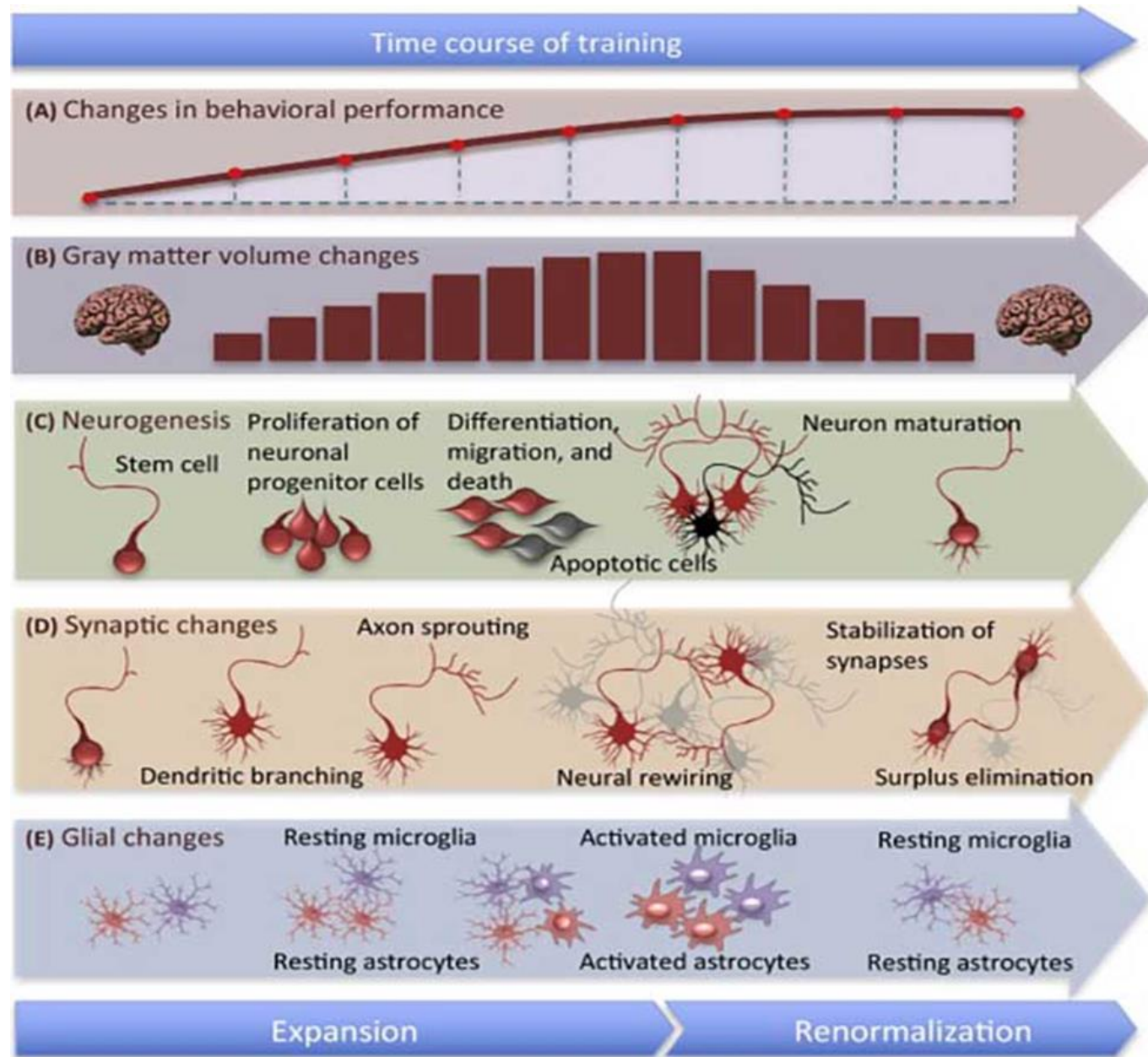


# 1. Inleiding

## E. Hersenplasticiteit levenslang !

- ▶ Hersenletsel = irreversibel
- ▶ Poging tot herstel van functie in omliggende hersengebieden = hetzelfde mechanisme als bij de ontwikkeling van hersenen!
  - ▶ 1. toename in aantal, grootte en complexiteit van axonen en dendrieten
  - ▶ 2. toename van synapsen
  - ▶ 3. myelinisatie van de axonen
  - ▶ 4. migratie van neuronen (bulbus olfactorius, hippocampus, striatum, subventriculaire zone)
  - ▶ 5. pruning





# 1. Inleiding

## E. Hersenplasticiteit levenslang !

▶ Voorwaarden voor optimale hersenplasticiteit na letsel idem als bij de ontwikkeling

▶ Genetica

▶ Omgeving

▶ Stimulerende factoren

- prikkelrijke omgeving, revalidatie
- voeding (omega 3, vit B, tryptofaan /serotonine)
- fysieke activiteit (BDNF)
- slaap!

▶ Remmende factoren

- geen revalidatie
- onevenwichtige voeding
- geen fysieke activiteit
- medicatie, alcohol, drugs
- onvoldoende slaap

## 1. Inleiding

- A. Cognitieve ontwikkeling bij een pasgeboren baby
- B. Congitieve ontwikkeling vanaf de leeftijd van 2 jaar
- C. Cognitieve ontwikkeling doorheen de kinderjaren
- D. Bepalende factoren in de cognitieve ontwikkeling
- E. Hersenplasticiteit levenslang!

## 2. Neuropsychologisch onderzoek van cognitieve functie

- A. Welke neuropsychologische testen?**
- B. Valkuilen bij neuropsychologisch onderzoek bij NAH**

## 3. Cognitieve training

- A. Factoren die een rol spelen
- B. Training
  - B.1. Metacognitie en strategiegebruik
  - B.2. Neurocognitieve training door repetitieve oefeningen
  - B.3. Compensatietechnieken en gebruik van hulpmiddelen
  - B.4. Spelregels bij cognitieve training
- C. School !

## 4. Take home messages

## 2. Neuropsychologisch onderzoek van cognitieve functie

### A. Welke cognitieve vaardigheden?

Afhankelijk van de leeftijd ! (jong kind in ontwikkeling versus volwassene)

- ▶ Aandacht (volgehouden aandacht, selectieve aandacht, verdeelde aandacht)
- ▶ Geheugen
- ▶ Executieve functies (werkgeheugen, inhibitie, flexibiliteit, planning, organisatie,...)
- ▶ Verwerkingssnelheid (oa. rekenen)
- ▶ Visueel ruimtelijke functies
- ▶ Taal (hogere taalfuncties)
- ▶ Praxis
- ▶ IQ (kan normaal zijn!)



## 2. Neuropsychologisch onderzoek van cognitieve functie

### A. Welke neuropsychologische testen?

Afhankelijk van de leeftijd !

#### ▶ Ontwikkelings- en intelligentieonderzoek

- ▶ Bayley-Ontwikkelingsschalen (1 - 42 maanden)
- ▶ WPPSI-III-NL (2:6 – 3:11 jaar) (4:0 – 7:11 jaar)
- ▶ WISC-V-NL (6 – 16 jaar )
- ▶ SON – R: 2 versies (2 ½ - 7 jaar) (5 ½ - 17 jaar)
- ▶ WAIS-IV (vanaf 16 jaar)

## 2. Neuropsychologisch onderzoek van cognitieve functie

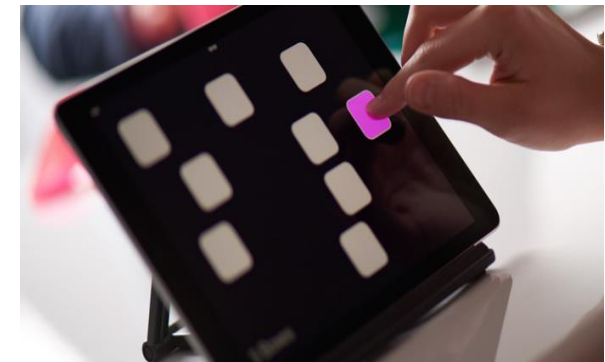
### A. Welke neuropsychologische testen?

Afhankelijk van de leeftijd !

#### ► Neuropsychologisch onderzoek

##### ► Testbatterij

- Developmental NEuroPSYchological Assessment (NEPSY-II-NL)
- Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery (CANTAB)
- Amsterdamse Neuropsychologische Taken (ANT)



## 2. Neuropsychologisch onderzoek van cognitieve functie

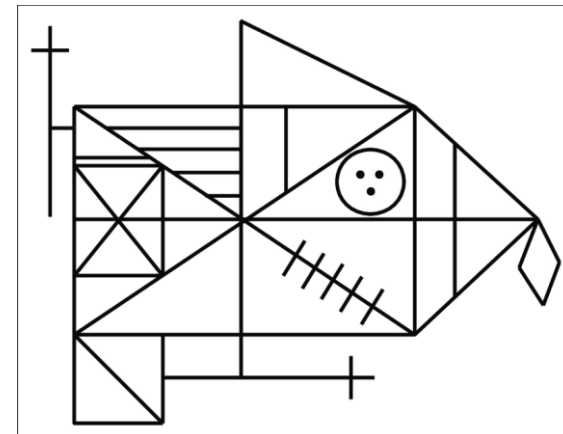
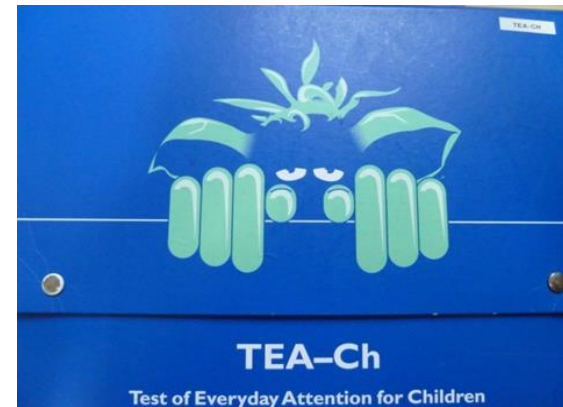
### A. Welke neuropsychologische testen?

Afhankelijk van de leeftijd !

#### ► Neuropsychologisch onderzoek

##### ► Domeinspecifiek

- Aandacht:
  - Test of Every Day Attention for Children (Tea-Ch)
- Geheugen:
  - 15 Woorden van Rey
  - complexe figuur van Rey



## 2. Neuropsychologisch onderzoek van cognitieve functie

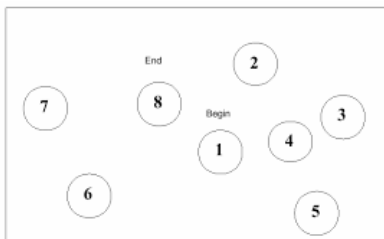
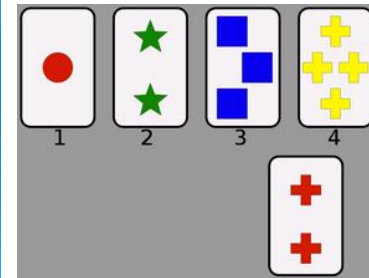
### A. Welke neuropsychologische testen?

Afhankelijk van de leeftijd !

#### ► Neuropsychologisch onderzoek

##### ► Domeinspecifiek

- Executieve functies:
  - Behavioural Assessment of the Dysexecutive Syndrome (Bads/-Ch)
  - Wisconsin Card Sorting Test
  - Delis Kaplan Executive Function System Test (D-KEFS)
  - Executieve Functies en Gedragsvragenlijst (BRIEF)



## 2. Neuropsychologisch onderzoek van cognitieve functie

### B. Valkuilen bij neuropsychologisch onderzoek bij NAH

- ▶ visuele / auditieve stoornissen
- ▶ neglect
- ▶ afasie
- ▶ apraxie (pen/papiertaken, tablet)
- ▶ motivatie/gedrag



## 1. Inleiding

- A. Cognitieve ontwikkeling bij een pasgeboren baby
- B. Congitieve ontwikkeling vanaf de leeftijd van 2 jaar
- C. Cognitieve ontwikkeling doorheen de kinderjaren
- D. Bepalende factoren in de cognitieve ontwikkeling
- E. Hersenplasticiteit levenslang!

## 2. Neuropsychologisch onderzoek van cognitieve functie

- A. Welke neuropsychologische testen?
- B. Valkuilen bij neuropsychologisch onderzoek bij NAH

## 3. Cognitieve training

### A. Factoren die een rol spelen

### B. Training

#### B.1. Metacognitie en strategiegebruik

#### B.2. Neurocognitieve training door repetitieve oefeningen

#### B.3. Compensatietechnieken en gebruik van hulpmiddelen

#### B.4. Spelregels bij cognitieve training

### C. School !

## 4. Take home messages

### 3. Cognitieve training

#### A. Factoren die een rol spelen

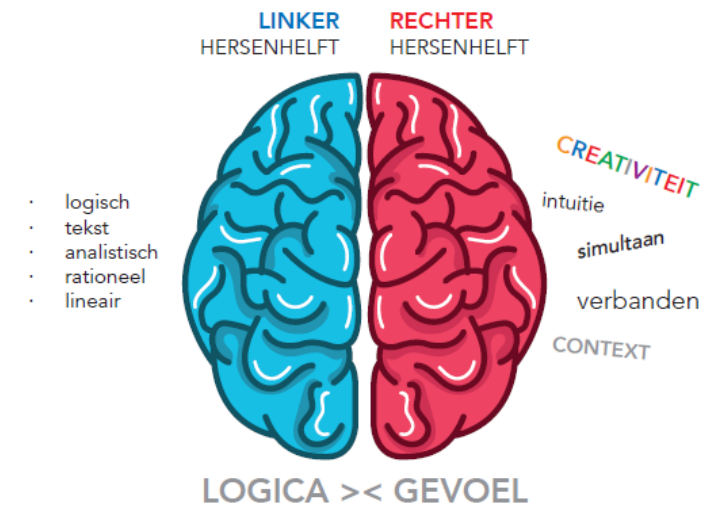
##### ▶ Belangrijk!

##### ▶ steeds volledig op maat gemaakt trainingsprogramma!

- wat willen we trainen? (resultaten cognitieve screening)
- leeftijd (juiste training voor juiste leeftijd)

##### ▶ hersenletsel

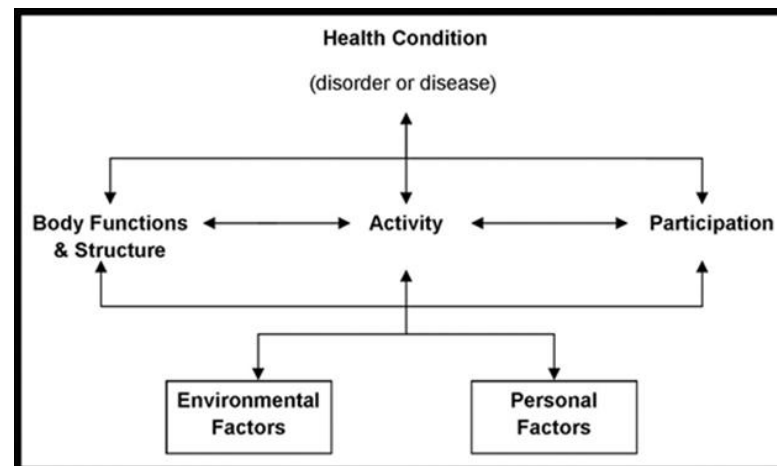
- comaduur
- grootte letsel, type letsel (DAI, infarct, ...)
- locatie van het letsel
  - linker of rechter hemisfeer
  - cognitie = hersennetwerk, prefrontaal, corpus callosum, basale kernen, onderschat het cerebellum niet!



### 3. Cognitieve training

#### B. Training

- ▶ Cognitieve training op 3 niveaus
  - ▶ B.1. Metacognitie en strategiegebruik
  - ▶ B.2. Neurocognitieve training door repetitieve oefeningen met stijgende moeilijkheidsgraad
  - ▶ B.3. Compensatietechnieken en gebruik van hulpmiddelen



### 3. Cognitieve training

#### B. Training

##### ▶ B.1. Metacognitie en strategiegebruik

- ▶ psychoëducatie
- ▶ inzicht in het eigen leerproces (vb. hoe kan ik het gemakkelijkste zaken onthouden?)
- ▶ toepassen van dit inzicht in nieuwe leersituaties, transitie in dagdagelijks leven = teamwork met ouders/therapeuten/omgeving/school/job !



Wat moet ik doen?



Hoe ga ik het doen?



Ik doe mijn werk



Ik kijk mijn werk na.  
Wat vind ik ervan?

### 3. Cognitieve training

#### B. Training

- ▶ **B.2. Neurocognitieve training door repetitieve oefeningen**
  - ▶ in het Revalidatiecentrum UZ Gent: game software
  - ▶ vb. Cogniplus, Cogmed, Cogpack, RehaCom, ...



CogniPlus



Cogmed



CogPack



RehaCom

### 3. Cognitieve training

#### B. Training

##### ▶ B.2. Neurocognitieve training door repetitieve oefeningen

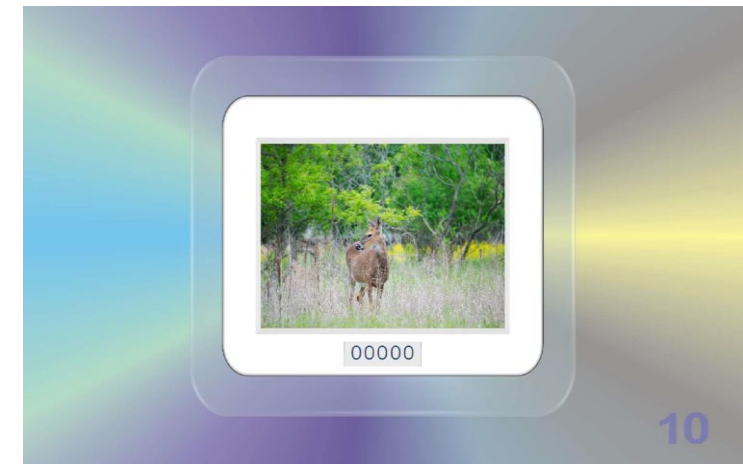
##### ▶ vb. Cogniplus



aandacht - reactiesnelheid



gerichte aandacht



werkgeheugen

### 3. Cognitieve training

#### B. Training

##### ► B.2. Neurocognitieve training door repetitieve oefeningen

► vb. CogPack



concentratie – visuele scanning



concentratie – visuele scanning –  
impulsiviteitscontrole



concentratie – logisch  
redeneren – rekenvaardigheden

### 3. Cognitieve training

#### B. Training

##### ► B.2. Neurocognitieve training door repetitieve oefeningen

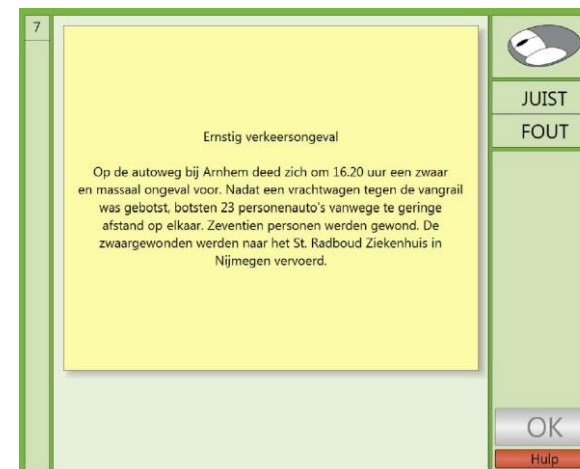
► vb. RehaCom



aandacht – concentratie



topologisch geheugen



verbaal geheugen

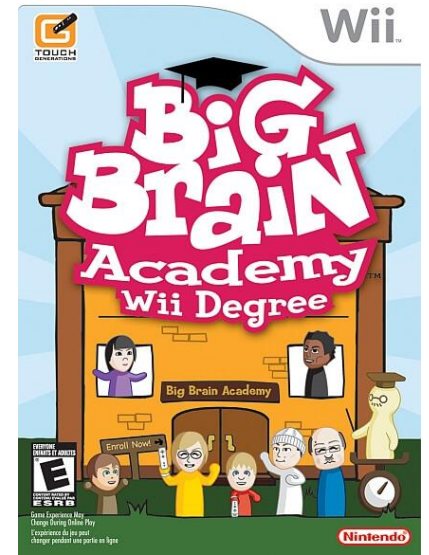


ruimtelijk  
voorstellingsvermogen

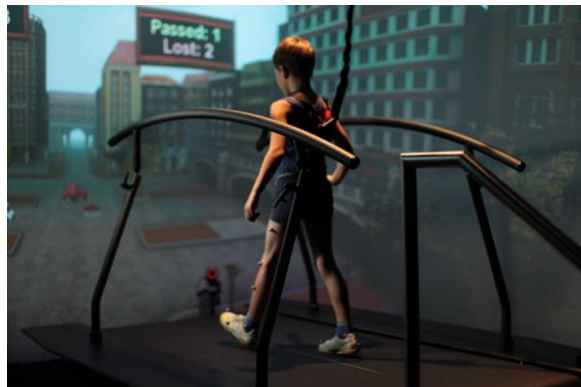
### 3. Cognitieve training

#### B. Training

- ▶ B.2. Neurocognitieve training door repetitieve oefeningen
  - ▶ Virtual reality, GRAIL, spiegeltherapie, robot technologie, Wii, Silverfit ...



Virtual reality



GRAIL



Dessintey



Zora

### 3. Cognitieve training

#### B. Training

##### ▶ B.2. Neurocognitieve training door repetitieve oefeningen

- ▶ ook in de thuisomgeving: telerevalidatie met reva-app, vb.
  - Cogmed werkgeheugentraining
  - Cogniplus
  - ....



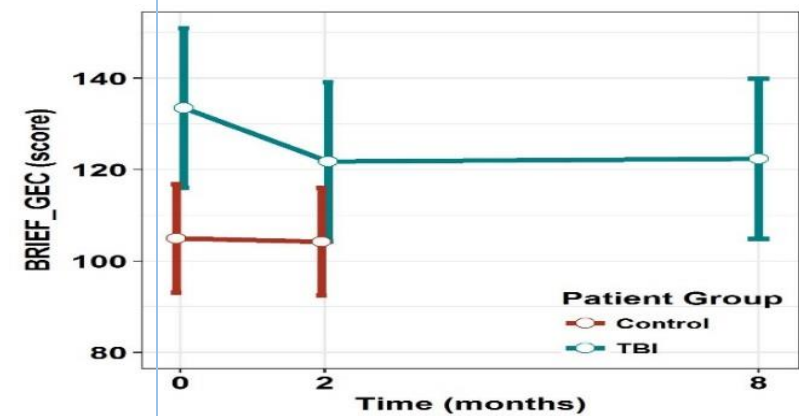
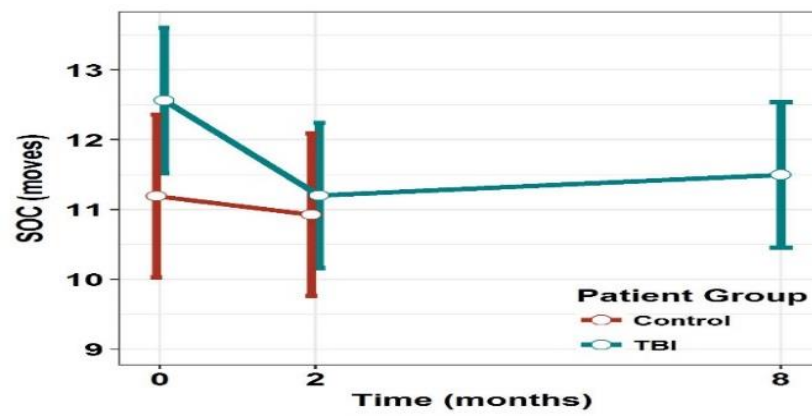
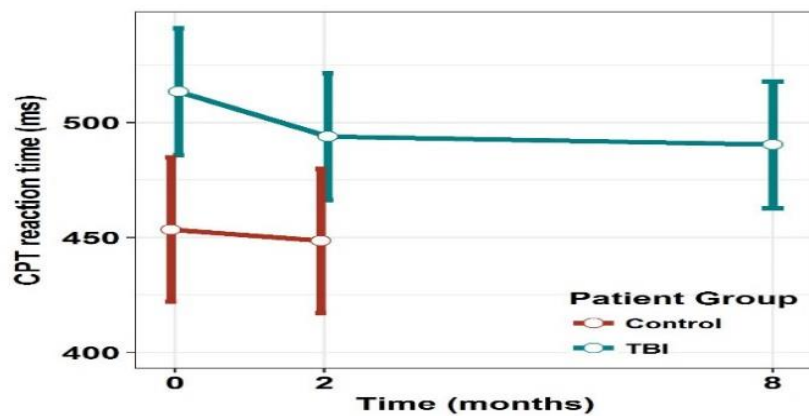
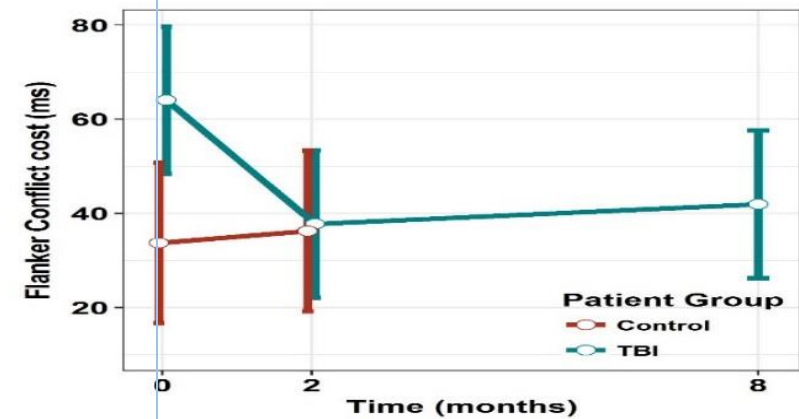
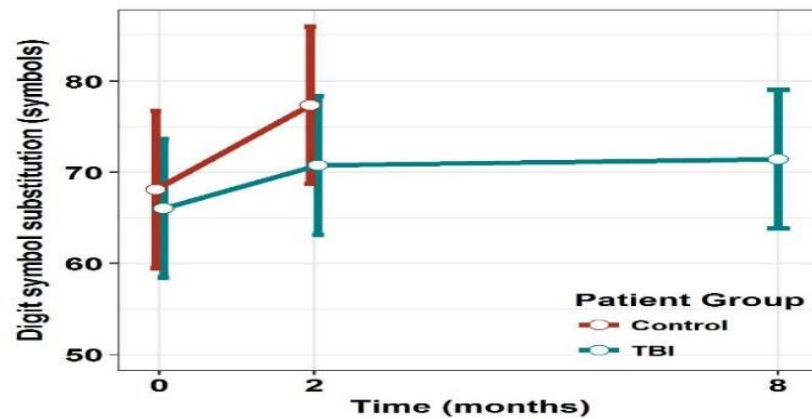
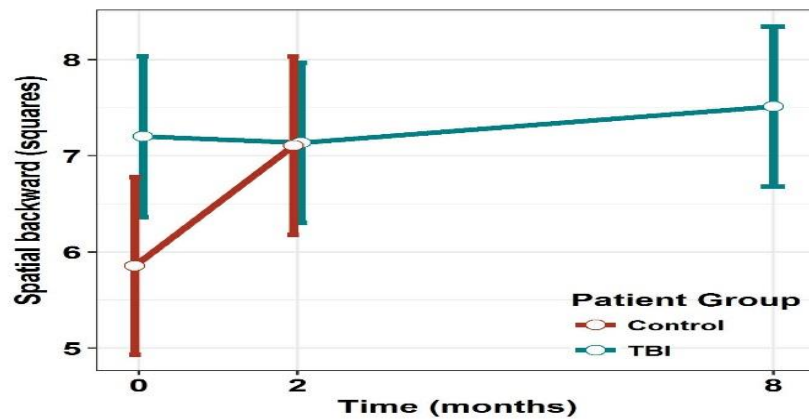
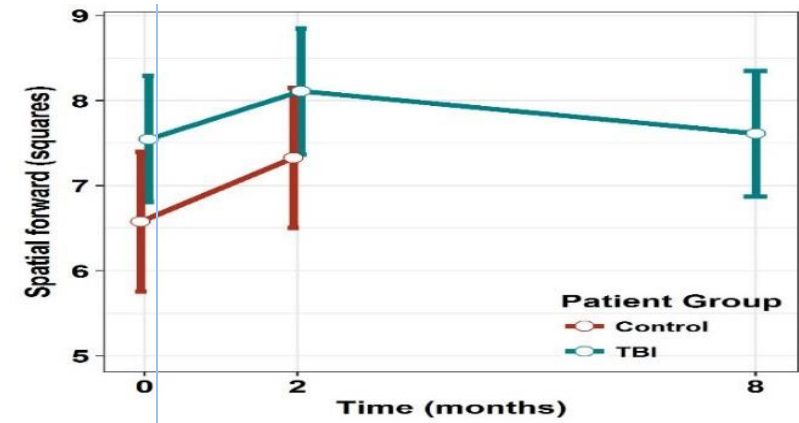
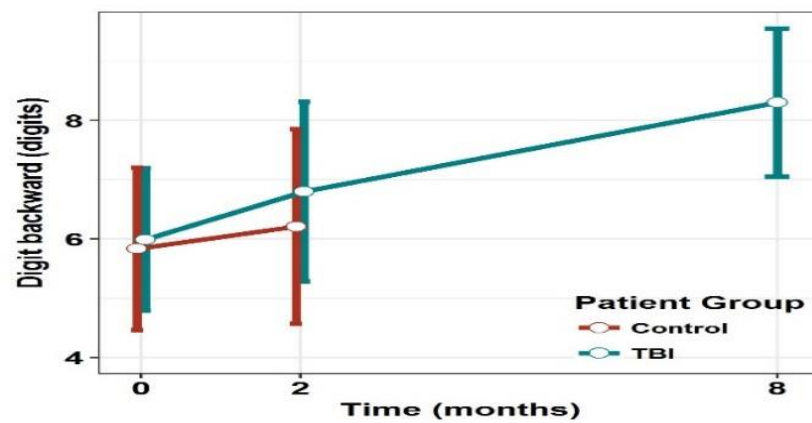
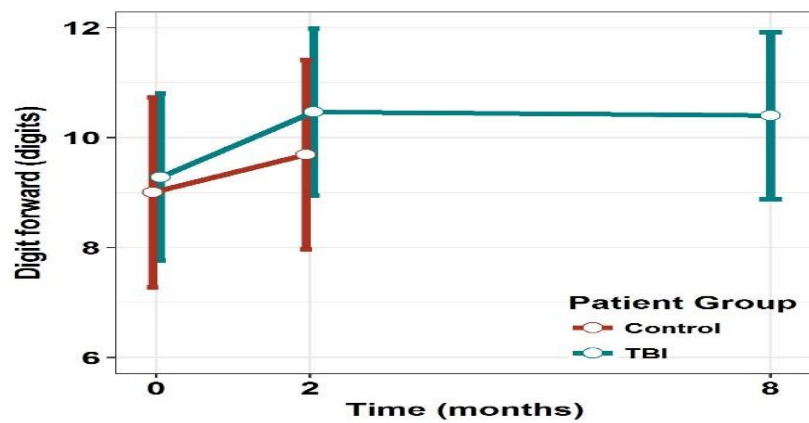
### 3. Cognitieve training

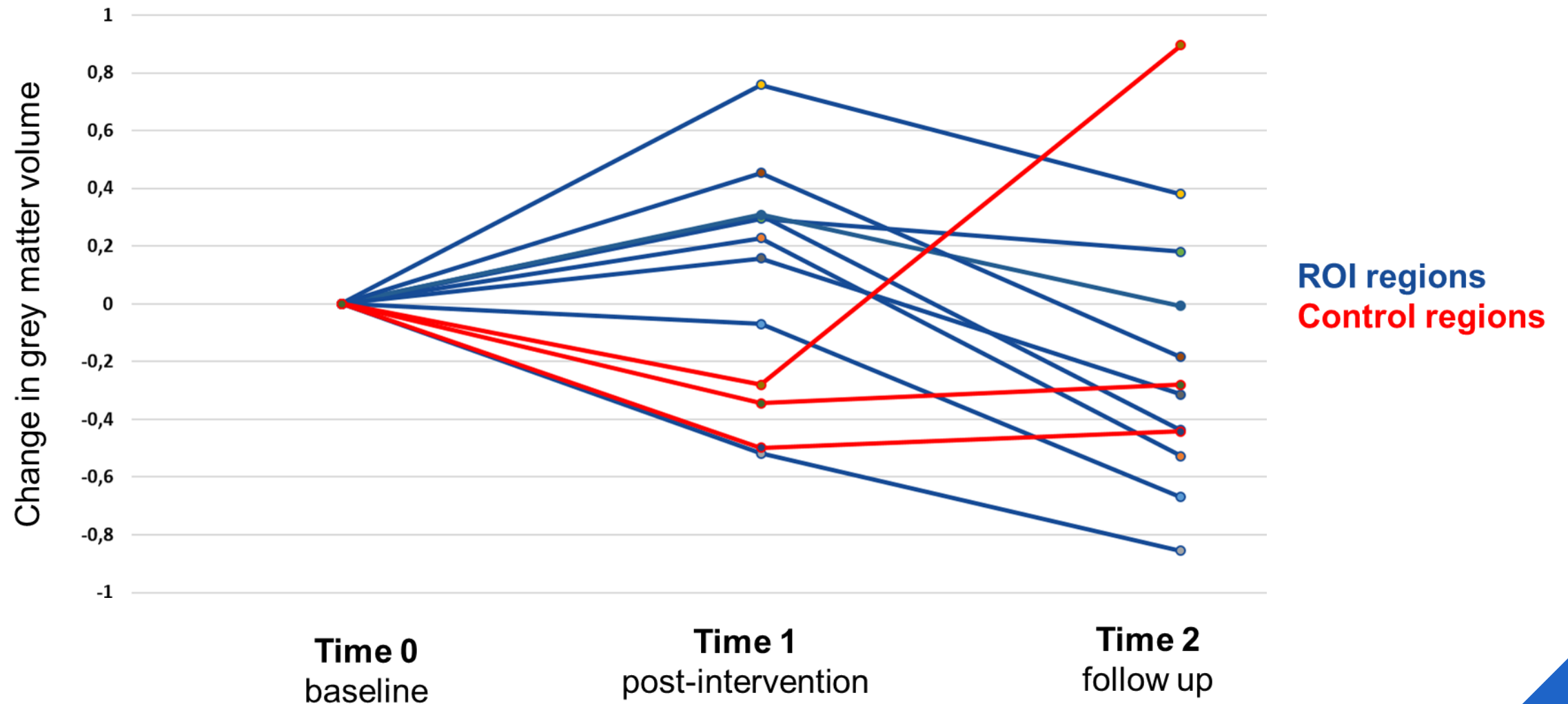
#### B. Training

##### ▶ B.2. Neurocognitieve training door repetitieve oefeningen

- ▶ Wetenschappelijke evidentie van het effect
  - 20 tal adolescenten
  - executieve functies
  - trainingsprogramma op ipad thuis via Wifi
  - 8 weken
  - 5 dagen/week
  - 40 min/dag







### **3. Cognitieve training**

#### **B. Training**

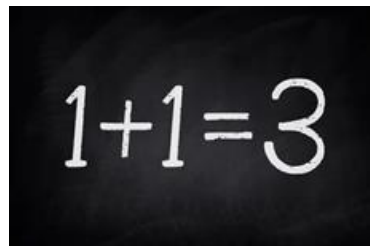
- ▶ **B.1. Metacognitie en strategiegebruik**
- ▶ **B.2. Neurocognitieve training door repetitieve oefeningen**
- ▶ **B.3. Compensatietechnieken en gebruik van hulpmiddelen**
  - ▶ vb. notitieboekje, agenda, dagboek
  - ▶ app op smartphone
  - ▶ hoofdtelefoon
  - ▶ structuur aangeboden vanuit de omgeving (= teamwork met ouders/therapeuten/omgeving/school/job !)

### 3. Cognitieve training

#### B. Training

##### ▶ B.4. Spelregels bij cognitieve training

- ▶ cognitieve training bij voorkeur in interessegebied
- ▶ wissel af met gezelschapspelen die aandacht, geheugen, executieve functies vragen
- ▶ geef structuur, gebruik een time timer
- ▶ prikkelarme omgeving
- ▶ 1 opdracht tegelijk, gebruik korte zinnen
- ▶ “faultless learning”, vermijd “trial and error”



### 3. Cognitieve training

#### B. Training

- ▶ **B.4. Spelregels bij cognitieve training**
  - ▶ maak de therapie voorspelbaar, gebruik schema's
  - ▶ wees consequent, het volledige team !
  - ▶ gebruik beloningsysteem
  - ▶ duur en frekwentie van cognitieve training individueel te bepalen



### 3. Cognitieve training

#### B. Training

##### ▶ B.4. Spelregels bij cognitieve training

- ▶ “near transfer” versus “far transfer”
- ▶ variatie in training is belangrijk om generalisatie te bekomen!!
- ▶ vb. dolfijntherapie, circus, hippotherapie, hydrotherapie, creatieve expressie, drama, dans, muziektherapie, Sherborne, koken...



### 3. Cognitieve training

#### C. School

- ▶ **Snelle start met onderwijs < 18jaar!**
  - ▶ toepassing van cognitieve training
  - ▶ eerste stap in sociale reïntegratie voor kinderen en adolescenten



## 1. Inleiding

- A. Cognitieve ontwikkeling bij een pasgeboren baby
- B. Congitieve ontwikkeling vanaf de leeftijd van 2 jaar
- C. Cognitieve ontwikkeling doorheen de kinderjaren
- D. Bepalende factoren in de cognitieve ontwikkeling
- E. Hersenplasticiteit levenslang!

## 2. Neuropsychologisch onderzoek van cognitieve functie

- A. Welke neuropsychologische testen?
- B. Valkuilen bij neuropsychologisch onderzoek bij NAH

## 3. Cognitieve training

- A. Factoren die een rol spelen
- B. Training
  - B.1. Metacognitie en strategiegebruik
  - B.2. Neurocognitieve training door repetitieve oefeningen
  - B.3. Compensatietechnieken en gebruik van hulpmiddelen
  - B.4. Spelregels bij cognitieve training
- C. School !

## 4. Take home messages

## 4. Take home messages

- Hersenplasticiteit na cognitieve training heeft dezelfde neurofysiologische basis als de ontwikkeling van hersenen bij jonge kinderen.
- Cognitieve training = meer dan enkel computerspelletjes spelen (leeftijd, doelstellingen na testen, spelregels, repetitief trainen maar ook metacognitie/strategie/compensatiemechanismen).
- Het effect van cognitieve training is afhankelijk van verschillende factoren, waaronder de locatie van het letsel in het brein (prefrontaal, corpus callosum, diepe basale kernen).
- Verder onderzoek is nodig om voor elke individuele revalidant met NAH de juiste duur en frequentie van cognitieve training te bepalen, voor een optimaal resultaat.

# Vragen?



PROF. DR. CATHARINE VANDER LINDEN

Afdelingshoofd Revalidatie

Kinderrevalidatie

---

Universitair Ziekenhuis Gent

C. Heymanslaan 10 | B 9000 Gent

T +32 (0)9 332 21 11

E [info@uzgent.be](mailto:info@uzgent.be)

**[www.uzgent.be](http://www.uzgent.be)**

Volg ons op

