

Prof. Dr. phil. Herbert Scheithauer

Arbeitsbereich Entwicklungswissenschaft
und Angewandte
Entwicklungspsychologie



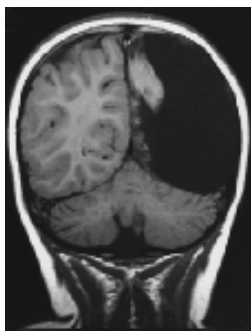
1

Seminar

- LV 12-526
- Entwicklungswissenschaft I:
Biopsychosoziale Grundlagen der
Entwicklung



2



3

Gliederung

Neurobio-/psychologische Grundlagen

1. Neuronale Entwicklung und Entwicklung wichtiger
Gehirnbereiche
2. Neuronale Plastizität sowie Timing und Erfahrungen
3. Bildgebende Verfahren

4



1. Neurobiologische und neuropsychologische Grundlagen der Entwicklungswissenschaft



5



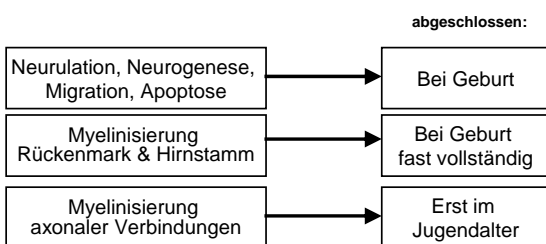
Neuronale Entwicklung

- Induktion der Neuralplatte bzw. die Entstehung des Neuralrohrs
- Neuronale Proliferation (Zellmehrung)
- Zellmigration und Zelldifferenzierung
- Dendriten- und Axonwachstum
- Neuronen-/Synapsensterben
- Synaptogenese

6



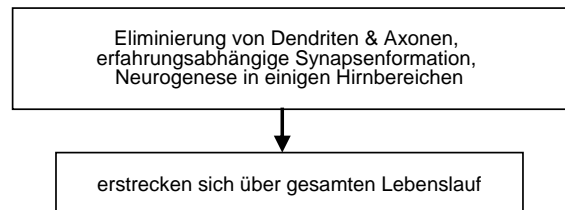
Neuronale Entwicklung: Zeitaspekt I



7



Neuronale Entwicklung: Zeitaspekt II



8

=
Entwicklungsprozesse, die nicht allein aufgrund von genetischen Informationen erklärbar sind, sie hängen von Erfahrungen aus der Umwelt ab



Beispiel: Myelinisierung

= Prozess, bei dem Axone mit Myelinschicht umhüllt werden

Studie mit misshandelten/missbrauchten Kindern:

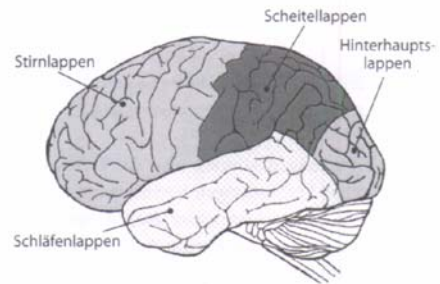
- vermehrte Stressreaktionen = Einfluss auf Gehirnentwicklung
- vermehrte Katecholamin-/Kortisolausschüttung
- vermehrt Verlust an Neuronen
- Verzögerung in Myelinisierung

9

Pollak et al. (1998)



Aufbau des Gehirns



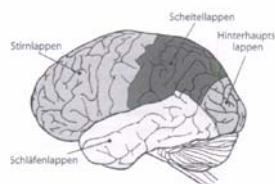
10



Synaptogenese I

Setzt ein....

- auditorischer Kortex (Schläfenlappen): 1. postnataler M.
- visueller Kortex (Hinterhauptslappen): 3-4 M.
- Gyrus angularis & Broca-Areal (Sprachzentrum): 6-8 M.



11



Synaptogenese II

- präfrontaler Kortex (Handlungsplanung, soziale Fertigkeiten) Höhepunkt synaptischer Dichte ca. mit 1 Jahr
- Wachstum der weißen Substanz im Frontal- und Temporallappen
- Zellmehrung mit steigendem Alter im Corpus callosum (Balken), den Basalganglien (Motorik), der Amygdala (Emotion) und im Hippocampus (Informationsverarbeitung, Vergleich, Gedächtnis, räuml. Orientierung)

12



Studien zur Hirnentwicklung

- NIMH Paediatric Neuroimaging Project (Giedd et al., 1996; 1999); MRT-Studien von Thompson et al. (2000)
- Daten zur Hirnentwicklung
- PET-Studien: Glukoseverbrauch und synaptische Organisation in Hirnbereichen
- Hirnaktivität lässt sich nachweisen und unterscheidet sich je nach Altersstufe.

13



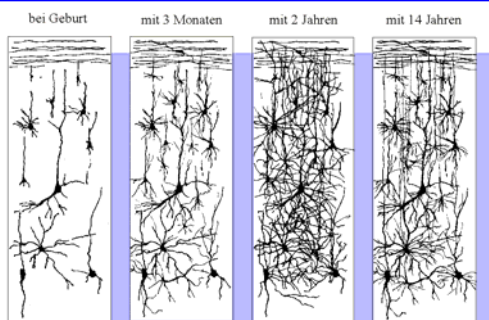
Studien zur Hirnentwicklung

- Im frontalen Kortex findet das schnellste Wachstum mit 3-6 Jahren statt. Glukoseverbrauch (= Gehirnaktivität) erreicht Spitze mit 4-6 Jahren und ist in dieser Zeit etwa doppelt so hoch wie bei Erwachsenen
- Zwischen 6.-15. Lebensjahr: die höchsten Wachstumsraten in Bereichen für Sprache und Verständnis räumlicher Beziehungen
- Die Befunde zu den Durchblutungsraten des Gehirns gehen einher mit der Veränderung in der Zahl kortikaler Synapsen während der Entwicklung

14



Proliferation (Zellmehrung) / Rückgang synapt. Verbindungen



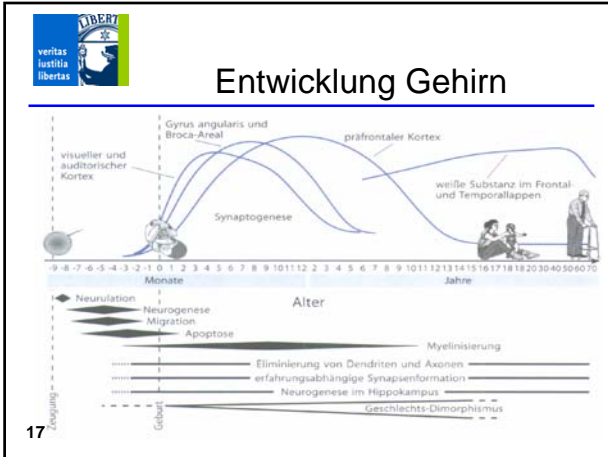
15



Frage:

Synaptogenese
in der Adoleszenz?

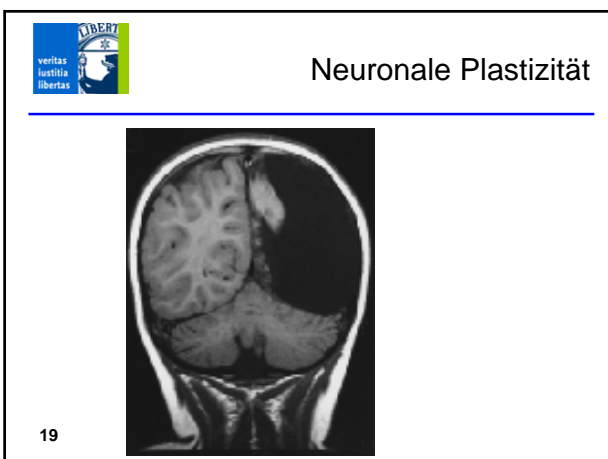
16



LIBERTY
veritas
iustitia
libertas

2. Neuronale Plastizität sowie Timing und Erfahrungen

18



- LIBERTY**
veritas
iustitia
libertas
- ## neuronale Plastizität
- Anpassungsmöglichkeit des Gehirns: Reaktion auf Umweltanforderungen
 - durch Verbindung von Nervenzellen, Veränderungen der Struktur und der Funktionen
 - Anpassung z.B. über Zunahme der Dendritenlänge, erhöhte Synapsenbildung
 - Die Fähigkeit bei Läsionen im Kindesalter ausgeprägter als im Erwachsenenalter
 - Nach Läsionen = funktionale Neuorganisation
- 20



neuronale Plastizität

funktionale Neuorganisation in Folge neuronaler Plastizität hängt ab von:

- Alter des Kindes bei Schädigung (unspezifisch zu spezifisch)
- Größe und Lage der Läsion
- Reifungszustand des verletzten Hirnsystems
- Integrität der umgebenen Areale und der entsprechenden Areale auf der anderen Hemisphäre

21



Intermodale Plastizität =

frühes Fehlen von Stimulation einer Sinnesmodalität (z.B. „Blindheit“) führt dazu, dass sich die kortikale Repräsentation einer anderen Sinnesmodalität auf den Bereich ausweitet (z.B. Fühlen)

22



Erfahrungen

- Es gibt optimale Zeiten für bestimmte Arten von Erfahrungen
- Im Gegensatz zu kritischen Wachstumsperioden = nicht Vorbereitung auf spezifische Erfahrungen, sondern „sensible“ Entwicklungszeitfenster

23



Erfahrungen

Erfahrungserwartende Prozesse	Erfahrungsabhängige Prozesse
<i>Vorbereitung auf Erfahrung</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ kritische Phasen ▪ an Entwicklungsalter gebunden ▪ Ausbildung Fertigkeiten 	<i>Reaktion auf individuelle Erfahrungen</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ unabhängig von kritischen Phasen ▪ Leben lang möglich ▪ Konsolidierung von Erinnerungen

24

Zusammenhänge zwischen Hirnreifung und kognitiver Entwicklung werden zunehmend deutlich

ZNS-Reifung und kognitive Entwicklungsstufen nach Piaget

Entwicklungsneuropsychologie funktioneller Systeme im Kindesalter (modifiziert nach Spreen et al., 1984, und Deegener et al., 1992).

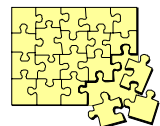
Neuropsychologische Entwicklungsstufe	Funktionelles System	Hirnstrukturen	Entwicklungsalter	Entwicklungsstufe nach Piaget
1	Aktivierungseinheit	Formatio reticularis	0 bis 12 Monate	—
2	primäre sensorische und motorische Areale	visuelle, auditorische, somato-sensorische und motorische Regionen	0 bis 12 Monate	sensumotorische Entwicklung
3	sekundäre Assoziationsfelder, Hemisphären-Dominanz	sekundäre sensorische und motorische Regionen	0 bis 5 Jahre	präoperationales anschauliches Denken
4	tertiäre sensorische Input-Areale	Parietal-Lappen	5 bis 8 Jahre	anschauliches und konkret-operatives Denken
5	tertiäre Output-Areale, Handlungsplanung	präfrontale Region	12 bis 24 Jahre	formal-logisches Denken

3. Bildgebende Verfahren



Bildgebende Verfahren

- wurden für klinischen Bereich entwickelt
- zur Diagnostik
- Tomografie = gr., "Schnitt"
- Schnittbildverfahren:
 1. Schichtaufnahmeverfahren
 2. Szintigrafien



Bildgebende Verfahren

Angiographie CT EEG MEG

MRT fMRT PET SPECT

29

Bildgebende Verfahren

- Verfahren für Strukturen
- Verfahren für Funktionen (Gehirn "in der Arbeit") = funktionelle Verfahren
- Einsatz: Klinischer Bereich, Pathophysiologie neuropsychiatrischer Störungen

30

Beispiel: fMRT-TOM-Autismus

- Theory of Mind: TOM
- Teil: Erkennen von Emotionsausdruck im Gesicht
- Verknüpft mit Aktivation Gyrus fusiformis
- Beeinträchtigt bei Autismus

31

Beispiel: fMRT-TOM-Autismus

32



Human Brain Project

- große anatomische Unterschiede in Gehirnen verschiedener Menschen
- Systematik ("Atlanten"/Karten) und Vergleich der Bilder verschiedener Menschen
- Ziel: komplettes Bild molekularer/zellulärer Prozesse, die der Entwicklung des menschlichen Gehirns zugrunde liegen

33



Homepage

Links unter:
www.entwicklungswissenschaft.de

34



... bis zum nächsten Mal!

