

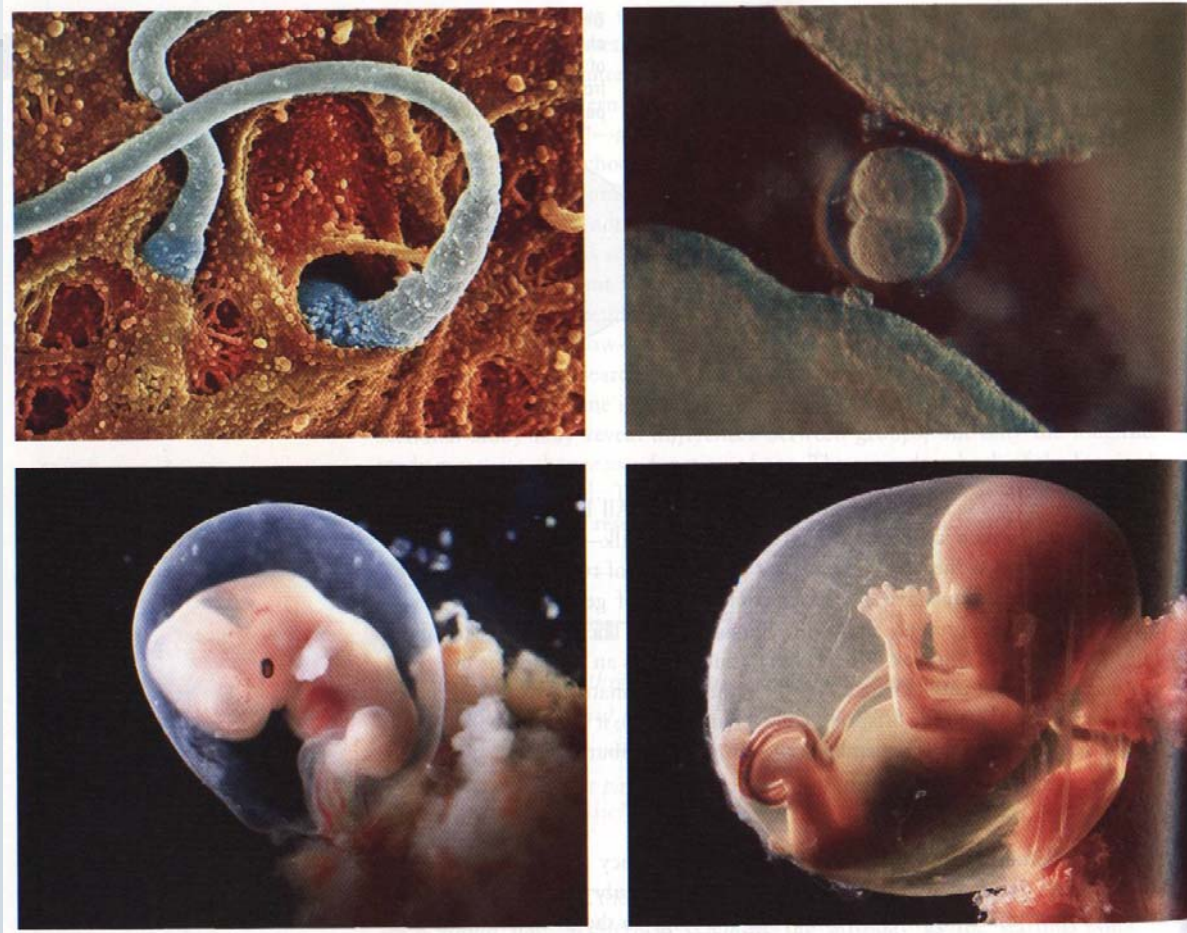
# Die Entwicklung des Gehirns und ihre Risiken

Seminar: Neuropsychologische Entwicklungsstörungen  
SS 2006

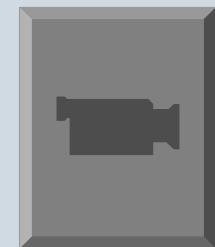
Dozentin: Frau Dr. Kipp

Referenten: Cengiz Yavas und Bettina Burgardt

# Der Körper des Menschen



Die Entwicklung des Gehirns und ihre Risiken



Embryo

# Gliederung

- I. Entwicklung des Nervensystems
- II. Entwicklung sensorischer und kognitiver Funktionen
- III. Risikofaktoren von der Befruchtung bis zur Adoleszenz

# I. Entwicklung des Nervensystems

I.I. Neurobiologie der Embryonalentwicklung

I.II. Neurobiologie der postnatalen  
Entwicklung

I.III. Folgerungen für die klinische  
Kinderneuropsychologie

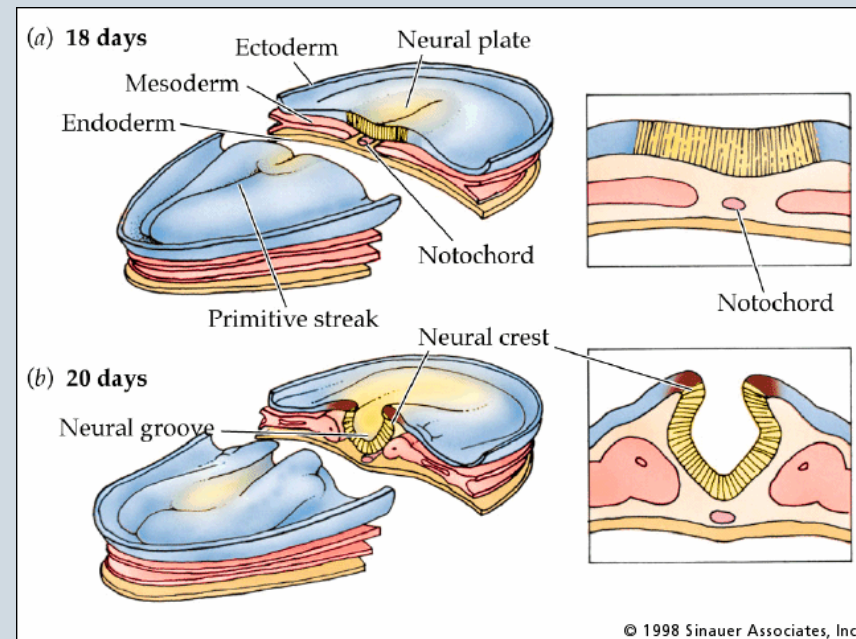
# I.I. Neurobiologie der Embryonalentwicklung

- 5 Phasen der Gehirnentwicklung:
  1. Induktion der Neuralplatte
  2. Neuronale Proliferation
  3. Migration, Aggregation und dann Differenzierung
  4. Kontaktaufnahme durch Axone und Dendriten
  5. Apoptose von Neuronen und Selektion der synaptischen Verschaltungen

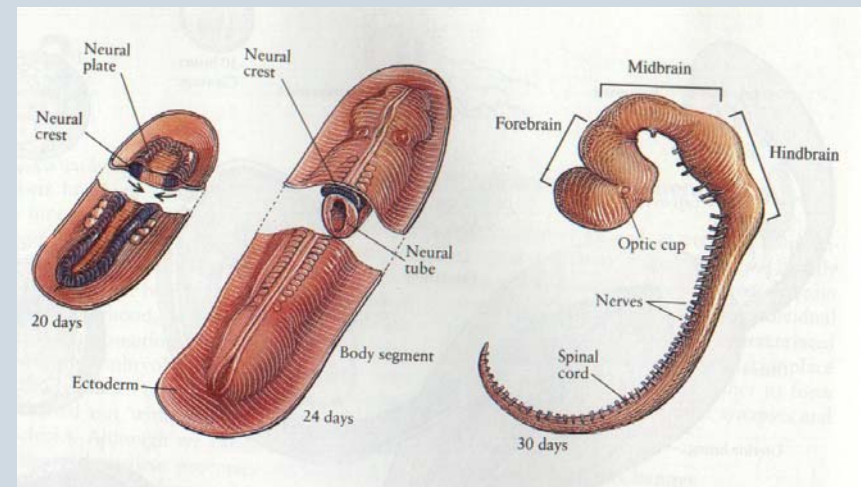
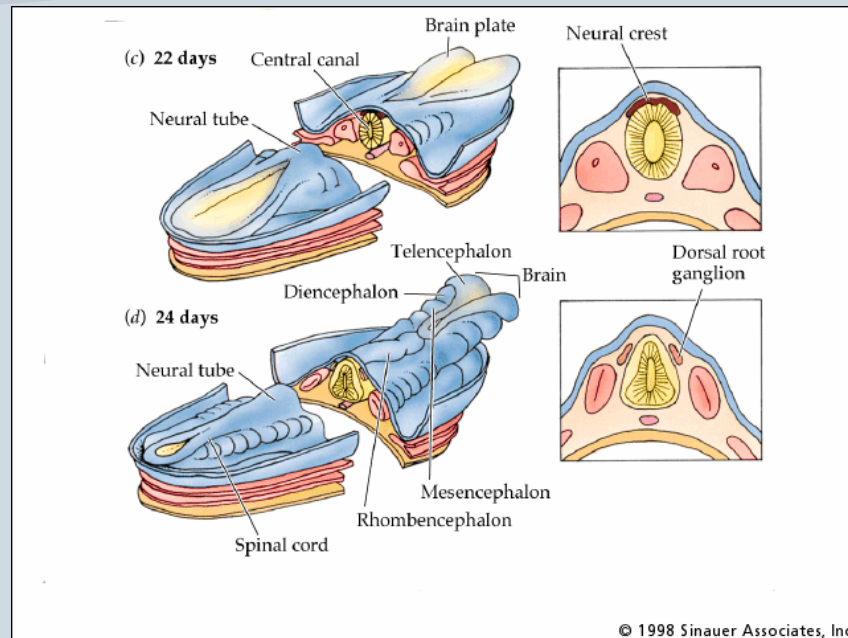
# I.I. Neurobiologie der Embryonalentwicklung

## 1. Induktion der Neuralplatte :

- Gewebe des ZNS erstmals sichtbar
- Platte → Rinne → Rohr → Zentralkanal → Hirnventrikel



# I.I. Neurobiologie der Embryonalentwicklung

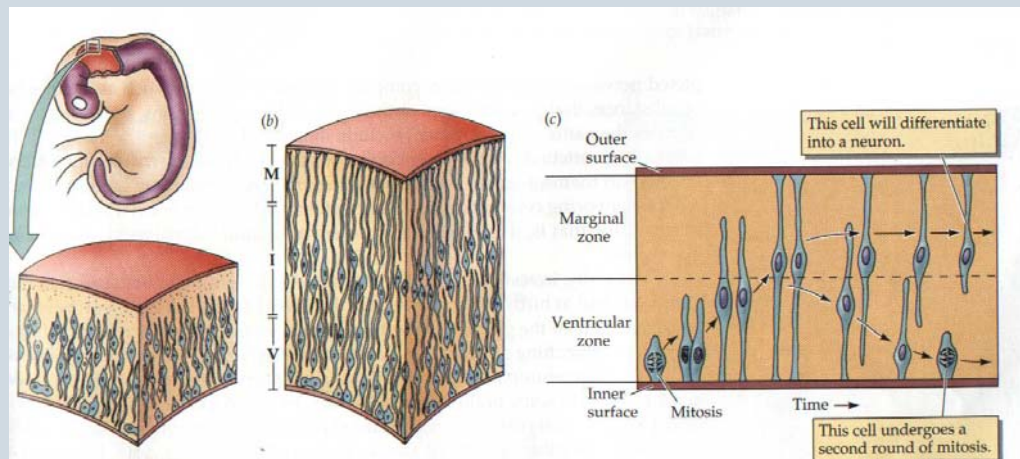


Die Entwicklung des Gehirns und ihre Risiken

# I.I. Neurobiologie der Embryonalentwicklung

## 2. Neuronale Proliferation :

- Phase vermehrter Zellteilung nach festem „Bauplan“
- Corticogenese von 1. bis 2. Drittel der Schwangerschaft
- Neuronenwachstum bis zur Geburt abgeschlossen



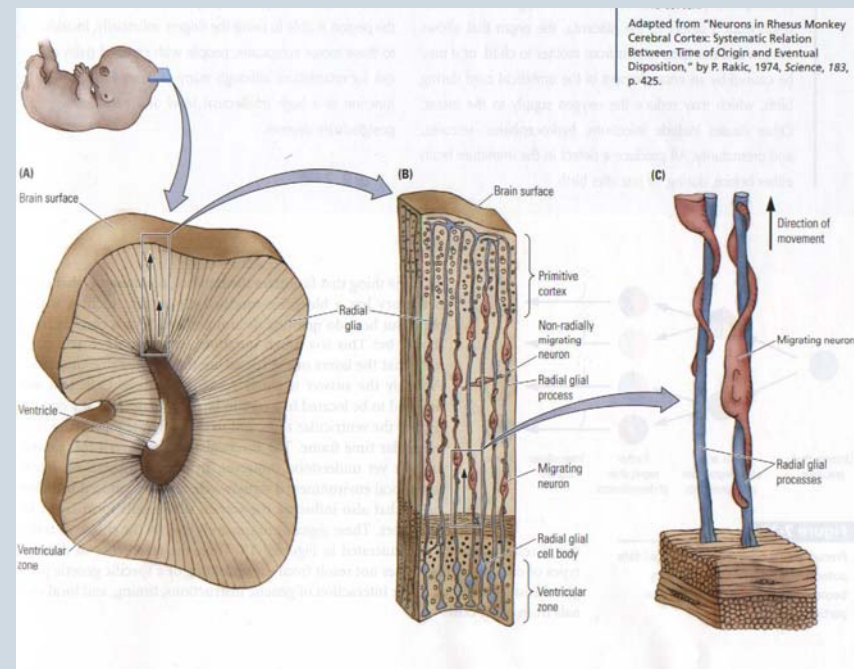
Die Entwicklung des Gehirns und ihre Risiken



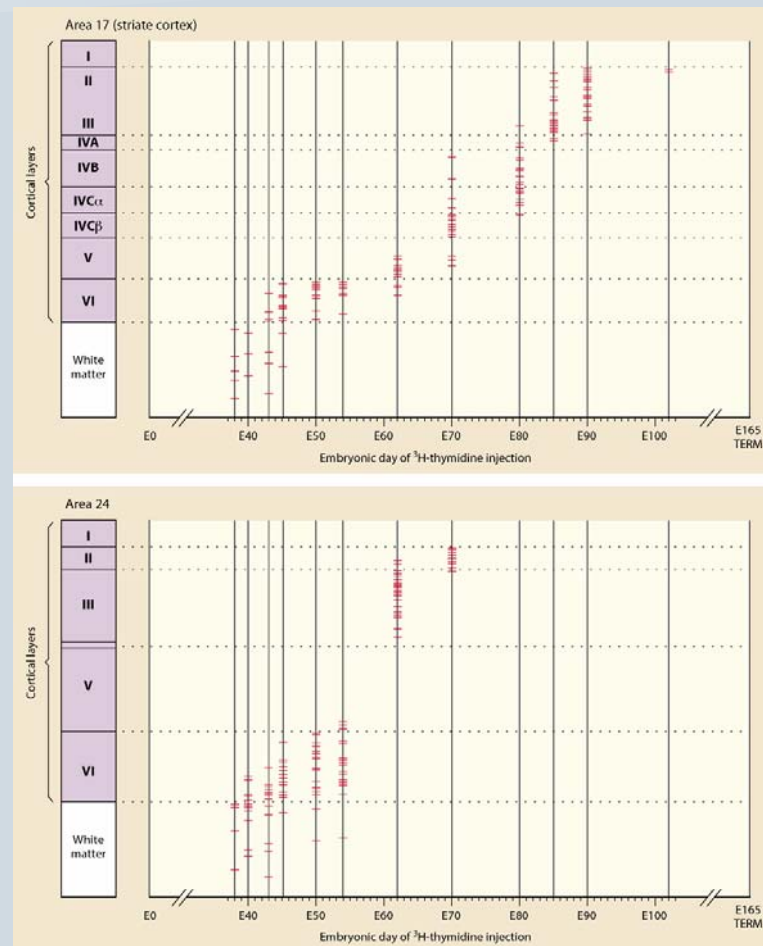
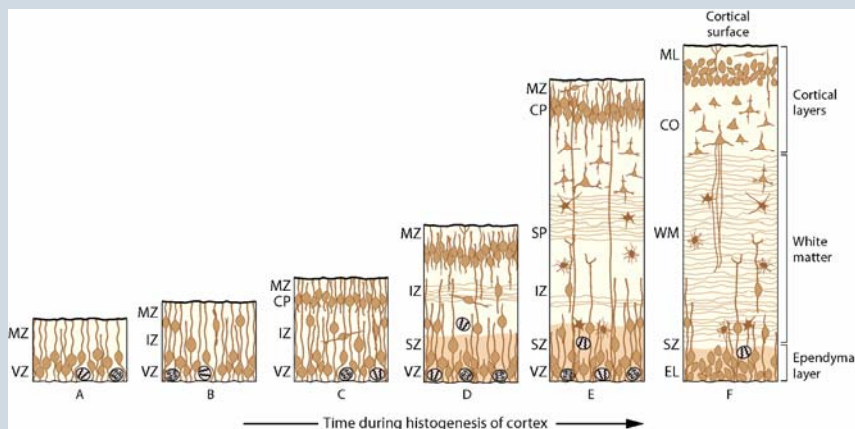
# I.I. Neurobiologie der Embryonalentwicklung

## 3. Migration :

- Wanderung von Ventrikularzone zum Zielort entlang radialen Gliazellen
- Cortexwachstum „von innen nach außen“
- Neuronen einer Zellschicht aggregieren mit Hilfe von Zelladhäsionsmolekülen



# I.I. Neurobiologie der Embryonalentwicklung



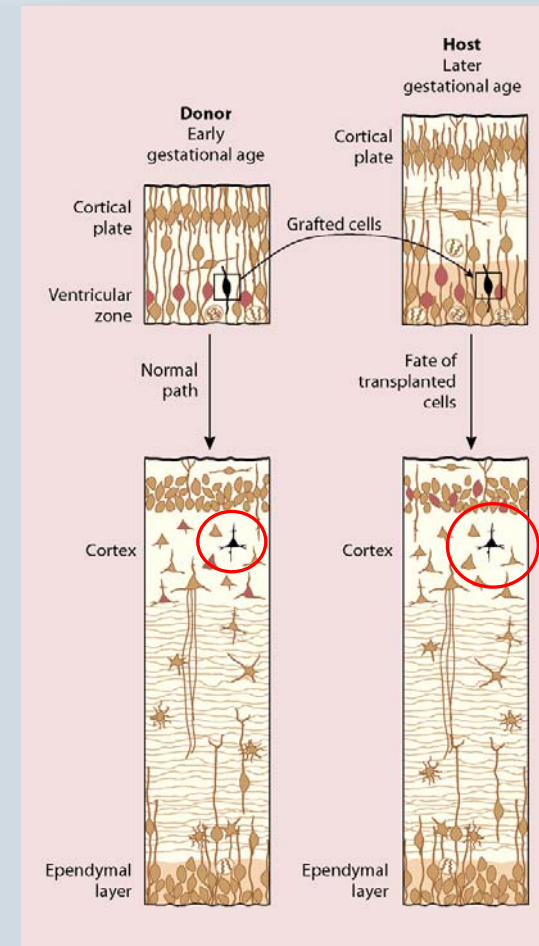
Die Entwicklung des Gehirns und ihre Risiken

# I.I. Neurobiologie der Embryonalentwicklung

## ■ Differenzierung von Vorläuferzellen in spezifische Neuronentypen

- An Migration gehinderte Neurone bauen Verbindungen zu ursprünglich vorgesehenen Cortexregionen auf
- Zwischen verschiedenaltigen Tieren transplantierte Neurone wandern in ursprünglich vorgesehene Areale

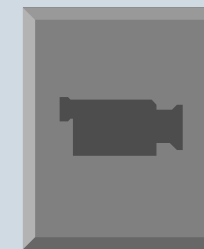
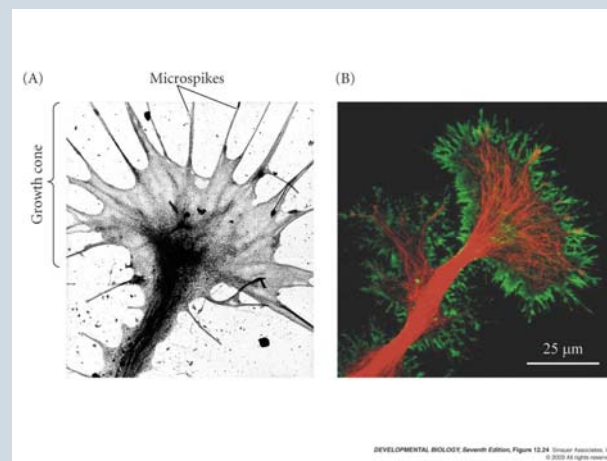
→ ***Festlegung der Funktion bereits bei mitotischer Zellteilung***



# I.I. Neurobiologie der Embryonalentwicklung

## 4. Kontaktaufnahme durch Axone und Dendriten

- Wachstumskegel der Axone werden durch chem. Signale geleitet
- Axonenwachstum schnell und früh, Dendritenwachstum langsamer und auch postnatal

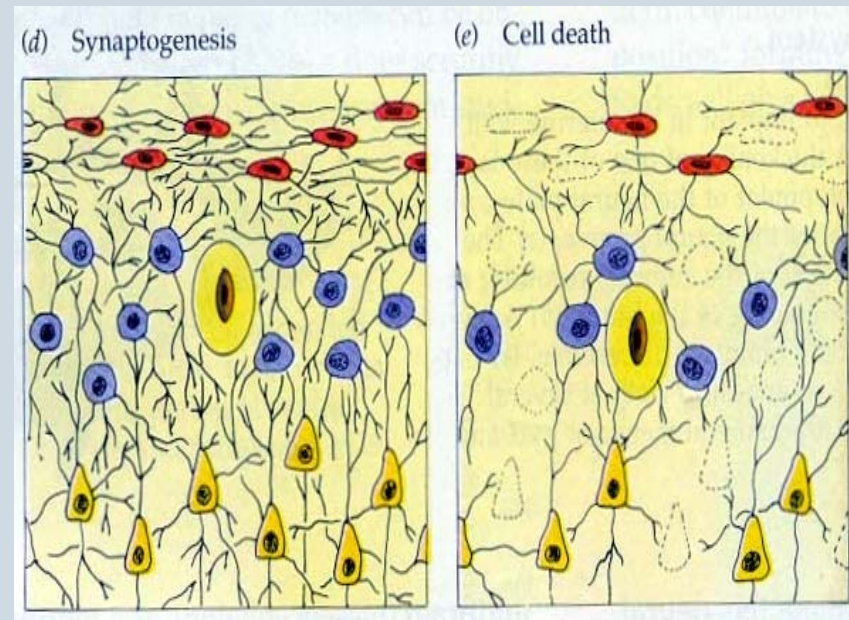


Neuron ganz nah

# I.I. Neurobiologie der Embryonalentwicklung

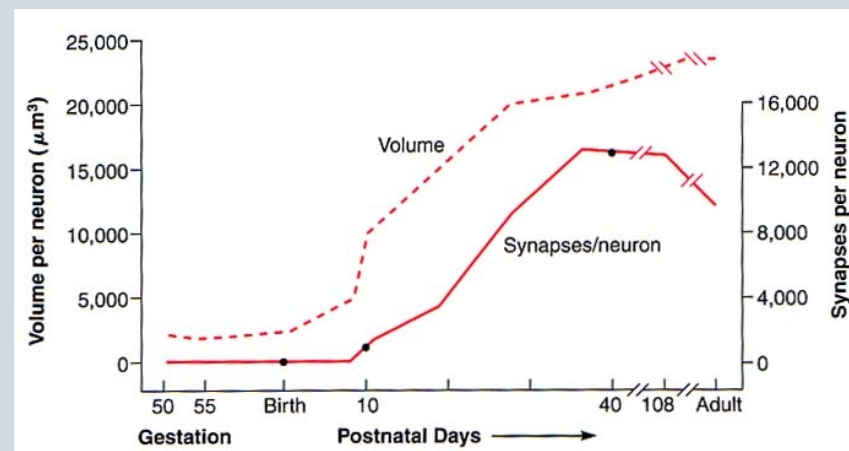
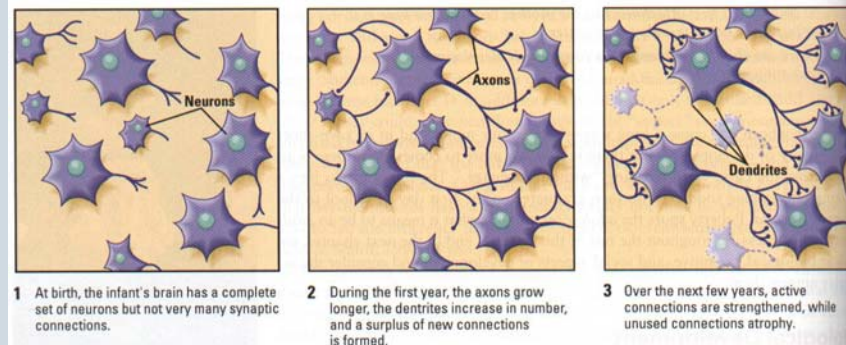
## 5. Apoptose

- von  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{3}$  der Neurone und selektion auch der synaptischen Verschaltungen
- Nährsubstanz: trophischer Faktor
- Überproduktion und Selektion synapt. Verbind.
- Synästhesie als Folge unvollständiger Apoptose



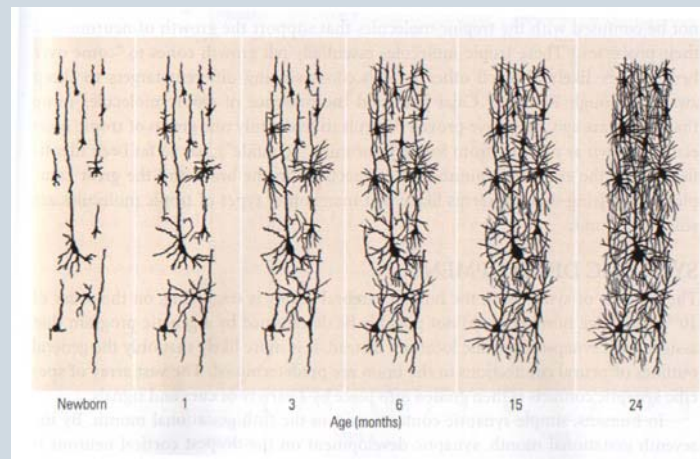
# I.II. Neurobiologie der postnatalen Entwicklung

- Selektion und Bildung der Synapsen primär postnatal



# I.II. Neurobiologie der postnatalen Entwicklung

- Rasche Zunahme der Komplexität der neuronalen Verbindungen zwischen dem letzten Schwangerschaftsdrittel und dem 2. Lebensjahr



- Beispiel : Corpus callosum

# I.II. Neurobiologie der postnatalen Entwicklung

- Neubildung von Nervenzellen lange Zeit umstritten, in letzten Jahren immer wieder nachgewiesen
  - Elizabeth Gould, Charlie Gross et al. (1999) : Neurogenese bei erwachsenen Makaken
  - Neurogenese im Hippokampus und anderen Hirnregionen beim Menschen (beeinflusst durch Erfahrung und Stress)



# I.II. Neurobiologie der postnatalen Entwicklung

- Dendriten- und Synapsenwachstum korreliert mit cerebralem Metabolismus
- Sinkende Durchblutungsrate bis zum 16. Lebensjahr
- Hirnregionale Entwicklungsspurts :
  - Stammhirn → primäre Cortexareale → sekundäre CA → tertiäre CA → Frontalhirn , scheinen mit Etappen der kogn. Entw. zu korrelieren

# I.II. Neurobiologie der postnatalen Entwicklung

- Gewichtszunahme des Gehirns bis zum 60. Lebensjahr

Alter	okzipital		(hoch-)parietal		temporal		frontal	
	cm <sup>2</sup>	%	cm <sup>2</sup>	%	cm <sup>2</sup>	%	cm <sup>2</sup>	%
6. SSM	-	-	-	-	4.3	2.4	9.5	4.6
8. SSM	-	-	-	-	13.2	7.2	17.5	8.4
Geburt	21.1	33.7	11.1	15.5	24.6	12.5	23.3	11.1
5½ Monate	27.9	26.5	31.1	43.5	79.9	40.6	76.1	34.6
11½ Monate	58.3	55.4	40.9	57.2	89.3	45.4	87.9	47.1
2 Jahre	74.1	70.4	53.2	83.1	134.8	68.6	151.3	72.8
4 Jahre	86.5	82.2	52.4	74.4	144.4	73.4	165.7	79.7
7 Jahre	88.5	84.1	65.1	91.1	170.6	86.3	193.6	93.1
Erwachsen	105.2	100	71.5	100	196.7	100	207.8	100

# I.II. Neurobiologie der postnatalen Entwicklung

- Myelinisierung („von 2m/s auf 50m/s“)
- Zusammenhänge zu entwicklungspsychologischen Stadien nach Piaget

Neuropsychologische Entwicklungsstufe	Funktionelles System	Hirnstrukturen	Entwicklungsalter	Entwicklungsstufe nach Piaget
1	Aktivierungseinheit	Formatio reticularis	0 bis 12 Monate	-
2	Primäre sensorische u. motorische Areale	Sekundäre sensorische u. motorische Regionen	0 bis 12 Monate	Sensumotorische Entwicklung
3	Sekundäre Assoziationsfelder, Hemisphären-Dominanz	Sekundäre sensorische u. motorische Regionen	0 bis 5 Jahre	Präoperationales anschauliches Denken
4	Tertiäre sensorische Input-Areale	Parietal-Lappen	5 bis 8 Jahre	Anschauliches u. konkret operationales Denken
5	Tertiäre Output-Areale, Handlungsplanung	Präfrontale Region	12 bis 24 Jahre	Formal-logisches Denken

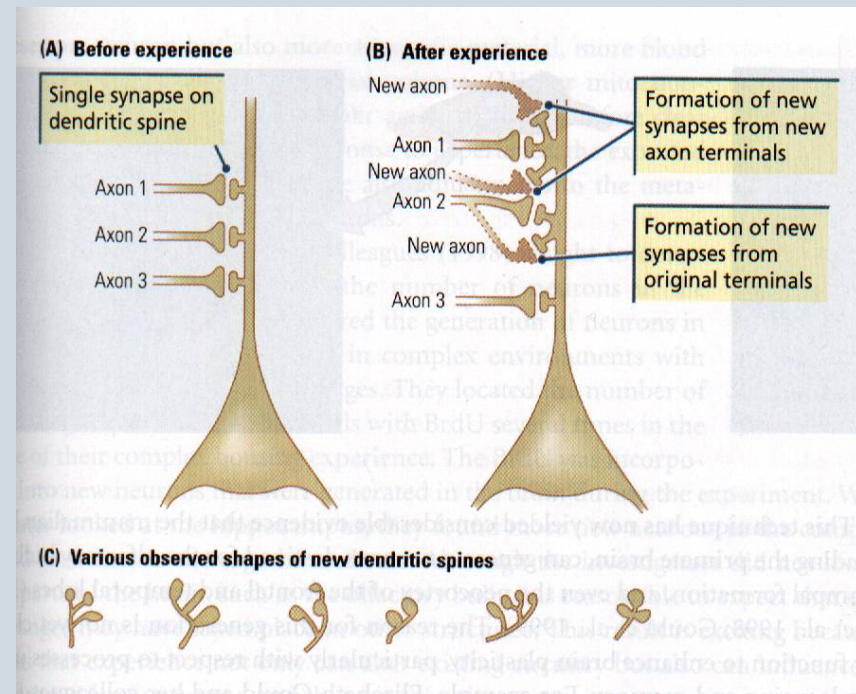
- **Retrospektive zeitliche Zuordnung** neurogener Noxen möglich

# I.II. Neurobiologie der postnatalen Entwicklung

- Gen. programmierte Zeitabhängigkeit ermöglicht der Umwelt die aktive Beeinflussung (sensible, kritische Phasen)
- Folgen der Neuronale Plastizität :
  - Zuordnung von Entwicklungsstörungen zu Schädigungen in sensiblen Phasen möglich (Bsp.: Phenylketonurie)
  - Rehabilitation möglich (Bsp.: Therapie visueller Neglect)
  - Lernstörungen erklärbar

# I.II. Neurobiologie der postnatalen Entwicklung

- Lernen: adaptive Reaktion auf sensorische Erfahrung
- Erfahrungserwartende Prozesse vs. erfahrungsabhängige Prozesse



# I.III. Folgerungen für die klinische Kinderneuropsychologie

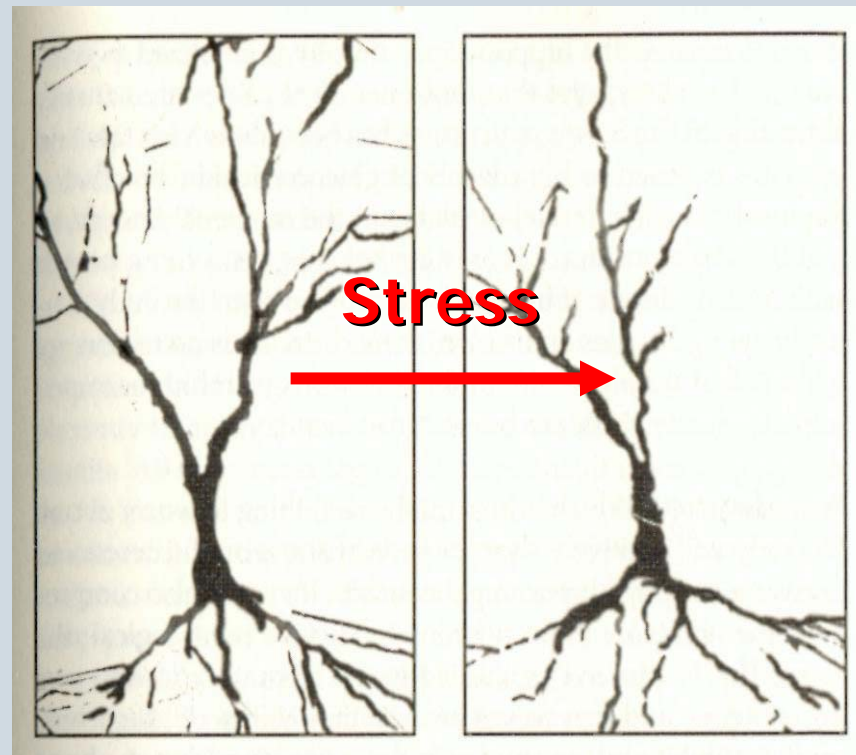
- Verfügbares Wissen über die Wirkung versch. Noxen beschränkt
- Selbstregulation über „allgemein“ aktivierendes retikuläres System
- Regulation der Aktivierung über versch. Neurotransmittersysteme

# I.III. Folgerungen für die klinische Kinderneuropsychologie

## Auswirkungen von Stress auf strukturelle und funktionelle Hirnreifung :

- Kontrollierbare Stressreaktion (Herausforderung) :
  - Kurzzeitige Aktivierung des limb. Systems und cortikaler Strukturen
  - Ausschüttung von Noradrenalin
  - Stärkung dendritischer Endungen u. vermehrte Synapsenbildung
  - Stabilisierung und Optimierung des neuronalen Systems
- Unkontrollierbare Stressreaktion (Belastung) :
  - Langanhaltende Akt. des limb. Systems u. cortikaler Strukturen
  - Stimulierung des HHA-Systems
  - Massive Ausschüttung von Cortisol
  - Hemmung des Dendriten- u. Synapsenwachstums
  - Destabilisierung

# I.III. Folgerungen für die klinische Kinderneuropsychologie



Die Entwicklung des Gehirns und ihre  
Risiken



# I.III. Folgerungen für die klinische Kinderneuropsychologie

- Auswirkungen von antisozialem Verhalten von Müttern während der Schwangerschaft auf das kindliche Kortisol-Level
- Post- u. pränataler Stress hat wohl auch Einfluss auf spätere Temperaments- u. Lernpräferenzunterschiede

# Fragen ?

# Gliederung

- I. Entwicklung des Nervensystems
- II. Entwicklung sensorischer und kognitiver Funktionen**
- III. Risikofaktoren von der Befruchtung bis zur Adoleszenz

# Gliederung

## II. Entwicklung sensorischer und kognitiver Funktionen

### 1. visuelle Wahrnehmung

- „unwissender“ oder „kompetenter“ Säugling:  
Beispiel Objektwahrnehmung
- Entwicklung des visuellen Systems und der Visuomotorik im 1. Lebensjahr

### 2. Sprachentwicklung

- Sprache, eine angeborene Fähigkeit?
- Entwicklungsschritte

# Gliederung

## II. Entwicklung sensorischer und kognitiver Funktionen

### 1. visuelle Wahrnehmung

- „unwissender“ oder „kompetenter“ Säugling: Beispiel Objektwahrnehmung
- Entwicklung des visuellen Systems und der Visuomotorik im 1. Lebensjahr

### 2. Sprachentwicklung

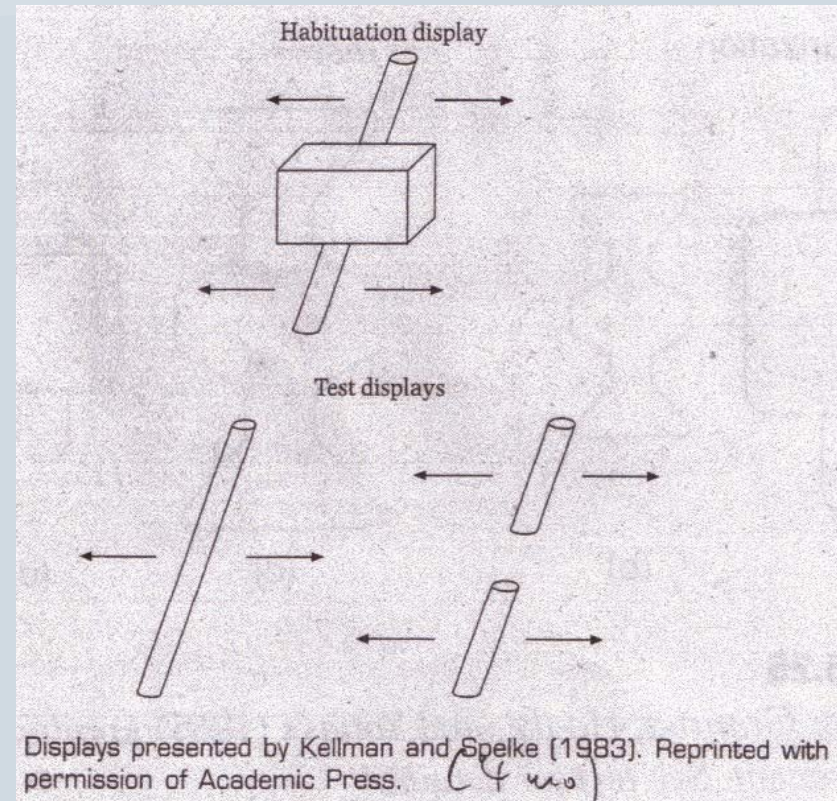
- Sprache, eine angeborene Fähigkeit?
- Entwicklungsschritte

# Entwicklung sensorischer und kognitiver Funktionen

## visuelle Wahrnehmung

„unwissender“ oder „kompetenter“ Säugling: Beispiel  
Objektwahrnehmung

- Untersuchungsmethoden:  
„Betrachtungszeiten“, Habitua-  
tion
- Kellmann und Spelke (1983):  
Nutzung von Bewegungsreizen  
ab 4 Monaten
- Slater et al. (1990): Neugebo-  
rene können dies nicht



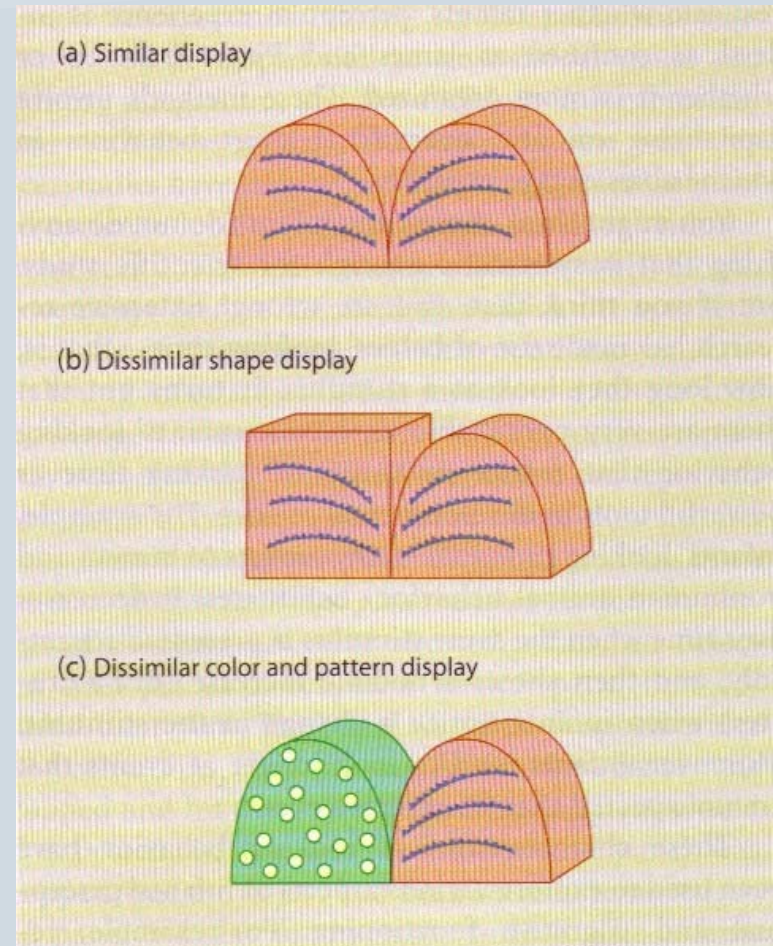
# Entwicklung sensorischer und kognitiver Funktionen

## visuelle Wahrnehmung

„unwissender“ oder „kompetenter“ Säugling: Beispiel  
Objektwahrnehmung

Needham (1999):

- Unterscheidung angrenzender Objekte aufgrund von Formunterschieden ab Säugling ab 4 ½ Monaten
- Nutzung von Farbunterschieden erst ab 5 bis 9 Monaten



# Entwicklung sensorischer und kognitiver Funktionen

## visuelle Wahrnehmung

„unwissender“ oder „kompetenter“ Säugling: Beispiel  
Objektwahrnehmung

- **Zusammenfassung:**

- organisierte visuelle Wahrnehmung schon bei Säuglingen
- Unklarheit über genaue neuronale Veränderungen, die Objektwahrnehmung ermöglichen
- statt Stufenmodell / hierarchischer Entwicklung parallele Entwicklung von Funktionen



# Gliederung

## II. Entwicklung sensorischer und kognitiver Funktionen

### 1. visuelle Wahrnehmung

- „unwissender“ oder „kompetenter“ Säugling: Beispiel Objektwahrnehmung
- Entwicklung des visuellen Systems und der Visuomotorik im 1. Lebensjahr

### 2. Sprachentwicklung

- Sprache, eine angeborene Fähigkeit?
- Entwicklungsschritte

# Entwicklung sensorischer und kognitiver Funktionen

## visuelle Wahrnehmung

Entwicklung des visuellen Systems und der Visuomotorik im 1. Lebensjahr

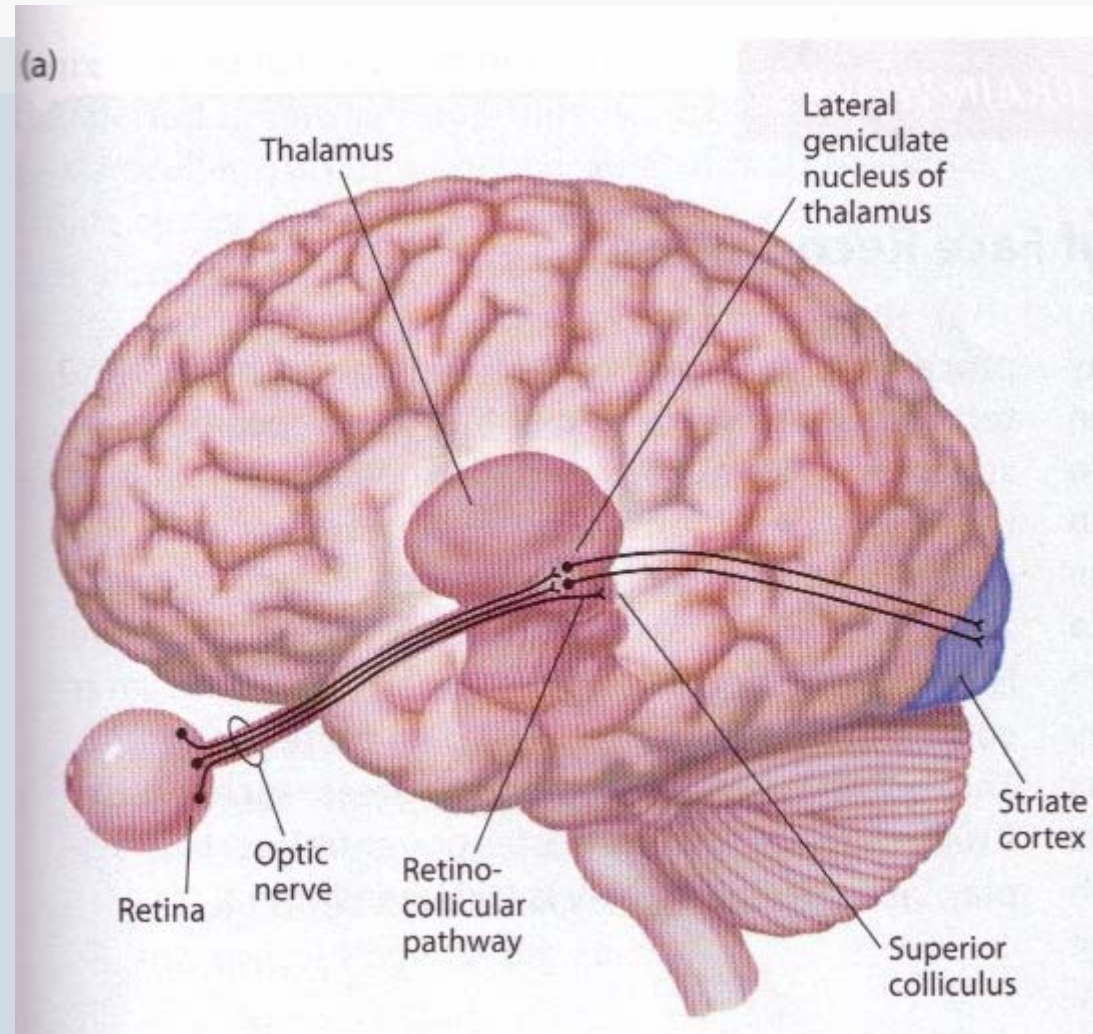
- **Ausgangspunkt:**
  - genaue Kartierung neuronaler Kreise
  - Wissen über postnatalen Reifungszeitpunkte
  - Korrelationsschluss

# Entwicklung sensorischer und kognitiver Funktionen

## visuelle Wahrnehmung

Entwicklung des visuellen Systems und der Visuomotorik im 1. Lebensjahr

## Das visuelle System



Die Entwicklung des Gehirns und ihre Risiken

# Entwicklung sensorischer und kognitiver Funktionen

## visuelle Wahrnehmung

Entwicklung des visuellen Systems und der Visuomotorik im 1. Lebensjahr

- **Reifung der Strukturen:**

- **Retina:** Reifevorsprung der retinalen Peripherie
- **Sehnerv:** Myelinisierung bei Geburt noch inkomplett; starke Zunahme in ersten 4 LM; ab 2 Jahre mit Erwachsenen vergleichbar
- **Corpus geniculatum laterale:** Verdopplung des Volumens in ersten 6 LM
- **Primärer visueller Kortex:** Reifung verläuft unterschiedlich schnell für verschiedene Zellschichten

tiefe Zellschichten reifen früher und projizieren zum Colliculus superior

# Entwicklung sensorischer und kognitiver Funktionen

## visuelle Wahrnehmung

Entwicklung des visuellen Systems und der Visuomotorik im 1. Lebensjahr

- **Reifung der Strukturen:**

- **Colliculus superior:**

- Hauptzielort der Axone der retinalen Ganglienzellen
- Funktion: Steuerung sakkadischer Augenbewegungen sowie visueller Aufmerksamkeitsausrichtung
- Ausreifung der Zellschichten schon pränatal
- pränatale Myelinisierung der Axone zwischen Retina und Colliculus superior, mit 3 Monaten abgeschlossen

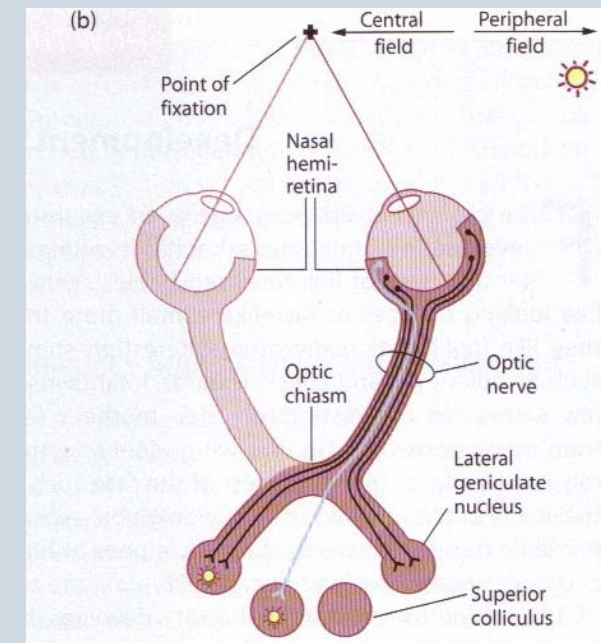
# Entwicklung sensorischer und kognitiver Funktionen

## visuelle Wahrnehmung

Entwicklung des visuellen Systems und der Visuomotorik im 1. Lebensjahr

### Entwicklung der Visuomotorik:

- **Neugeborene:**
  - Verfolgen von Objekten möglich, aber im sakkadischen Muster
  - Vorteil lateral präsentierter Stimuli bzgl. Orientierungsreaktion  
(nasale Ganglienzellen projizieren stärker zum Colliculus superior)
  - geringe Beachtung internaler Objekteigenschaften  
(Unreife der Fovea und / oder höherer visueller Areale)



# Entwicklung sensorischer und kognitiver Funktionen

## visuelle Wahrnehmung

Entwicklung des visuellen Systems und der Visuomotorik im 1. Lebensjahr

## Entwicklung der Visuomotorik:

- ab 1 Monat:
  - offene visuelle Orientierungsreaktionen
  - lange Fixation von Objekten
  - parallel: Ausreifung der Verbindung zwischen striärem Kortex und subkortikalen Arealen
    - Funktion: Inhibition des Colliculus superior
    - Folge: Ersetzung der automatischen Orientierungsreaktion, Fixieren möglich

# Entwicklung sensorischer und kognitiver Funktionen

## visuelle Wahrnehmung

Entwicklung des visuellen Systems und der Visuomotorik im 1. Lebensjahr

## Entwicklung der Visuomotorik:

- ab 2 Monate:
  - „ruhiges“ Verfolgen möglich
  - normale Orientierungsreaktion
  - Beginn der Beachtung internaler Objektmerkmale
  - Reifung der Projektionen vom striären Kortex zu medial-temporalen Arealen des extrastriären Kortex (Bewegungswahrnehmung)





# Entwicklung sensorischer und kognitiver Funktionen

## visuelle Wahrnehmung

Entwicklung des visuellen Systems und der Visuomotorik im 1. Lebensjahr

## Entwicklung der Visuomotorik:

- zwischen 3. und 6. Monat:
  - Beginn antizipatorischer Augenbewegungen aufgrund der Ausreifung der Projektionen der tieferen Zellschichten des primären visuellen Kortex zum frontalen Augenfeld im dIPFC (Steuerung willkürlicher Augenbewegungen)
  - volle Sehschärfe
  - binokulares Sehen (erfahrungsbedingte Ausbildung von okkulären Dominanzsäulen)

# Entwicklung sensorischer und kognitiver Funktionen

## visuelle Wahrnehmung

Entwicklung des visuellen Systems und der Visuomotorik im 1. Lebensjahr

- **Zusammenfassung:**

- Sequenz gilt für normal entwickelte Kinder
- spezifische neuronale Schaltkreise entwickeln sich parallel zu oder kurz bevor den beobachteten Verhaltensweisen
- Zusammenhang zwischen Entwicklung der Visuomotorik und Aufmerksamkeit
- primärer visueller Kortex reift nach den subkortikalen Strukturen

# Gliederung

## II. Entwicklung sensorischer und kognitiver Funktionen

1. visuelle Wahrnehmung
  - „unwissender“ oder „kompetenter“ Säugling: Beispiel Objektwahrnehmung
  - Entwicklung des visuellen Systems und der Visuomotorik im 1. Lebensjahr
2. **Sprachentwicklung**
  - Sprache, eine angeborene Fähigkeit?
  - Entwicklungsschritte

# Entwicklung sensorischer und kognitiver Funktionen

## Sprachentwicklung

Sprache, eine angeborene Fähigkeit?

- **Ausgangspunkt:**
  - biologische Mechanismen des Spracherwerbs
  - angeboren oder erlernt
- **Kennzeichen angeborener Fähigkeiten:**
  1. bei allen Mitgliedern einer Population vorhanden
  2. einheitlicher Entwicklungsverlauf
  3. kein Training notwendig
  4. genetische Komponente
  5. spezifische Hirnareale

# Entwicklung sensorischer und kognitiver Funktionen

## Sprachentwicklung

Sprache, eine angeborene Fähigkeit?

- **Befunde:**

- Menschen können jede Sprache lernen
- Sprache als Kommunikations- und Repräsentationssystem mit universellem Charakter
- universelle Grammatik mit jeweils lokalen Besonderheiten
- verschiedene Strukturen für Semantik und Grammatik, unabhängig von Muttersprache
- kulturunabhängige Linkslateralisierung

# Gliederung

## II. Entwicklung sensorischer und kognitiver Funktionen

1. visuelle Wahrnehmung
  - „unwissender“ oder „kompetenter“ Säugling: Beispiel Objektwahrnehmung
  - Entwicklung des visuellen Systems und der Visuomotorik im 1. Lebensjahr
2. **Sprachentwicklung**
  - Sprache, eine angeborene Fähigkeit?
  - Entwicklungsschritte

# Entwicklung sensorischer und kognitiver Funktionen

## Sprachentwicklung

### Entwicklungsverlauf

- **Wortschatz:**

- erste Worte mit 1 Jahr
- 50 Worte bis 1,5 Jahre
- bis 2 bis 2,5 Jahre: 7 neue Wörter pro Tag  
„Benennexplosion“

geht neuronal mit Lateralisierung einher; Zusammenhang zwischen Wortschatz und Lateralisierung, nicht mit Lebensalter

- bald 2-Wort-Sätze, später 3-Wort-Sätze
- mit 3 bis 4 Jahren komplette Sätze

# Entwicklung sensorischer und kognitiver Funktionen

## Sprachentwicklung

### Entwicklungsverlauf

- **Synthax und Grammatik:**

- einheitlicher Entwicklungsverlauf, z.B. Gebrauch von Modalverben, Verneinungen, Passivkonstruktionen
- ähnliche Fehler, z.B. Übergeneralisierung von Regeln
- Kategorienerwerb:
  - o frühe Trennung von Verben und Substantiven durch Zuordnung von Cues, wie z.B. Farbe oder Form („That ´s a dax.“ vs. „That ´s daxy.“)
  - o nach Lateralisierung



# Entwicklung sensorischer und kognitiver Funktionen

## Sprachentwicklung

- **Zusammenfassung:**

- Kinder erlernen Semantik, Grammatik, Synthax und Phonologie
- angeborenes linguistisches Wissen erleichtert Spracherwerb
- Notwendigkeit von Umweltanregungen

# Gliederung

- I. Entwicklung des Nervensystems
- II. Entwicklung sensorischer und kognitiver Funktionen
- III. Risikofaktoren von der Befruchtung bis zur Adoleszenz**

# Gliederung

## III. Risikofaktoren von der Befruchtung bis zur Adoleszenz

1. genetische Faktoren
2. Risikofaktoren während der Schwangerschaft
3. perinatale Faktoren
4. Risikofaktoren im Säuglings- und Kleinkindalter
  - allgemeine Risiken
  - Ernährung
  - Temperament
5. Risikofaktoren im Kindergartenalter
6. Risikofaktoren in der Grundschulzeit
7. Risikofaktoren in Pubertät und Adoleszenz

# Gliederung

## III. Risikofaktoren von der Befruchtung bis zur Adoleszenz

1. genetische Faktoren
2. Risikofaktoren während der Schwangerschaft
3. perinatale Faktoren
4. Risikofaktoren im Säuglings- und Kleinkindalter
  - allgemeine Risiken
  - Ernährung
  - Temperament
5. Risikofaktoren im Kindergartenalter
6. Risikofaktoren in der Grundschulzeit
7. Risikofaktoren in Pubertät und Adoleszenz

# Risikofaktoren von der Befruchtung bis zur Adoleszenz

## genetische Faktoren

- **2 mögliche genetische Defektarten:**
  1. chromosomale Defekte
    - o numerisch, z.B. Downsyndrom, Turner-Syndrom
    - o strukturell
  2. Gendefekte
    - o Fehlen, z.B. PKU
    - o Ineffektivität
- unterschiedlichen Zeitpunkte des Auftretens der Schädigung (z.B. Mikrozephalie vs. Chorea Huntington)

# Gliederung

## III. Risikofaktoren von der Befruchtung bis zur Adoleszenz

1. genetische Faktoren
2. Risikofaktoren während der Schwangerschaft
3. perinatale Faktoren
4. Risikofaktoren im Säuglings- und Kleinkindalter
  - allgemeine Risiken
  - Ernährung
  - Temperament
5. Risikofaktoren im Kindergartenalter
6. Risikofaktoren in der Grundschulzeit
7. Risikofaktoren in Pubertät und Adoleszenz

# Risikofaktoren von der Befruchtung bis zur Adoleszenz

## Risikofaktoren in der Schwangerschaft

- Beruhigungsmittel wie Contergan im 1. SS-Drittel
- Rötelninfektion der Mutter im 1. SS-Drittel (Taubheit, Blindheit, Cerebralparese, Retardierung, Epilepsie)
- Alkohol und andere Drogen (verminderte kognitive Funktionen, milde Deformitäten an Körperstrukturen)
- starke Deformationen (z.B. Spina bifida) rühren meist von Schädigung in früher SS her, mildere (z.B. Autismus) aus späteren Stadien

# Gliederung

## III. Risikofaktoren von der Befruchtung bis zur Adoleszenz

1. genetische Faktoren
2. Risikofaktoren während der Schwangerschaft
3. perinatale Faktoren
4. Risikofaktoren im Säuglings- und Kleinkindalter
  - allgemeine Risiken
  - Ernährung
  - Temperament
5. Risikofaktoren im Kindergartenalter
6. Risikofaktoren in der Grundschulzeit
7. Risikofaktoren in Pubertät und Adoleszenz



# Risikofaktoren von der Befruchtung bis zur Adoleszenz

## perinatale Faktoren

- perinatale Periode = Zeitspanne vom Eintritt des Kindes in Geburtskanal bis 3-5 Tage postnatal, ab Stabilisierung der vegetativen Funktionen
- Umstellung auf eigene Atmung: Hirnschädigung bereits nach 3-4 Minuten ohne Sauerstoff, nach 10 Minuten irreversibel
- Apgar-Index (1-10, <7 Risiko!) oder Kennwerte der Brazelton-Skala als gute Prädiktoren für spätere Entwicklungsprobleme (von Cerebralparese bis Hyperaktivität)

# Risikofaktoren von der Befruchtung bis zur Adoleszenz

## perinatale Faktoren

- Passieren des Geburtskanals, insbes. bei Steißblage oder Zangengeburt
- angestiegene Zahl von Kaiserschnittgeburten und Anaesthetikagaben in der modernen Geburtsmedizin (Atmung des Kindes, Verhinderung der Entwicklung von Copingmechanismen, Auswirkungen auf frühe Mutter-Kind-Bindung)

# Gliederung

## III. Risikofaktoren von der Befruchtung bis zur Adoleszenz

1. genetische Faktoren
2. Risikofaktoren während der Schwangerschaft
3. perinatale Faktoren
4. Risikofaktoren im Säuglings- und Kleinkindalter
  - allgemeine Risiken
  - Ernährung
  - Temperament
5. Risikofaktoren im Kindergartenalter
6. Risikofaktoren in der Grundschulzeit
7. Risikofaktoren in Pubertät und Adoleszenz

# Risikofaktoren von der Befruchtung bis zur Adoleszenz

## Risikofaktoren im Säuglings- und Kleinkindalter

- betrifft Zeitspanne vom Ende der Perinatalperiode bis Laufalter
- **generelle Risikofaktoren:**
  - Krankheiten / Infektionen
  - Traumata
  - Vergiftungen
  - allergische Reaktionen
  - Autoimmunerkrankungen

# Risikofaktoren von der Befruchtung bis zur Adoleszenz

## Risikofaktoren im Säuglings- und Kleinkindalter

- **Ernährung:**

- o Proteine
- o Kohlehydrate
- o Fette
- o Spurenelemente
- o Mineralien

- Vitamin-B6-Mangel:

- o Mc Coullough et al. (2006): Zusammenhang zwischen Vitamin-B6-Gehalt in der Muttermilch und Mutter-Kind-Interaktion
- o wichtig für Synthese von GABA

# Risikofaktoren von der Befruchtung bis zur Adoleszenz

## Risikofaktoren im Säuglings- und Kleinkindalter

- **Ernährung:**

- Eisenmangel:

- o relativ häufig zwischen 6 und 24 Monaten
- o kann aus generellem Mangel an Nahrung oder kulturellen Praktiken herrühren
- o evtl. Eisenmangel-Anämie als Folge

- primäre Symptome:

- o Unsicherheit
- o Ängstlichkeit
- o Irritierbarkeit

- sekundäre Symptome:

- o verminderte Exploration der Umwelt
- o gestörte Eltern-Kind-Interaktion
- o Defizite in der kognitiven Entwicklung

# Risikofaktoren von der Befruchtung bis zur Adoleszenz

## Risikofaktoren im Säuglings- und Kleinkindalter

- **Temperament:**

- andauernde Eigenschaften
- von Kindheit an beobachtbar
- beeinflussen Reaktionen der Umwelt
- 9 Kategorien nach Chess & Thomas (1984):  
z.B. Aufmerksamkeitsaspekte, Antwort auf Umweltstimuli, Selbst-Regulation, dominante emotionale Antwortmuster...
- 3 Temperamentskonstellationen:  
„easy child“, „difficult child“, „slow-to-warm-up-child“
- Entwicklung auch abhängig von Ressourcen der Eltern
- Beratung der Eltern wichtig!

# Gliederung

## III. Risikofaktoren von der Befruchtung bis zur Adoleszenz

1. genetische Faktoren
2. Risikofaktoren während der Schwangerschaft
3. perinatale Faktoren
4. Risikofaktoren im Säuglings- und Kleinkindalter
  - Allgemeine Risikofaktoren
  - Ernährung
  - Temperament
5. Risikofaktoren im Kindergartenalter
6. Risikofaktoren in der Grundschulzeit
7. Risikofaktoren in Pubertät und Adoleszenz



# Risikofaktoren von der Befruchtung bis zur Adoleszenz

## Risikofaktoren im Kindergartenalter

- automatische Ausbildung motorischer Basisfunktionen, außer bei Fehlen adäquater Umweltangebote (Deprivation, Überbehütung...)
- Sprach- und motorische Defizite, evtl. konstitutionell bedingte Grenzen werden erstmals sichtbar
- Sprachentwicklung trotz vordifferenzierter Sprachareale deutlich abhängig von Umweltangeboten (Zuhören, Verstärkung, Fehlerkorrektur...)
- Entwicklung der selektiven Aufmerksamkeit ab 2 Jahren: gemeinsamer Aufmerksamkeitsfokus von Mutter und Kind wichtig

# Risikofaktoren von der Befruchtung bis zur Adoleszenz

## Risikofaktoren im Kindergartenalter



# Gliederung

## III. Risikofaktoren von der Befruchtung bis zur Adoleszenz

1. genetische Faktoren
2. Risikofaktoren während der Schwangerschaft
3. perinatale Faktoren
4. Risikofaktoren im Säuglings- und Kleinkindalter
  - allgemeine Risikofaktoren
  - Ernährung
  - Temperament
5. Risikofaktoren im Kindergartenalter
6. Risikofaktoren in der Grundschulzeit
7. Risikofaktoren in Pubertät und Adoleszenz

# Risikofaktoren von der Befruchtung bis zur Adoleszenz

## Risikofaktoren in der Grundschulzeit

- zwischen 6 und 8 Jahren Entwicklung höherer kognitiver Funktionen
- „Phase konkreter Operationen“
- Lösen mentaler Probleme ab 2./3. Klasse verlangt
- bis 7 Myelinisierung des Corpus callosum
- oft vorübergehendes „Stocken“ oder konstante Begrenzungen der höheren kognitiven Funktionen

# Gliederung

## III. Risikofaktoren von der Befruchtung bis zur Adoleszenz

1. genetische Faktoren
2. Risikofaktoren während der Schwangerschaft
3. perinatale Faktoren
4. Risikofaktoren im Säuglings- und Kleinkindalter
  - allgemeine Risikofaktoren
  - Ernährung
  - Temperament
5. Risikofaktoren im Kindergartenalter
6. Risikofaktoren in der Grundschulzeit
7. Risikofaktoren in Pubertät und Adoleszenz

# Risikofaktoren von der Befruchtung bis zur Adoleszenz

## Risikofaktoren in der Pubertät und frühen Adoleszenz

- starke physiologische Veränderungen: Integration ins Identitätskonzept
- Entwicklung höherer kognitiver Funktionen
- „Phase formaler Operationen“
- Abschluss der Myelinisierung
- vermindertes Absterben ungenutzter Nervenzellen
- Hirnschädigungen durch Drogen, Autounfälle, Prügeleien

# Risikofaktoren von der Befruchtung bis zur Adoleszenz

- **Zusammenfassung:**

- Variation der Wirkungsweise von Noxen in Abhängigkeit des Entwicklungsstadiums, in dem sie auftreten
- genetische Charakteristiken als Bauplan für Konstitution, Ausbildung in Interaktion des Organismus mit Umwelt
- exakte entwicklungsphysiologische Auswirkungen bestimmter Risikofaktoren oder Kenntnisse über deren Interaktion zum Teil noch nicht gut erforscht
- eindimensionale Erklärungsansätze für Lern- und Verhaltensstörungen sind zu einfach

# Noch Fragen?

Danke für eure Aufmerksamkeit!