

„Was geht da in Deinem Kopf vor?“ - Die Entwicklung des Gehirns von der Zeugung bis nach der Pubertät

Allgemeine Entwicklung des Gehirns bis zur Pubertät

Bereits während der Embryonalphase wird das Gehirn so aufgebaut, dass es die lebenswichtigen Körperfunktionen steuern kann. In der Embryonalphase produzieren die wachsenden Gehirne 15 Millionen Zellen pro Stunde. Etwa 10-12 Wochen nach der Zeugung beginnen die Nervenzellen mit zielgerichteter Aktivität, werden Schaltkreise angelegt, Verbindungen geknüpft, die auch die Form des Gehirns verändern. Seit neuestem scheint auch ein Gen identifiziert, ASPM genannt, das maßgeblichen Einfluss auf die Entwicklung der Großhirnrinde hat. Auch die Ernährung spielt eine wichtige Rolle: so entwickeln sich die Gehirne ungeborener Kinder bei einem Mangel an langkettigen Fettsäuren deutlich schlechter als sonst. Bei der Geburt beträgt das Gewicht des Gehirns nur ein Viertel von dem eines Erwachsenen, da die Nervenzellen noch klein und wenig vernetzt sind.

Die individuelle Architektur des Gehirns, sein Potenzial scheint sich jedoch erst nach der Geburt aus einem Wechselspiel von Genen und Umwelteinflüssen zu entwickeln. Das ist wie mit einem Ball, der einen Berghang hinunterläuft: die Gene sind die Schwerkraft, die ihn nach unten ziehen; welchen Weg der Ball aber genau nimmt, hängt von der Umgebung ab, von Steinen und Bäumen, die seinen Weg umleiten. Bei der Geburt hat ein menschliches Gehirn etwa 100 Milliarden Nervenzellen, eine Zahl, die sich bis zu seinem Lebensende nicht wesentlich verändert. Das vor der Geburt angelegte grobe Schaltkreismuster muss nun verfeinert werden. Kurz nach der Geburt beginnt das Säuglingsgehirn damit, neue Verbindungen (Synapsen) zu knüpfen - mehr, als es jemals gebrauchen kann. Bereits mit Zwei Jahren entspricht die Anzahl der Synapsen derjenigen von Erwachsenen. Das Gehirn eines Dreijährigen hat eine doppelt so große Anzahl an Verknüpfungen und einen mehr als doppelt so großen Energieverbrauch wie ein Erwachsener, allerdings ist die Leitungsgeschwindigkeit ca. 16fach kleiner. Dann werden nach und nach Verbindungen, die selten oder nie genutzt werden, wieder aussortiert.

Es ist sicher, dass es in der Gehirnentwicklung des Kleinkindes so etwas wie kritische Phasen gibt, das heißt: unterschiedliche Gehirnbereiche zeigen auch zu unterschiedlichen Zeiten besondere Aktivitäten. Um etwa die Augen und den gesamten Sehapparat optimal zu entwickeln, braucht es gezielte optische Stimulationen während der ersten beiden Lebensjahre. Für die Sprachentwicklung sind die ersten fünf bis sechs Jahre entscheidend. Und: je mehr Stimulationen ein Gehirn erhält, desto mehr Verbindungen bleiben bestehen, oder anders ausgedrückt: reiche Erfahrung produziert viel Gehirn. Entscheidend für die Leistungsfähigkeit eines Gehirns ist die Verknüpfung seiner Nervenzellen untereinander. Erfolgt die Verschaltung nicht innerhalb der dafür vorgesehenen Zeitfenster, kann sie offenbar nicht oder nur schwer nachgeholt werden. Hier einige wichtige Phasen in der Gehirnentwicklung des Kleinkindes:

- Erst im Alter von drei bis vier Jahren kann auf das Gedächtnis zurückgegriffen werden. Für die vorhergehende Zeit können keine Erfahrungen und Erlebnisse aus dem Langzeitgedächtnis abgerufen werden (infantile Amnesie) und auch für die beiden nachfolgenden Jahre nur wenige.
- Etwa ab vier Jahren kann sich ein Kind in Rollen und die Gedanken und Gefühle anderer hineinversetzen. Dies beruht auf einer verstärkten Kommunikation zwischen den beiden Gehirnhälften.

- Die zunehmende Reife der Stirnlappen führt mit etwa sechs Jahren dazu, dass das Kind konzentrierter und zielgerichteter lernen kann und auch lernt, sich zu beherrschen und die eigenen Gefühle zu kontrollieren.
- zwischen dem sechsten und dem zwölften Lebensjahr vermehrt sich die graue Substanz der hinteren Hirnregionen stark: die sprachlichen Fähigkeiten und das räumliche Vorstellungsvermögen werden besser.
- ab dem zehnten Lebensjahr gewinnt das Prinzip „use it or loose it“ an Bedeutung: Die Struktur des Gehirns spiegelt zunehmend die vorherrschenden Aktivitäten der jeweiligen Person wider. Die grauen Zellen verdünnen sich mit einer Rate von 0,7% pro Jahr, dieser Prozess endet etwa mit dem 20. Lebensjahr. Gleichzeitig verdichten sich die weißen Zellen, ein Prozess, der vermutlich bis zum 40. Lebensjahr andauern kann. Dabei werden die Nervenbahnen dicker und damit schneller. Der Preis, den man dafür zahlt, ist die Einschränkung der Lernfähigkeit.

Damit sind die ersten zehn bis zwölf Jahre entscheidend dafür, wie vielseitig der spätere Erwachsene sein wird. Bis dahin muss das Kind Lernen gelernt haben, um auch später mit wenig Aufwand neue Dinge zu lernen. Je vielfältiger und breiter die in der Kindheit ausgeprägte Struktur des Gehirns ist, umso mehr Bereiche gibt es, in denen der Jugendliche oder der Erwachsene Fortschritte machen kann. Dabei ist Erfahrung der Hauptarchitekt des Gehirns. Dies gilt auch für Stress: Kinder, die früh im Leben physisch misshandelt wurden, reagieren später bei der kleinsten Bedrohung mit Herzrasen und massiver Ausschüttung von Stresshormonen.

Individuelle Unterschiede

Wir wissen heute, dass rund 60% aller menschlichen Gene auf die Gehirnentwicklung Einfluss haben. Der Intelligenzgrad ist aber zu nur 50% genetisch bedingt, der Lernerfolg in der Schule sogar zu nur 20%. Schon vor der Geburt wirken äußere Einflüsse auf die Entwicklung des Gehirns ein (Ernährung der Mutter, Stimme und Emotionen der Mutter und auch von Vater und Geschwistern). Nach der Geburt kann die Entwicklung z.B. durch längere Krankenhausaufenthalte gehemmt werden, da in dieser Zeit nur wenige Eindrücke auf das Kind einwirken. Positiv wirkt sich z.B. das Stillen aus: gestillte Kinder schneiden beim IQ-Test mit acht Jahren durchschnittlich um 8 Punkte besser ab, der Vorsprung ist um so größer, je länger gestillt wurde.

Einen weiteren großen Einfluss hat die Umgebung des Kindes. Je anregungsreicher diese ist, desto besser entwickelt sich das Gehirn. Wichtig ist die Förderung der Neugierde (durch Beantwortung ihrer vielen Fragen). Je schwieriger und komplexer die Aufgaben sind, die ihnen innerhalb der Familie gestellt werden, umso mehr Gehirnregionen werden aktiviert.

Interessant ist auch folgendes: Im Durchschnitt schneiden Erstgeborene bei IQ-Tests besser ab als ihre Geschwister, diese stufen sich in der Reihenfolge ihres Alters ab. Hierfür gibt es im Wesentlichen zwei Gründe: zum einen erfahren Erstgeborene mehr Aufmerksamkeit seitens der Familie, zum anderen profitieren sie vom „Lernen durch Lehren“. Zugleich werden Selbstvertrauen und Selbstbewusstsein gestärkt. Damit schneiden sie sogar besser ab als Einzelkinder, die die ungeteilte Aufmerksamkeit der Eltern haben.

Individuelle Unterschiede gibt es auch zwischen den Geschlechtern. Mädchen fangen früher mit dem Sprechen an, sind sprachbegabter und schneiden damit bei sprachorientierten IQ-Tests besser ab. Jungen dagegen zeigen bessere Leistungen bei nichtverbalen Tests, im Rechnen, beim naturwissenschaftlich-technischen Verständnis und bei visuell-räumlichen Analysen. Diese Unterschiede sind wohl nur zum Teil genetisch bedingt.

Die Vorgänge während der Pubertät

Das Gehirn entwickelt sich in der Jugend von hinten nach vorne. Der letzte Teil des Gehirns, der sich fertig ausbildet, ist der präfrontale Kortex oder Stirnlappen. Es ist der Bereich, der für die höheren geistigen Operationen zuständig ist: Planung, gedankliche Kontrolle, Unterdrückung von Impulsen, Abwägen von Konsequenzen, Motivation, Werthaltung und Entscheidungsbildung.

In den 90er Jahren entdeckten Amerikanische Forscher folgendes mit Hilfe der Magnetresonanztomografie: Vor der Pubertät werden über Jahre hinweg Nervenbahnen im Überschuss produziert; mit Beginn der Pubertät kämpfen diese Nervenbahnen untereinander aus, welche Verbindungen auf Dauer erhalten bleiben. Am stärksten ist davon der Bereich der Stirnlappen betroffen, wo Sinneseindrücke aus anderen Arealen verbunden werden: Emotionen, Erinnerungen werden hier gespeichert, Pläne entworfen, Konsequenzen bedacht, Handlungen eingeleitet oder unterbunden. Da, wo eigentlich logisch gedacht werden soll und Impulse gesteuert werden, geht es drunter und drüber, befindet sich eine riesige Baustelle. Zumindest die notorische Vergesslichkeit der Teenager scheint in diesem massiven Umbau begründet zu sein, gleichzeitig werden emotionale Signale anderer wesentlich schlechter verarbeitet als sonst. Hier geschieht offenbar das, was nach der Geburt im ganzen Gehirn stattfand, in ausgewählten Bereichen noch einmal. In der Pubertät ist dieser Bereich des Gehirns gewissermaßen „wegen Umbaus vorübergehend geschlossen“. Gleichzeitig wird das Gehirn durch hormonelle Einflüsse mit neurochemischen Stoffen überflutet, die unmittelbaren Einfluss auf Stimmungen und Erregungspotential nehmen. Sexualhormone sind im limbischen System hochgradig aktiv und schaffen ein Pulverfass der Gefühle. Obwohl der Bereich für die Abwägung von Konsequenzen „außer Betrieb“ ist, suchen die Jugendlichen aktiv nach Erfahrungen, die intensive Gefühle auslösen. Sie suchen nach Aufregung und starken Gefühlseindrücken. Ihr Handeln und Urteilen wird von der sog. Amygdala bestimmt, einer Gehirnregion, die für emotionale Reaktionen zuständig ist. In dieser Zeit können Jugendliche Emotionen nur schwer oder falsch deuten. Sie sehen Ablehnung dort, wo keine ist.

Bis vor kurzem ging man davon aus, dass spätestens beim erwachsenen Menschen das Gehirn voll ausgereift ist und eine weitere Entwicklung nur noch in negativer Richtung stattfinden kann. Dies scheint aber nach neueren Untersuchungen nicht zu stimmen. Unabhängig voneinander fanden zwei Forschergruppen bei Patienten neue Zellen im Gehirn, die offenbar aus der Region des Hippocampus stammen, jener Hirnregion, die mit Lernen und Gedächtnis zu tun hat.

Konsequenzen für die Familienerziehung

- Ernähren Sie sich während der Schwangerschaft gesund, verzichten Sie auf Alkohol und Nikotin und (soweit möglich) auf Medikamente. Gehen Sie regelmäßig zu den Vorsorgeuntersuchungen.
- Stillen Sie das Kind solange wie möglich.
- Achten Sie insbesondere in den ersten Lebensjahren auf eine vitamin- und mineralstoffreiche Ernährung des Kindes.
- Bieten Sie dem Kind möglichst viel Körperkontakt, umgeben Sie es mit Sprache. Lesen Sie dem Kind vor.
- Spielen sie viel mit dem Kind, lassen Sie sich bei gemeinsamen Aktivitäten vom Kind leiten, akzeptieren Sie es, wenn es keine Lust mehr hat.
- Schaffen Sie eine anregungsreiche Umgebung, in der das Kind viel beobachten, erforschen und untersuchen kann.
- Verwenden Sie Spielsachen, die vielseitig verwendbar sind: Bauklötze oder Malutensilien statt Elektroauto und Radiorecorder. Vermeiden Sie aber eine Überflutung mit Spielsachen.

- Beteiligen Sie ihr Kind an dem, was Sie selber tun und passen Sie den Schwierigkeitsgrad dem Alter des Kindes an. Damit fördern Sie Selbstachtung und Selbstvertrauen sowie Leistungsmotivation und Ausdauer.
- Ermutigen und helfen Sie bei auftauchenden Schwierigkeiten, aber fordern Sie ihr Kind auch.
- Geben Sie dem Kind Zeit, neue Umgebungen zu erkunden (z.B. bei Spaziergängen). Entdecken Sie den Reiz der Langsamkeit und der kleinen, sonst unbeachteten Dinge.
- Fördern Sie Kontakte zu anderen Kindern, aber auch mit anderen Erwachsenen. Damit fördern Sie soziale Fertigkeiten und die Sprachentwicklung.
- Sprechen Sie viel mit dem Kind und beantworten Sie möglichst alle seine Fragen.
- Schauen Sie Bilderbücher an und lassen Sie das Kind erzählen, was es sieht.
- Erzählen Sie Geschichten und lassen Sie sich vom Kind Geschichten erzählen.
- Achten Sie die Einzigartigkeit Ihres Kindes und akzeptieren Sie sein Temperament.
- Loben Sie!
- Lassen Sie Ihrem Kind Freiräume.
- Denken Sie daran, dass Sie noch das wichtigste Vorbild für Ihr Kind sind, auch mit Ihren „schlechten“ Seiten.
- Vermeiden Sie Reizüberflutungen durch zu langes fernsehen oder laute Musik.
- Wenn Sie bei Teenagern etwas erreichen wollen, müssen Sie (im guten wie im schlechten) mit kurzfristigen Konsequenzen arbeiten und nicht mit möglichen späteren Folgen des Verhaltens drohen.

Literatur:

Lise Eliot: Was geht da drinnen vor? Die Gehirnentwicklung in den ersten fünf Lebensjahren. Berlin Verlag 2001, ISBN 3827002044 , 29,--€

Barbara Strauch: Warum sie so seltsam sind. Gehirnentwicklung bei Teenagern. Berlin Verlag 2003, ISBN: 3827004373, 19,90 € (bei www.amazon.de)