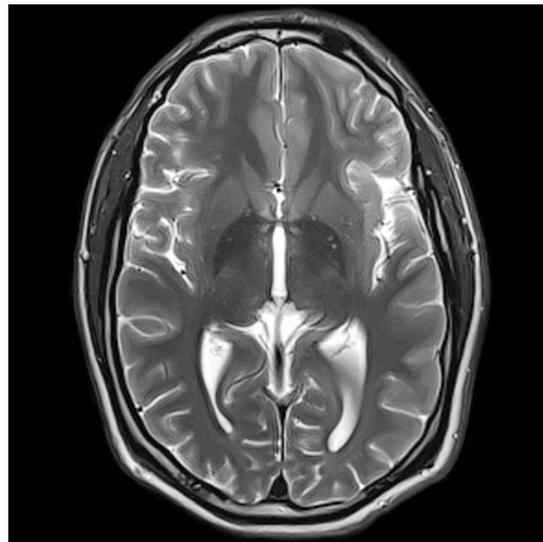
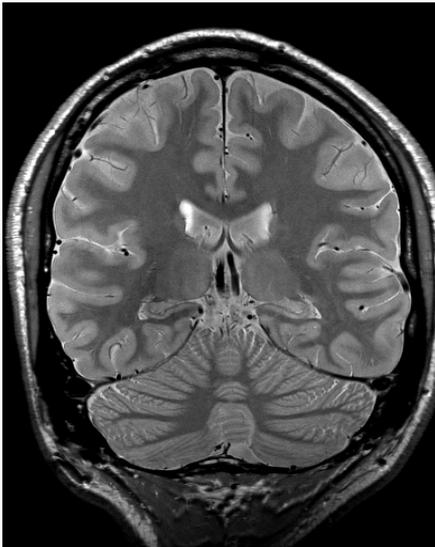


Konfusion im Kopf

Was passiert mit Kindern während der Pubertät?

Wissenschaftler sind dem Phänomen auf der Spur, das das Leben von Teenagern und ihrer Eltern so radikal auf den Kopf stellt: der Pubertät. Wie sind die teilweise absonderlichen Verhaltensweisen von Jugendlichen zu bewerten? Sind sie nur Launen der Hormone, wie man bislang glaubte? Was passiert in diesem Lebensabschnitt im Gehirn, und wie lange dauern diese Prozesse?



Kernspintomographie (MRT) eines menschlichen Gehirns

Forscher am Aachener Klinikum haben hunderte von Teenagern für ein wissenschaftliches Experiment gewinnen können und in einen Hochleistungsscanner gelegt. Die Kernspintomographie macht es möglich, detaillierte Landkarten des Gehirns zu erstellen und zu lokalisieren, wo besonders viel passiert. Anders als das Röntgen ist das Verfahren unbedenklich, so dass auch gesunde Probanden ohne Risiko untersucht werden können.



Magnet-Resonanz-Tomograph

Achtung: Kernspintomographie ist dasselbe wie MRT (Magnet Resonanz Tomographie) und MRI (magnet resonance imaging). Das Verfahren arbeitet mit starken Magnetfeldern und nutzt für die Bild-

gebung die unterschiedlichen magnetischen Eigenschaften der verschiedenen Materialien aus. Das Magnetfeld ist für Patienten ungefährlich.

Pubertät dauert länger als gedacht

Schicht für Schicht wurde dabei das Gehirn der Teenager abgebildet. Durch den statistischen Vergleich mit vielen anderen Scans konnten die Wissenschaftler ermitteln, warum Jugendliche sich so anders und manchmal auch "unvernünftig" verhalten. Die entscheidende Erkenntnis, die die Forschung in Bezug auf die Pubertät erbracht hat ist, dass sie länger dauert, als bisher gedacht. Die Hirnreifungsprozesse dauern scheinbar vom 15. bis zum 25. Lebensjahr, so Professor Michael Schulte-Markwort vom Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf.

Gefühl und Verstand scheinen dabei in der Zeit der Reife nicht länger im Team zu arbeiten. In der Grosshirnrinde, die höhere kognitive Aufgaben steuert, werden neue Datenautobahnen gebaut. Am längsten halten die Arbeiten im Frontalhirn an, das wichtig für die Entscheidungsfindung ist. Die neuen Informationswege werden zunächst willkürlich vernetzt. Irgendwann aber lichtet sich das Chaos im Kopf wieder. Nervenbahnen, über die hektisch "gefunkt" wird, bleiben bestehen. Andere, auf denen kaum Daten übertragen werden, sterben ab. Und diese Prozesse dauern länger an, als man bisher dachte.

Der Bauch bestimmt den Rhythmus

In der Pubertät übernimmt das Gefühl das Kommando. Die jungen Wilden tun, was sie wollen, und sind partout nicht davon zu überzeugen, was ihre Eltern für richtig halten. Der Bauch bestimmt den Rhythmus des Lebens. Die Hirnforscher glauben, dafür eine Erklärung gefunden zu haben: Die neuronale "Baustelle" im Cortex ist nämlich nur ein Faktor, der das Verhalten von Teenagern erklärt. Ein stark erhöhtes Wachstum von Nervenzellen findet auch im Emotionszentrum tief im Innern des Gehirns statt. Dort laufen die Prozesse noch rasanter ab, so dass das Zusammenspiel von Vernunft und Gefühl noch weiter aus der Balance gerät, am weitesten im Alter von 14 bis 15 Jahren.

Im Hippocampus sitzt das Gedächtniszentrum für emotional aufgeladene Informationen, die in der Pubertät oft das Denken beherrschen. Bei Entscheidungen übernimmt die Amygdala, der Mandelkern, das Kommando, jene Instanz, die Instinktreaktionen steuert.

Auf der Suche nach dem Kick

Die Wissenschaftler haben herausgefunden, dass bestimmte neuronale Regionen früher reifen als andere. Belohnungsabhängige Hirnregionen reifen zum Beispiel früher als Regionen, die für die Handlungskontrolle zuständig sind. Das kann dazu führen, dass Jugendliche in emotional geladenen Situationen scheinbar irrationale Entscheidungen treffen und sich für die sofortige Belohnung entscheiden. Sie handeln generell impulsiver und denken nicht über das Risiko nach. Daher ist die Verletzungsgefahr zu keinem anderen Zeitpunkt im Leben höher als in der Pubertät. Vor allem Jungs müssen von einer höheren Klippe springen, um den gleichen Kick wie Erwachsene zu spüren.

Mädchen entwickeln sich nicht genauso wie die Jungs. Das Aachener Team hat daher auch versucht herauszufinden, warum Mädchen anders als Jungen "ticken". Die Hirnscans haben dabei auch den Beweis dafür geliefert, dass das Gehirn in der Pubertät auch durch die Flut der Sexualhormone gesteuert wird. Bei Mädchen regt das Östrogen das Wachstum im Hippocampus an, dem emotionalen Gedächtnis des Gehirns. Das macht sie anfällig für Depressionen. Das männliche Testosteron hingegen lässt den "Mandelkern" wachsen, der "Bauchentscheidungen" steuert.

Langsame Jungs

Auch das Gehirnwachstum verläuft bei Mädchen und Jungen zu unterschiedlichen Zeitpunkten. Das männliche Gehirn hat sein Wachstum zu einem noch späteren Zeitpunkt abgeschlossen als das weibliche. Das erklärt teilweise auch, dass bestimmte Reaktionen bei Jungen noch impulsiver oder noch weniger kontrolliert sind als bei Mädchen.

Den Experten gelingt es immer besser, das "Auf und Ab" der Pubertät mit ihren "kleinen Unterschieden" zu verstehen. Die Jugendlichen können nicht anders – eine Erkenntnis, die dazu beitragen soll, sie besser zu verstehen.

von Luise Wagner-Roos, Oliver Unbehend
18.03.2009

Quelle

ZDF: <http://abenteuerwissen.zdf.de/ZDFde/inhalt/28/0,1872,7532860,00.html> (15. April 2010)

Fragen zum Text: Konfusion im Kopf

Welche zwei geschlechtsspezifischen Sexualhormone zeigen ihre Wirkung auch im Gehirn?

Junge:

Mädchen:

Welche Veränderungen im Gehirn bewirken diese Sexualhormone während der Pubertät?

Junge:

Mädchen:

Während der Pubertät findet man in verschiedenen Gehirnregionen ein Wachstum von Neuronen. Zählen Sie vier Regionen (evtl. Synonyme notieren) und ihre Aufgaben auf.

1.

2.

3.

4.

Bis zu welchem Alter finden diese Umbauprozesse im Gehirn statt?

Welche Erfahrungen machen bzw. machten Sie während Ihrer Pubertät? Können Sie gewisse geistige Veränderungen beschreiben? Fühlen Sie sich bereits erwachsen? Ist es Ihnen bereits möglich, auf die Pubertät zurückzublicken oder stecken Sie noch mittendrin?

Notieren Sie ein paar Stichworte. Tauschen Sie sich anschliessend mit Ihren MitschülerInnen aus.

Lösungen

Welche zwei geschlechtsspezifischen Sexualhormone zeigen ihre Wirkung auch im Gehirn?

Junge: Testosteron

Mädchen: Östrogen

Welche Veränderungen im Gehirn bewirken diese Sexualhormone während der Pubertät?

Junge: Testosteron Regt Wachstum des Mandelkerns (Amygdala) an
Amygdala → steuert Instinktreaktionen/Bauchentscheide

Mädchen: Östrogen Regt Wachstum des Hippocampus an
Hippocampus → emotionales Gedächtnis

Während der Pubertät findet man in verschiedenen Gehirnregionen ein Wachstum von Neuronen. Zählen Sie vier Regionen (evtl. Synonyme notieren) und ihre Aufgaben auf.

1. Grosshirnrinde (Cortex)
höhere kognitive Aufgaben
2. Frontalhirn (präfrontaler Cortex)
Entscheidungsfindung
3. Amygdala
Instinktreaktionen und Bauchentscheide (Angst, Aggression...)
4. Hippocampus
emotionales Gedächtnis

Bis zu welchem Alter finden diese Umbauprozesse im Gehirn statt?

25. Lebensjahr