

Quelle: <https://scienceos.ai>

Welche physiologischen und welche psychischen Veränderungen vollziehen sich in der Pubertät des Menschen?

Während der Pubertät treten sowohl physiologische als auch psychologische Veränderungen auf.

Physiologische Veränderungen:

1. **Hormonelle Veränderungen:** Die Pubertät wird durch die Aktivierung der hypothalamisch-hypophysär-gonadalen Achse eingeleitet, was zu einer erhöhten Produktion von Gonadotropinen (LH und FSH) führt, die die Gonaden stimulieren und die Sekretion von Sexualhormonen wie Testosteron und Östrogen fördern (Cameron, 2004) (Root, 1980).
2. **Körperliche Veränderungen:** Diese Hormone führen zu sekundären Geschlechtsmerkmalen wie Brustentwicklung bei Mädchen und Hodenvergrößerung bei Jungen, sowie zu Körperbehaarung und Veränderungen der Körperzusammensetzung (Roemmich, 1999) (Bordini, 2011).

Psychologische Veränderungen:

1. **Emotionale und kognitive Entwicklung:** Die Pubertät ist mit einer erhöhten Prävalenz von psychischen Störungen wie Depressionen und Angstzuständen verbunden. Diese Veränderungen werden durch hormonelle Schwankungen beeinflusst, die auch das Verhalten und die emotionale Regulation beeinflussen können (Reena, 2015) (Blakemore, 2019).
2. **Soziale und Identitätsentwicklung:** Jugendliche erleben eine verstärkte Auseinandersetzung mit ihrer Identität und sozialen Rollen, was zu einer erhöhten Sensibilität gegenüber sozialen Einflüssen und einem stärkeren Bedürfnis nach Unabhängigkeit führen kann (Brooks-Gunn, 1983) (Triyanto, 2010).

-
- Cameron, J L (2004). Interrelationships between Hormones, Behavior, and Affect during Adolescence: Understanding Hormonal, Physical, and Brain Changes Occurring in Association with Pubertal Activation of the Reproductive Axis. Introduction to Part III. Annals of the New York Academy of Sciences, 1021. <https://doi.org/10.1196/annals.1308.012>
 - Root, A (1980). Hormonal changes in puberty. Pediatric annals, 9(10), 365-75. <https://doi.org/10.3928/0090-4481-19801001-05>
 - Roemmich, J, Rogol, A (1999). Hormonal changes during puberty and their relationship to fat distribution. American Journal of Human Biology, 11. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1520-6300\(1999\)11:2<209::AID-AJHB9>3.0.CO;2-G](https://doi.org/10.1002/(SICI)1520-6300(1999)11:2<209::AID-AJHB9>3.0.CO;2-G)

- Bordini, B, Rosenfield, R (2011). Normal pubertal development: Part I: The endocrine basis of puberty. *Pediatrics in review*, 32(6), 223-9.
<https://doi.org/10.1542/pir.32-6-223>
- Reena, M (2015). Psychological Changes During Puberty - Adolescent School Girls. *Universal Journal of Psychology*, 3, 65-68. <https://doi.org/10.13189/UJP.2015.030301>
- Blakemore, S (2019). Adolescence and mental health. *The Lancet*, 393, 2030-2031.
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)31013-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)31013-X)
- Brooks-Gunn, J, Petersen, A (1983). Girls at puberty : biological and psychosocial perspectives.
<https://www.semanticscholar.org/paper/c1a6cef7f00fae5e261909fcf526c53a9e56cfb7>
- Triyanto, E (2010). The Puberty Experience of Adolescent Fenomenology Study in Purwokerto. *Jurnal Ners*. <https://doi.org/10.20473/JN.V5I2.3937>

Welche Veränderungen vollziehen sich im Gehirn während der Pubertät?

Während der Pubertät treten im Gehirn signifikante strukturelle und funktionelle Veränderungen auf. Diese Veränderungen werden durch hormonelle Einflüsse, insbesondere durch Testosteron und Estradiol, gesteuert, die das Wachstum von weißer Substanz und die Volumenveränderungen in subkortikalen Regionen wie der Amygdala beeinflussen (Herting, 2014).

Es kommt zu einer Abnahme der grauen Substanz und einer Zunahme der weißen Substanz, was die Effizienz der neuronalen Kommunikation verbessert (Ladouceur, n.d.). Diese Veränderungen sind mit der Reifung von Gehirnregionen verbunden, die für emotionale und motivationale Prozesse verantwortlich sind (Neuroscience..., n.d.).

Darüber hinaus gibt es geschlechtsspezifische Unterschiede in der kortikalen Dicke, die durch Testosteron beeinflusst werden. Diese Unterschiede können Auswirkungen auf das Verhalten und das Risiko für neuropsychiatrische Störungen haben (Bramen, 2012).

Insgesamt bereiten diese Gehirnveränderungen Jugendliche auf neue Formen des Lernens und der sozialen Interaktion vor, können jedoch auch zu erhöhtem Risikoverhalten führen (Barendse, 2020).

-
- Herting, M et al. (2014). The role of testosterone and estradiol in brain volume changes across adolescence: A longitudinal structural MRI study. *Human Brain Mapping*, 35. <https://doi.org/10.1002/hbm.22575>
 - Ladouceur, C et al. (n.d.). Developmental Cognitive Neuroscience White Matter Development in Adolescence: the Influence of Puberty and Implications for Affective Disorders.
<https://www.semanticscholar.org/paper/7f6dff8b584c39654b98553626484bc3e8900504>

- n.d.. Neuroscience and Biobehavioral Reviews.
<https://www.semanticscholar.org/paper/3fb53871cf10cb763415acd9684a076d9ea78a0a>
- Bramen, J et al. (2012). Sex Matters during Adolescence: Testosterone-Related Cortical Thickness Maturation Differs between Boys and Girls. PLoS ONE, 7.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0033850>
- Barendse, M et al. (2020). Your Brain on Puberty.
<https://doi.org/10.3389/frym.2020.00053>

Wie erklären sich die Stimmungsschwankungen in der Pubertät?

Stimmungsschwankungen während der Pubertät sind auf mehrere Faktoren zurückzuführen, insbesondere auf hormonelle Veränderungen und deren Auswirkungen auf das Gehirn. Ein wesentlicher Faktor ist die Wirkung von Neurosteroiden wie Allopregnanolon, die als Modulatoren der GABA(A)-Rezeptoren fungieren. Während der Pubertät kann Allopregnanolon paradoxerweise die Angst erhöhen, indem es die hemmende Wirkung auf bestimmte GABA(A)-Rezeptoren reduziert, was zu einer erhöhten neuronalen Erregbarkeit führt (Shen, 2007) (Smith, 2013).

Diese Veränderungen in der GABA-Rezeptor-Funktion können die emotionale Regulation beeinträchtigen und zu Stimmungsschwankungen führen. Zudem sind die Pubertät und die damit verbundenen hormonellen Schwankungen eine kritische Phase für die Entwicklung von Angststörungen und anderen affektiven Störungen (Smith, 2009).

Darüber hinaus spielen auch andere Neurotransmitter wie Serotonin und Dopamin eine Rolle bei der Regulation von Impulsivität und Stimmung, was ebenfalls zu den beobachteten Stimmungsschwankungen beitragen kann (Ilyas, 2024).

-
- Shen, H et al. (2007). Reversal of neurosteroid effects at alpha4beta2delta GABAA receptors triggers anxiety at puberty. Nature neuroscience, 10(4), 469-77.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17351635>
 - Smith, S S (2013). $\alpha 4\beta\delta$ GABAA receptors and tonic inhibitory current during adolescence: effects on mood and synaptic plasticity. Frontiers in Neural Circuits, 7.
<https://doi.org/10.3389/fncir.2013.00135>
 - Smith, S S et al. (2009). Puberty, steroids and GABAA receptor plasticity. Psychoneuroendocrinology, 34, S91-S103.
<https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2009.05.011>
 - Ilyas, U et al. (2024). Temporal Framework and Biological Indicators of Non-Suicidal Self-Injury and Related Behaviours. The Malaysian Journal of Medical Sciences : MJMS, 31, 218 - 222. <https://doi.org/10.21315/mjms2024.31.4.18>