\*\*Verändert sich während der Pubertät das Immunsystem des Jugendlichen?\*\*

Ja, das Immunsystem verändert sich während der Pubertät. Ein zentraler Aspekt ist die sogenannte \*\*thymische Involution\*\*, bei der die Thymusdrüse, die für die Produktion von T-Lymphozyten verantwortlich ist, nach der Pubertät zu schrumpfen beginnt. Dies führt zu einer Abnahme der Produktion neuer T-Zellen und einer geringeren Effektivität bestehender T-Zellen, was die Immunantwort beeinflussen kann (Mumtaz, 2025).

Darüber hinaus beeinflussen hormonelle Veränderungen während der Pubertät das Immunsystem. Sexuelle Steroidhormone wie Östrogen und Testosteron modulieren die Immunantwort, was zu geschlechtsspezifischen Unterschieden bei Immunerkrankungen führen kann. Östrogene verstärken beispielsweise humorale Immunantworten, während Androgene diese eher unterdrücken (Gutiérrez-Brito, 2025).

Auch Stress, der in der Pubertät häufig auftritt, kann das Immunsystem beeinflussen, indem er die Immunhomöostase stört (Strashok, 2025).

\*\*\*

\* (Mumtaz, 2025) Mumtaz, S et al. (2025). Nutritional Interventions for Aging: Vitamin E and Selenium Impact on Immune Function. Emerging Research Nexus. <https://doi.org/10.70788/ern.2.1.2025.15>

\* (Gutiérrez-Brito, 2025) Gutiérrez-Brito, J A et al. (2025). Sex hormones and allergies: exploring the gender differences in immune responses. Frontiers in Allergy, 5. <https://doi.org/10.3389/falgy.2024.1483919>

\* (Strashok, 2025) Strashok, L et al. (2025). Clinical consequences of psychoemotional stress in adolescence. CHILD\`S HEALTH. <<https://doi.org/10.22141/2224-0551.19.8.2024.1778>>

\*\*Welche Rolle spielt die thymische Involution bei der Anfälligkeit für Krankheiten?\*\*

Die thymische Involution, also der altersbedingte Rückgang der Thymusfunktion, spielt eine zentrale Rolle bei der Anfälligkeit für Krankheiten. Sie führt zu einer verminderten Produktion von naiven T-Zellen, was die Vielfalt der T-Zell-Rezeptoren einschränkt und die Immunantwort schwächt. Dies erhöht die Anfälligkeit für Infektionen, Autoimmunerkrankungen und Krebs (Palmer, 2013); (Aw, 2011).

Die Involution beeinträchtigt auch die Fähigkeit des Immunsystems, neue Pathogene zu erkennen, und reduziert die Tumorüberwachung. Gleichzeitig steigt der Anteil an Gedächtnis-T-Zellen, was die Immunhomöostase weiter stört (Liang, 2022); (Gulla, 2022).

Oxidativer Stress und zelluläre Seneszenz tragen ebenfalls zur thymischen Involution bei, was die Immunalterung beschleunigt und die Krankheitsanfälligkeit im Alter verstärkt (Barbouti, 2020).

\*\*\*

\* (Palmer, 2013) Palmer, D (2013). The Effect of Age on Thymic Function. Frontiers in Immunology, 4. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2013.00316>

\* (Aw, 2011) Aw, D, Palmer, D (2011). The origin and implication of thymic involution. Aging and disease, 2(5), 437-43. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22396892>

\* (Liang, 2022) Liang, Z et al. (2022). Age‐related thymic involution: Mechanisms and functional impact. Aging Cell, 21. <https://doi.org/10.1111/acel.13671>

\* (Gulla, 2022) Gulla, S et al. (2022). Role of thymus in health and disease. International Reviews of Immunology, 42, 347 - 363. <https://doi.org/10.1080/08830185.2022.2064461>

\* (Barbouti, 2020) Barbouti, A et al. (2020). Implications of Oxidative Stress and Cellular Senescence in Age-Related Thymus Involution. Oxidative Medicine and Cellular Longevity, 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/7986071>