

# Androgeny (fyziologie)

Androgeny jsou mužské pohlavní hormony. Jsou odpovědné za **vývoj mužského** typu **genitálu** během prenatálního vývoje i za **růst pohlavních orgánů** a **vývoj sekundárních pohlavních znaků** během puberty.

## Testosteron

Testosteron je základní mužský pohlavní hormon. Je odpovědný za většinu fyziologických účinků androgenů. Kromě vývoje a růstu mužských pohlavních orgánů má významný **vliv na kůži, anabolický efekt**, zvyšuje **densitu kostní tkáně** a podporuje **erytropoézu**.

 *Podrobnější informace naleznete na stránce Testosteron.*

## Dihydrotestosteron

Dihydrotestosteron (DHT) je tvořen z testosteronu v některých cílových tkáních (prostata, skrotum, penis, kosti). Má **vyšší androgenní účinky** než testosteron, čímž dochází k zesílení signálu.

## Dehydroepiandrosteron

Dehydroepiandrosteron (DHEA) není schopen aktivovat androgenní receptor a **postrádá** proto **androgenní účinky**. Je však významným **substrátem pro tvorbu testosteronu**.

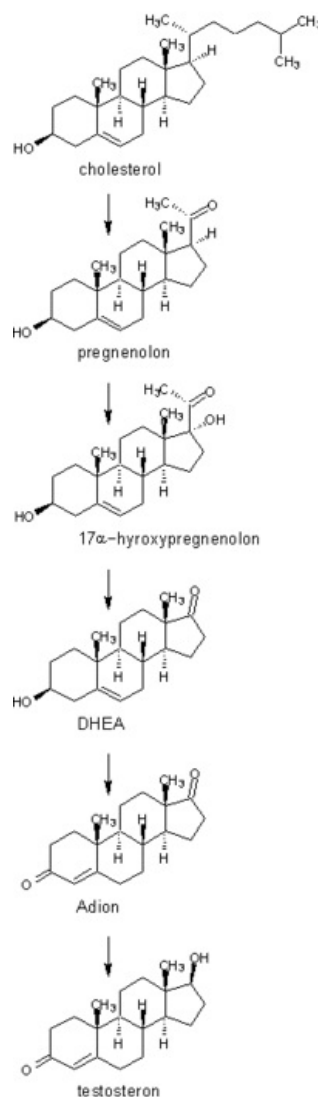


schéma syntézy testosteronu z cholesterolu.

## Sekrece androgenů a její regulace

Většina testosteronu secernovaného do krve pochází z **Leydigových buněk** ve varlatech (60–95 % v závislosti na stavu organismu a použité literatuře), zbytek je vylučován **kůrou nadledvin**. Sekrece z obou žláz je řízena hypotalamo-hypofyzární soustavou, nicméně jednotlivé žlázy reagují na různé hormony.

- Sekrece Leydigových buněk je **řízena luteinizačním hormonem** hypofýzy. Hypotalamus produkuje **gonadoliberin**, který stimuluje hypofýzu k produkci luteinizačního hormonu a folikuly stimulujícího hormonu. Luteinizační hormon následně stimuluje Leydigovy buňky k sekreci testosteronu. Produkce gonadoliberinu z hypotalamu i luteinizačního hormonu z hypofýzy je zpětnovazebně inhibována testosteronem, ale i estrogy.
- Sekrece kůry nadledvin je pod kontrolou jiného hypofyzárního hormonu – **adrenokortikotropinu** (ACTH). Hypotalamus vylučuje **kortikoliberin**, ten stimuluje hypofýzu k sekreci ACTH a ten stimuluje kůru nadledvin k sekreci androgenů a glukokortikoidů. Zpětná vazba je v tomto případě také odlišná. Sekrece kortikoliberinu a ACTH je inhibována přítomností glukokortikoidů v krvi, nikoli androgenů jak je tomu v případě sekrece Leydigovými buňkami.

## Syntéza androgenů

**Syntéza** testosteronu probíhá převážně v Leydigových buňkách varlat a kůře nadledvin. Výchozí látkou pro syntézu je **cholesterol** (syntetická dráha od cholesterolu po testosteron je znázorněna na obrázku).

 *Podrobnější informace naleznete na stránce Syntéza steroidních hormonů.*

První tři reakce mohou probíhat pouze ve žlázách s vnitřní sekrecí, tedy varlatech a nadledvinách, ostatní tkáně postrádají příslušnou enzymatickou výbavu. Avšak mnohé cílové tkáně si dokážou syntetizovat androgeny z DHEA kolujícího v krvi.

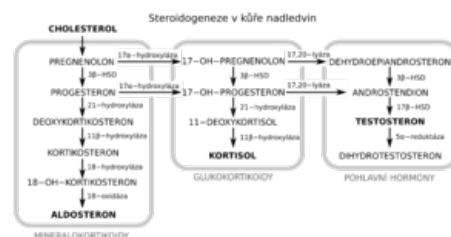


Schéma steroidogeneze.

Kůra nadledvin z androgenů nevylučuje pouze testosteron, ale také DHEA – především v jeho sulfatované podobě a androstendion, tedy poslední dva produkty biosyntézy testosteronu. Ty potom slouží jako substráty pro syntézu testosteronu přímo v cílových tkáních, jako je prostata nebo pohlavní orgány. Tato biosyntéza přímo v cílové tkáni hraje významnou roli v humorálním řízení orgánů, jejichž správná funkce je závislá na přísunu androgenů. Tyto procesy jsou kontrolovány expresí enzymů katalyzujících tyto reakce, takovýto způsob řízení se nazývá intrakrinní modulace.

Především v prostatě, testes, penisu a kostní tkáni je testosteron redukován na DHT, jeho produkt s mnohem vyšší afinitou k receptorům a tedy s mnohem vyšším účinkem.

## Odkazy

## Související články

- Testosteron
- Syntéza steroidních hormonů

## Použitá literatura

- SHARIFI, Nima a Richard J AUCHUS. Steroid biosynthesis and prostate cancer. *Steroids*. 2012, roč. 77, vol. 7, s. 719-726, ISSN 0039-128X.
- SILBERNAGL, Stefan a Agamemnon DESPOPOULOS. *Atlas fyziologie člověka : 186 barevných tabulí*. 6. vydání. Praha : Grada, 2004. 448 s. ISBN 978-80-247-0630-6.
- SORONEN, P, et al. Sex steroid hormone metabolism and prostate cancer. *Journal of steroid biochemistry and molecular biology*. 2004, roč. 92, vol. 4, s. 281-286, ISSN 0960-0760.
- TROJAN, Stanislav, et al. *Lékařská fyziologie*. 4. vydání. Praha : Grada, 2003. 772 s. ISBN 80-247-0512-5.

## Doporučená literatura

- SILBERNAGL, Stefan a Agamemnon DESPOPOULOS. *Atlas fyziologie člověka : 186 barevných tabulí*. 6. vydání. Praha : Grada, 2004. 448 s. ISBN 978-80-247-0630-6.
- TROJAN, Stanislav, et al. *Lékařská fyziologie*. 4. vydání. Praha : Grada, 2003. 772 s. ISBN 80-247-0512-5.