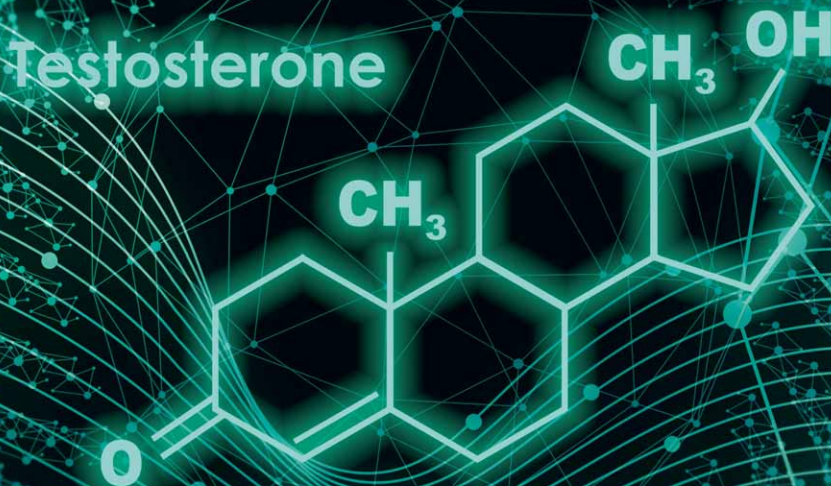


Marek Broul

Pozdní hypogonadismus

Andropauza v kontextu sexuálních funkcí,
fertility a kardiometabolického rizika



**Děkujeme společnostem, které v této publikaci inzerují
nebo její vydání jiným způsobem podpořily**

- **4Education s.r.o.**
- **Besins Healthcare Czechia s.r.o.**

Marek Broul

Pozdní hypogonadismus

**Andropauza v kontextu sexuálních funkcí,
fertility a kardiometabolického rizika**

Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude trestně stíháno.

*Automatizovaná analýza textů nebo dat ve smyslu čl. 4 směrnice 2019/790/EU a použití této knihy k trénování AI jsou **bez souhlasu nositele práv zakázány**.*

MUDr. Marek Broul, Ph.D., FECSM, MBA

Pozdní hypogonadismus

**Andropauza v kontextu sexuálních funkcí,
fertility a kardiometabolického rizika**

Autor:

MUDr. Marek Broul, Ph.D., FECSM, MBA

Sexuologické oddělení, Krajská zdravotní, a. s. – Masarykova nemocnice v Ústí nad Labem, o.z.

Fakulta zdravotnických studií Univerzity Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem

Recenzenti:

doc. MUDr. Luděk Fiala, Ph.D., MBA

Psychiatrická klinika Lékařské fakulty Univerzity Karlovy v Plzni a Fakultní nemocnice Plzeň

Sexuologický ústav, Všeobecná fakultní nemocnice v Praze, Urologická klinika 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy, Praha

Katedra sexuologie, Institut postgraduálního vzdělávání ve zdravotnictví, Praha

doc. PhDr. Dr.phil. Laura Janáčková, CSc.

Sexuologický ústav, Všeobecná fakultní nemocnice v Praze, Urologická klinika 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy, Praha

Vydání odborné knihy schválila Vědecká redakce nakladatelství Grada Publishing, a.s.

Obrázky dodal autor.

Cover Photo © Depositphotos, 2026

Cover Design © Grada Publishing, a.s., 2026

© Grada Publishing, a.s., 2026

Vydala Grada Publishing, a.s.

U Průhonu 22, Praha 7

jako svou 10 473. publikaci

Šéfredaktorka lékařské literatury MUDr. Michaela Lízlerová

Odpovědná redaktorka Mgr. Klára Procházková

Jazyková korektura a redakce Jindřiška Bláhová

Sazba a zlom Monika Vejrostová

Počet stran 278

1. vydání, Praha 2026

Vytiskla D.R.J. TISKÁRNA RESL, s.r.o., Náchod

Názvy produktů, firem apod. použité v knize mohou být ochrannými známkami nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků, což není zvláštním způsobem vyznačeno.

Postupy a příklady v této knize, rovněž tak informace o lécích, jejich formách, dávkování a aplikaci jsou sestaveny s nejlepším vědomím autorů. Z jejich praktického uplatnění však pro autory ani pro nakladatelství nevyplývají žádné právní důsledky.

ISBN 978-80-247-9430-3 (ePub)

ISBN 978-80-247-9421-1 (pdf)

ISBN 978-80-247-2901-5 (print)

Obsah

Úvodní částí	XI
1 Biologie a fyziologie testosteronu	1
1.1 Syntéza a regulace: osa hypotalamus–hypofýza–varle; Leydigovy buňky, luteinizační a folikulostimulační hormon	1
1.2 Metabolismus a transport: vazebný globulin pro pohlavní hormony, albumin, celkový versus volný testosteron	8
1.3 Cirkadiánní rytmus a věkové změny: pokles s věkem, vliv obezity, spánku, stresu a zánětu	14
1.4 Systémové účinky: kosti, svaly, mozek, kardiometabolické zdraví, sexualita a fertilita	19
2 Klinický obraz a screening	27
2.1 Symptomy pozdního hypogonadismu: únava, snížení sexuální touhy, erektilní dysfunkce, ztráta svalové hmoty, osteopenie a osteoporóza, změny nálady	27
2.2 Dotazníky a skórovací nástroje – Androgen Deficiency in the Aging Male, Aging Males' Symptoms Scale, Mezinárodní index erektilní funkce, jejich limity a interpretace	33
2.3 Diferenciální diagnostika: deprese, obstrukční spánková apnoe, diabetes mellitus 2. typu, hypotyreóza, iatrogenní vlivy a anabolicko-androgenní steroidy	39
3 Diagnostika v praxi	47
3.1 Laborať – odběrové podmínky, ranní odběr, opakování, imunochemie, referenční meze	47
3.2 Hormonální profil – testosteron, vazebný globulin pro pohlavní hormony, albumin a výpočet volného testosteronu, luteinizační hormon a folikulostimulační hormon, prolaktin a estradiol	55
3.3 Primární vs. sekundární hypogonadismus – klinické a laboratorní rozlišení, zobrazovací metody podle potřeby	62

3.4	Komorbidity a rizika – obezita a metabolický syndrom, kardiovaskulární onemocnění, chronické onemocnění ledvin a jater, infekce virem lidské imunodeficiencie	69
4	Léčba: testosteronová substituční terapie	77
4.1	Indikace a kontraindikace – kdy léčit a kdy odložit, sdílené rozhodování s pacientem	77
4.2	Lékové formy a dávkování – gely, krátkodobě a dlouhodobě působící injekce, implantáty; titrace	83
4.3	Monitoring a bezpečnost – hematokrit, prostata a prostatický specifický antigen, lipidový profil, glykemie, krevní tlak; plán kontrol	93
4.4	Nežádoucí účinky a jejich management – erytrocytóza, gynekomastie, akné, retence tekutin, nálada a spánek	99
4.5	Testosteronová substituční terapie a kardiovaskulární riziko – současná evidence, stratifikace, komunikace rizika	104
5	Alternativy a speciální situace	113
5.1	Hypogonadismus a fertilita – kdy se testosteronové substituci vyhnout; lidský choriový gonadotropin, selektivní modulátory estrogenového receptoru (klomifen/enklomifen), folikulostimulační hormon; varikokéla	113
5.2	Anabolicko-androgenní steroidy a postanabolický hypogonadismus – diagnostika, odvykací strategie, postupná obnova osy	120
5.3	Spánek, obezita a metabolický management – obstrukční spánková apnoe, agonisté receptoru pro glukagonu podobný peptid 1, redukce hmotnosti, pohyb a výživa	126
5.4	Onkologie a prostata – testosteronová substituční terapie po kurativní léčbě, aktivní sledování, mýty vs. fakta	131
5.5	Psychiatrie a psychofarmaka – deprese, antidepresiva a léky na poruchu pozornosti, jejich vliv na sexualitu a jak s nimi bezpečně pracovat v andrologické praxi	137

5.6	Zvláštní populace – chronická onemocnění ledvin a jater, zánětlivé choroby, infekce virem lidské imunodeficience; pracovní doporučení pro praxi	145
6	Sexualita a kvalita života	153
6.1	Libido, erektilní dysfunkce a ejakulace – vztah k testosteronu; diagnostické nuance	153
6.2	Kombinovaná léčba – testosteronová substituční terapie + inhibitory fosfodiesterázy typu 5, psychosexuální intervence, párová terapie	158
6.3	Psychologické aspekty a stigma – komunikace, motivace, adherence	167
7	Praxe, protokoly a ekonomika péče.	175
7.1	Algoritmy a „flow-charty“ – od podezření k terapii a sledování (rychlé „one-page“ přehledy)	175
7.2	Checklisty a formuláře – informovaný souhlas, monitorovací karta, laboratorní plán	178
7.3	Kódování, úhrada a organizace péče v ČR – role praktického lékaře, urologa, endokrinologa; dispenzarizace	181
7.4	Rychlé „one-page“ přílohy	183
7.5	Praktické tipy pro zavedení do chodu ambulance	183
8	Kritika a kontroverze	185
8.1	Historické pohledy na testosteronovou substituční terapii a koncept andropauzy	185
8.2	Klinické kontroverze: důkazní základna vs. očekávání	186
8.3	Riziko karcinomu prostaty: aktuální data vs. přetrvávající obavy	188
8.4	Kardiovaskulární rizika: evoluce důkazů včetně studie TRAVERSE	189
8.5	Mediální obraz testosteronu: „elixír mužství“ vs. démonizace	191
8.6	Komerční tlaky a role farmaceutických firem	192
8.7	Mezinárodní rozdíly v praxi: USA vs. Evropa	193
8.8	Evidence-based medicine vs. individualizace: sdílené rozhodování v praxi	195

9	Kazuistiky	199
9.1	„Únava bez libida“ – muž, 52 let, s metabolickým syndromem	199
9.2	„Chci dítě, ale mám nízký testosteron“ – muž, 34 let, plánování fertility bez testosteronové substituce	203
9.3	„Po anabolikách nic nefunguje“ – postanabolický hypogonadismus u 28letého sportovce	207
9.4	„Onkologické onemocnění v remisi a strach z testosteronu“ – bezpečné zavedení léčby po kurativní terapii	211
	Přílohy	217
	Biochemie testosteronu pro kliniky	217
	Doporučené postupy (EAU, ISSM, AUA, ČLS JEP) – shrnutí klíčových bodů	222
	Dotazníky a nástroje – ADAM, AMS, IIEF (české verze, licenční poznámky)	226
	Referenční tabulky – intervaly testosteronu a vazebného globulinu, výpočet volného testosteronu, cílové koncentrace při substituční léčbě	230
	Pacientské materiály – edukace, bezpečnost, mýty vs. fakta	233
	Slovníček pojmů a zkratk	238
	Seznam zkratk	244
	Medailonek	247
	Souhrn	248
	Summary	250
	Rejstřík	252

intimcast



Moderátor: prim. MUDr. **Marek Broul**, Ph.D., MBA, FECSM

podcasty o sexuálním zdraví

Podcasty zaměřené na problematiku sexuálního zdraví a další související témata z oblasti **urologie**, **andrologie**, **sexuologie**, **urogynekologie**, **psychologie**, **psychiatrie** a dalších příbuzných oborů.



www.intimcast.cz

Úvodní části

Proč tato kniha

Mužské hormonální zdraví se v posledních letech přesouvá z okraje medicínského zájmu do jeho středu. V ambulancích praktických lékařů, urologů, endokrinologů, internistů i psychiatrů se stále častěji objevují muži, kteří popisují kombinaci únavy, snížení sexuální touhy, méně kvalitních ranních erekcí, poklesu výkonnosti, přibývání viscerálního tuku, horší nálady a poruch spánku. Tato paleta potíží má vždy více příčin – od životního stylu a komorbidit přes poruchy spánku až po hormonální nerovnováhu – ale androgenní deficit je u části pacientů významným, a hlavně léčitelným článkem řetězu. Smyslem této knihy je propojit moderní vědecké poznání s praxí českého zdravotnictví tak, aby lékař dostal do ruky přehledný, bezpečný a klinicky použitelný kompas pro práci s podezřením na pozdní hypogonadismus (tedy deficit testosteronu, který se rozvíjí s přibývajícím věkem), od prvního podezření přes diagnostiku až po dlouhodobé sledování.

Základní přidanou hodnotu vidíme v kombinaci tří vrstev:

1. biologie a fyziologie osy hypotalamus–hypofýza–varle ve světle současných důkazů,
2. praktických algoritmů pro ambulanci realitu v České republice,
3. komunikace s pacientem, která respektuje jeho životní cíle, přání ohledně plodnosti a obavy (typicky strach z onkologických a kardiovaskulárních rizik).

V každé kapitole proto najdete jasné pracovní postupy, interpretaci laboratorních nálezů v kontextu příznaků, kazuistiky, mýty a fakta a přehled, jak se konkrétní doporučení opírají o mezinárodní guidelines. Mezinárodní doporučení Evropské urologické asociace (EAU), Americké urologické asociace (American Urological Association, AUA) a České endokrinologické společnosti ČLS JEP jsou dnes v hlavních principech konzistentní: diagnóza stojí na spojení typických symptomů a opakovaně nízkého ranního testosteronu (s ohledem na vazebné bílkoviny), vyšetřování má být cílené na symptomatické muže a léčba má následovat

až po vyloučení a zajištění modifikovatelných příčin, jako je obezita, porucha dýchání ve spánku nebo lékově navozené potíže.

Kniha vzniká i proto, že v praxi narážíme na dvě krajnosti. První je „reflexní“ nasazení substituční léčby testosteronem na základě jediného odběru bez opakovaného ranního měření a bez zmapování klinických souvislostí. Druhou je naopak chronické odkládání diagnostiky a léčby s odkazem na „nejasnost“ potíží, kdy pacient roky koluje mezi obory bez plánu. Obě situace škodí. V první může lékař přehlédnout stavy, které testosteronový deficit napodobují nebo zhoršují (například obstrukční spánkovou apnoei, depresi, poruchu funkce štítné žlázy, nežádoucí účinky léčiv nebo následky užívání anabolických steroidů), ve druhé pacient marně čeká na úlevu, ztrácí důvěru a prohlubuje se jeho kardiometabolické riziko i vztahové potíže. Tato kniha chce nabídnout střední cestu: strukturované, důkazně podložené, ale zároveň realistické postupy, které lze použít hned zítra v ambulanci.

Zásadní změnou posledních let je zpřesnění bezpečnostních dat. Mnoho lékařů stále váhá se zavedením léčby testosteronem kvůli obavám z kardiovaskulárních komplikací. Dnes máme k dispozici velkou randomizovanou studii u mužů s vysokým kardiovaskulárním rizikem, která prokázala, že substituční léčba nebyla horší než placebo, pokud jde o výskyt závažných kardiovaskulárních příhod; současně upozornila na potřebu bedlivě sledovat určité nežádoucí účinky a individualizovat rozhodování. Jinými slovy: bezpečnost není otázkou mýtu nebo víry, ale správné indikace, dávkování, monitorace a sdíleného rozhodování s pacientem.

Stejně tak se profilují hranice a cíle léčby. Substituční terapie testosteronem není prostředkem k „omlazení“, není metodou léčby neplodnosti a není ani záměnou za intervenci životního stylu. Je to cílená léčba pro muže s potvrzeným klinickobiochemickým deficitem, která má zlepšit kvalitu života, sexuální funkce, tělesné složení a některé metabolické parametry – a to vše při respektování bezpečnostních limitů a preferencí jednotlivce. Mezinárodní doporučení kladou důraz na opakované ranní odběry, měření vazebných bílkovin a uvážlivé využití výpočtu volného testosteronu tam, kde je to klinicky smysluplné; z praktického hlediska se opíráme o jasně popsané algoritmy dalšího postupu a o dlouhodobý plán sledování. Tyto principy přebíráme a překlápíme do českého kontextu, včetně poznámek k dostupnosti vyšetření, komunikace s laboratořemi a k reáliím úhrad.

Důležitou linií je práce s mýty a obavami. V populárním prostoru se stále vracejí dvě tvrzení: „andropauza neexistuje, jde jen o stárnutí“ a „testosteron vyvolává rakovinu prostaty“. Tato kniha ukazuje, že u části mužů se skutečně rozvíjí syndrom s měřitelným hormonálním deficitem a s dopadem na zdraví a že vztah mezi testosteronem a prostatou je složitější než jednoduchá kauzalita – současné doporučené postupy vnímají substituční léčbu po řádném vyšetření a se správným monitoringem jako přijatelnou i u pečlivě vybraných pacientů po onkologické léčbě, vždy s ohledem na konkrétní situaci. Cílem není povrchní uklidňování, ale vyvažování přínosů a rizik na základě dat a sdíleného rozhodování.

Specifickou kapitolu tvoří muži plánující rodičovství. Exogenní testosteron snižuje intratestikulární koncentrace androgenu a tlumí spermatogenezi, proto není léčbou neplodnosti. V této skupině preferujeme strategie, které zachovávají nebo stimulují činnost varlat – například choriový gonadotropin či selektivní modulátory estrogenových receptorů – a léčbu testosteronem necháváme až jako krajní řešení mimo fertilitní období. Tato kniha vysvětlí, proč a jak tyto postupy volit, jak nastavit očekávání a jak sladit léčbu hormonální dysbalance s plány na dítě. Příslušné části textu jsou provázány s kapitolami o andrologii a reprodukční medicíně v doporučeních EAU.

Neméně důležitý je rozměr psychosociální. Muž s dlouhodobou únavou, sexuální dysfunkcí a poruchami spánku často přichází až po měsících či letech váhání. Kvalitní anamnéza, pochopení kontextu, citlivé vedení rozhovoru o sexualitě a partnerských otázkách a jasný plán dalších kroků jsou stejně důležité jako laboratorní odběry. Proto v knize věnujeme prostor i komunikaci o očekáváních, práci s motivací k redukci hmotnosti, léčbě poruch dýchání ve spánku, psychotherapeutické podpoře a prevenci stigmatizace. Jen propojení biologických a psychosociálních aspektů přináší trvalý efekt.

České prostředí má navíc své specifické potřeby: dostupnost vyšetření a jednotlivých lékových forem, systém úhrad, sdílení péče mezi praktickým lékařem a specialistou, propojování urologie, endokrinologie, andrologie a spánkové medicíny. Tuto „lokální mapu“ v knize rozkreslujeme, aby čtenář nemusel překlápět zahraniční doporučení na vlastní pěst. Současně poskytujeme patientské materiály, které lze předat v ordinaci a které pomáhají s edukací a adherencí.

Tato kniha nechce být další encyklopedií faktů bez vodítka, jak postupovat zítra ráno. Naopak, každý koncept je završen praktickým

algoritmem, každý algoritmus provází kazuistika a každý krok je zasazen do rámce bezpečnosti a monitorace. Rozhodování lékaře se tak stává méně nejistým, péče více předvídatelnou a výsledky lépe měřitelnými. Cílem je, aby se čtenář po dočtení jednotlivých kapitol cítil jistěji – nejen v interpretaci laboratorních hodnot, ale i v rozhovoru s pacientem, v nastavení léčebných cílů a v komunikaci rizik a přínosů.

Kniha reflektuje reálné možnosti léčby v České republice: injekční formy (Sustanon 250, Nebido 1000 mg/4 ml) a transdermální gely (Androgel, Testavan). U každé formy uvádíme praktické dávkování, režim monitorování, výhody/nevýhody i orientační úhradu. Záměrně upozorňujeme na formy v zahraniční literatuře popsané, ale u nás nedostupné (např. implantáty, náplasti), aby český čtenář neporovnával „jablka s hruškami“.

Doporučená literatura k této kapitole

- Bhasin S, Brito JP, Cunningham GR, et al. Testosterone therapy in men with hypogonadism: an Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *J Clin Endocrinol Metab.* 2018;103:1715–1744.
- Dean JD, McMahon CG, Guay AT, et al. The International Society for Sexual Medicine's Process of Care for the assessment and management of testosterone deficiency in adult men. *J Sex Med.* 2015;12:1660–1686.
- European Association of Urology. EAU Guidelines on Sexual and Reproductive Health. Chapter: Male hypogonadism. Arnhem (NL): EAU Guidelines Office; 2025 [citováno 2025 Oct 4]. Online. Dostupné z: <https://uroweb.org/guidelines/sexual-and-reproductive-health/chapter/male-hypogonadism>. [citováno 2026-01-19].
- European Association of Urology. EAU Guidelines on Sexual and Reproductive Health. Arnhem (NL): EAU Guidelines Office; 2025. Online. Dostupné z: <https://uroweb.org/guidelines/sexual-and-reproductive-health>. [citováno 2025-10-4].
- Lincoff AM, Bhasin S, Flevaris P, et al.; TRAVERSE Study Investigators. Cardiovascular safety of testosterone-replacement therapy. *N Engl J Med.* 2023;389:107–117.
- Mulhall JP, Trost LW, Brannigan RE, et al. Evaluation and management of testosterone deficiency: AUA Guideline. *J Urol.* 2018;200:423–432.
- Salonia A, Capogrosso P, Boeri L, et al. European Association of Urology Guidelines on Male Sexual and Reproductive Health: 2025 Update on male hypogonadism, erectile dysfunction, premature ejaculation, and Peyronie's disease. *Eur Urol.* 2025;88:76–102.

Poznámka k četbě: Začněte krátkým „pocket“ přehledem EAU pro rychlou orientaci a poté si projděte plné znění EAU/AUA. K bezpečnosti léčby doporučujeme detailně nastudovat výsledky a dodatkové analýzy studie TRAVERSE, pro klinické nuance pak jednotlivé kapitoly této knihy, kde jsou doporučení převedena do algoritmů české ambulantní praxe.

Jak knihu používat

Tato kniha je pracovním nástrojem do každodenní ambulantní i nemocniční praxe. Není to encyklopedie pojmů, ale mapa s praktickými rozcestníky: z každé kapitoly vede jasná cesta od prvního podezření, přes vyšetření až k bezpečné léčbě a dlouhodobému sledování. Text je psán tak, aby mu porozuměl lékař bez úzké specializace v andrologii, ale aby současně poskytl dostatek detailů pro urologa, endokrinologa či sexuologa. Každá kapitola kombinuje vysvětlující pasáže, algoritmy „krok za krokem“, stručné rámce doporučených postupů, reálné kazuistiky a přehledné boxy Mýty versus fakta a Co říkají doporučené postupy.

Jak kapitoly číst a používat v praxi: Začněte vždy krátkým shrnutím a boxem s klíčovými body. Pokud stojíte u pacienta a potřebujete rychle rozhodnout, otevřete algoritmus a tabulku odběrů a kontrol. Máte-li čas na hlubší porozumění, projděte „proč“ jednotlivých kroků ve vysvětlující části, kde najdete i tipy pro komunikaci s pacientem a pro sdílené rozhodování. Části, kde se názory liší nebo je důkazová základna slabší, jsou v textu jasně označeny a je odkázáno na primární zdroje (evropské a americké doporučené postupy a klíčové přehledové články). Pro rychlou orientaci jsou na konci kapitol uvedeny doporučené zdroje ke studiu a pacientské materiály, které lze předat v ordinaci.

Struktura prvků napříč knihou

- **Box Mýty versus fakta** slouží k rychlé korekci rozšířených omylů (například „testosteron způsobuje karcinom prostaty“ nebo „stačí jediné měření ranní koncentrace“). Každý bod je opřen o citovaný zdroj a je formulován pro použití v rozhovoru s pacientem.
- **Box Co říkají doporučené postupy** shrnuje relevantní závěry Evropské urologické asociace, Americké urologické asociace, České

endokrinologické společnosti a Mezinárodní společnosti pro sexuální medicínu. Jestliže chcete vidět plné znění nebo „kapesní“ verzi, najdete u každé kapitoly přímý odkaz na příslušný dokument. Tato zkrácená navigace kopíruje strukturu oficiálních doporučení a usnadní vám jejich dohledání a ověření.

- **Algoritmus** je vždy navázán na konkrétní situaci (například „muž s únavou a poruchou sexuální touhy“, „muž s plánem rodičovství“, „pacient po onkologické léčbě“). V algoritmu je jasně vyznačeno, kdy je vhodné vyšetření opakovat, kdy přizvat jiný obor a které kroky jsou povinné kvůli bezpečnosti.
- **Kazuistika** ukazuje, jak algoritmus funguje v realitě, včetně typických slepých uliček (například předčasné zavedení substituční léčby testosteronem u muže s neléčenou poruchou dýchání ve spánku).
- **Bezpečnostní rámec** na konci léčebných kapitol vždy uvádí, co a kdy kontrolovat (hematologii, prostatické parametry, metabolické ukazatele, krevní tlak), jak upravit dávku a kdy léčbu pozastavit. Zde se výslovně opíráme o strukturu a slovník hlavních doporučených postupů.

Jak pracovat s doporučenými postupy v knize: Text je zrovnan s hlavními zdroji a záměrně používá jejich členění, aby byla orientace intuitivní. U každého kontroverzního tématu (například kardiovaskulární bezpečnost substituční léčby testosteronem) vždy uvádíme, co říkáme aktuální data nejvyšší kvality, a zároveň upozorňujeme na limity a na body, kde byste měli volit individualizovaný přístup a sdílené rozhodování s pacientem. Tam, kde doporučení obsahují i **kapesní verze** nebo grafické přehledy, odkazujeme na ně přímo, abyste je mohli mít po ruce v ordinaci nebo na vizitě.

Pro různé profese a situace

- **Praktický lékař** ocení především kapitoly o rozpoznání podezřelých příznaků, o správných odběrových podmínkách a o tom, kdy odeslat k specialistovi.
- **Urolog a endokrinolog** najdou detailní návody pro diferenciaci primárního a sekundárního hypogonadismu, pro volbu lékové formy a pro nastavení kontrol.

- **Sexuolog, psycholog a psychiatr** využijí části o kvalitě života, sexualitě, úzkostně-depresivních symptomech a komunikaci s pacientem a párem.
- **Androlog a lékař reprodukční medicíny** získají jasný rámec pro situace, kdy je nutné se substituční léčbě testosteronem vyhnout a zvolit postupy zachovávající nebo stimulující spermatogenezi; v textu průběžně odkazujeme na relevantní tabulky a doporučené postupy.

Jak číst čísla a laboratoř: Když kniha pracuje s hraničními hodnotami nebo s výpočtem volného testosteronu, vždy je uveden kontext: čas odběru, opakování měření, vliv vazebných bílkovin a rozdíly mezi metodami. Upozorňujeme na to, že **interpretace není mechanická**, ale klinickobiochemická: čísla mají smysl pouze ve spojení s příznaky a s dobře odebranou anamnézou. Přímé odkazy ukazují, jak tento princip formulují hlavní doporučené postupy a jaké jsou jejich metodické důvody.

Jak používat kazuistiky a materiály pro pacienta: Kazuistiky doporučujeme číst jako „simulaci praxe“. Nehleďte v nich exaktní kopii vašich pacientů, ale sledujte rozhodovací body a bezpečnostní kontroly. **Pacientské materiály** na konci knihy jsou záměrně stručné a srozumitelné; poslouží při edukaci o tom, co lze od léčby čekat, jaké jsou její limity a jak probíhá monitorování.

Co kniha nedělá: Nenahrazuje individuální klinický úsudek, lokální předpisy ani mezioborovou spolupráci. Přestože se drží nejnovějších doporučených postupů a vysoce kvalitních studií, finální rozhodnutí musí vždy zohlednit věk, komorbidity, přání ohledně rodičovství, pracovní a sociální kontext i hodnoty konkrétního pacienta. U témat s rychlým vývojem (například bezpečnostní data substituční léčby u vysoce rizikových kardiologických pacientů) kniha vždy cituje primární zdroje a nabízí vodítka k interpretaci.

Doporučený pracovní postup s knihou

1. Začněte **algoritmem** pro situaci, kterou právě řešíte.
2. Zkontrolujte **bezpečnostní rámec** a plán odběrů a kontrol.
3. Pokud je něco nejasné, otevřete **box Co říkají doporučené postupy** a podívejte se na přesnou formulaci.

4. Doplňte si **kontext** ve vysvětlující části kapitoly a s pacientem projděte edukační leták.
5. Zapište **společně dohodnutý plán** a termíny kontrol, vraťte se k nim při příští návštěvě.

Takto pojatá navigace má jediný cíl: **zkrátit cestu od nejistoty k informovanému, bezpečnému a měřitelnému rozhodnutí**, které má pro pacienta smysl zde a nyní.

Doporučená literatura k této kapitole

- American Urological Association. Testosterone deficiency: AUA Guideline. Online. Lintihicum (MD): AUA; 2018. Dostupné z: <https://www.auanet.org/guidelines-and-quality/guidelines/testosterone-deficiency-guideline>. [citováno 2026-10-4].
- Bhasin S, Brito JP, Cunningham GR, et al. Testosterone therapy in men with hypogonadism: an Endocrine Society clinical practice guideline. *J Clin Endocrinol Metab.* 2018;103:1715–1744.
- Dean JD, McMahon CG, Guay AT, et al. The International Society for Sexual Medicine's Process of Care for the assessment and management of testosterone deficiency in adult men. *J Sex Med.* 2015;12:1660–1686.
- European Association of Urology. EAU Guidelines on Sexual and Reproductive Health. Arnhem (NL): EAU Guidelines Office; 2025. Online. Dostupné z: <https://uroweb.org/guidelines/sexual-and-reproductive-health>. [citováno 2025-10-4].
- Lincoff AM, Bhasin S, Flevaris P, et al.; TRAVERSE Study Investigators. Cardiovascular safety of testosterone-replacement therapy. *N Engl J Med.* 2023;389:107–117.

Poznámka pro čtenáře: Pokud pracujete „na telefonu“ nebo mimo počítač, začínejte vždy kapesními přehledy Evropské urologické asociace a až poté si otevřete plné znění. V knize u každého kroku uvádíme, z kterého doporučení vychází a jak jej použít v české praxi.

Terminologie a definice – andropauza vs. pozdní hypogonadismus, přehled pojmů

Proč na jazyku záleží. Slova, která používáme, formují klinické myšlení i očekávání pacienta. V oblasti mužského stárnutí se nejčastěji střetávají dva pojmy: „andropauza“ a „pozdní hypogonadismus“. První je lákavý pro veřejný diskurz, druhý je přesnější pro medicínu. Tato

kapitola sjednocuje terminologii tak, aby odpovídala současným doporučením a aby byla použitelná napříč obory.

Andropauza: proč je to zkratka, nikoli diagnóza

Označení „andropauza“ se vžilo pro soubor tělesných a psychických změn spojených s mužským stárnutím. Metafora „pauzy“ ale svádí k mylné analogii s menopauzou: u žen dochází k relativně náhlému zániku ovariální funkce, zatímco u mužů jde zpravidla o **pozvolný, mnohofaktoriální pokles androgenů** s velkou individuální variabilitou. Klinické společnosti proto termín „andropauza“ nedoporučují k diagnostice, upřednostňují **pozdní hypogonadismus** (late-onset hypogonadism, LOH) jako syndrom s jasně definovanými **příznaky a opakovaně nízkými koncentracemi testosteronu**, měřenými za standardních podmínek.

Pozdní hypogonadismus: klinickobiochemický syndrom

Pozdní hypogonadismus je stav, kdy se **typické symptomy** (například snížení sexuální touhy, menší kvalita spontánních ranních erekcí, únav, úbytek svalové hmoty, změny nálady) **setkávají s opakovaně nízkým ranním testosteronem**. Hodnocení se opírá o **soubor vyšetření**, ne o jediné číslo: celkový testosteron, vazebný globulin pro pohlavní hormony (ten ovlivňuje dostupnost testosteronu), někdy výpočet volného testosteronu, a dále luteinizační a folikulostimulační hormon k odlišení původu poruchy. Diagnostika je **cílená na symptomatické muže** a vyžaduje **standardizované podmínky odběru**. Tento rámec je shodný napříč Evropskou urologickou asociací, Americkou urologickou asociací i Českou endokrinologickou společností.

Organický a funkční hypogonadismus

- **Organický (strukturální) hypogonadismus:** trvalé poškození varlat (primární) nebo řídicích center v hypotalamu a hypofýze (sekundární). Příklady zahrnují kryptorchismus, orchitidu, poškození po

chemoterapii či radioterapii, nádory hypofýzy nebo Kallmannův syndrom.

- **Funkční (reverzibilní) hypogonadismus:** potlačení osy hypotalamus–hypofýza–varle bez nezvratného strukturálního poškození. Typicky souvisí s **obezitou, zánětlivým stresem, poruchami dýchání ve spánku, chronickými onemocněními** a některými léčivý. Zlepšení spánku, redukce hmotnosti a léčba základního onemocnění mohou androgenový profil výrazně upravit.

Jak mluvit o koncentracích testosteronu

- **Celkový testosteron** je základní vstupní parametr. Doporučuje se **odběr ráno** a u hraničních výsledků **opakování**. Přesnost měření závisí na metodě; nejpřesnější je **hromadně spektrometrická metoda** (kapalinová chromatografie s tandemovou hmotnostní spektrometrií), imunochemické metody mohou být u nízkých koncentrací méně spolehlivé.
- **Vazebný globulin pro pohlavní hormony (SHBG)** významně ovlivňuje, jaké množství testosteronu je biologicky dostupné. Při jeho vyšších či nižších hodnotách může být vhodné **vypočítat volný testosteron** validovaným algoritmem místo spoléhat na tzv. přímé imunochemické testy volného testosteronu, které se nedoporučují. Interpretace se vždy váže k **příznakům pacienta**.

Proč nepřehánět s hranicemi a čísly

Mezinárodní doporučení záměrně kladou důraz na **klinickobiochemickou shodu**. Stanovení jediné „ostré hranice“ nepostihuje individuální rozdíly, vlivy vazebných bílkovin, denní rytmus a biologickou variabilitu. Proto je v textu této knihy každé číslo doprovázeno **kontextem odběru, metody a symptomů** a je zasazeno do algoritmu dalšího postupu (opakovací odběr, doplnění vazebného globulinu, zhodnocení gonadotropinů, léčba ovlivnitelných příčin). Tento přístup kopíruje slovník hlavních doporučených postupů.

Přehled základních pojmů a zkratk používaných v knize

Zkratky používáme střídmě a vždy je při prvním výskytu rozepisujeme.

- **Pozdní hypogonadismus** – klinickobiochemický syndrom stárnoucího muže, kdy se typické obtíže setkávají s opakovaně nízkým ranním testosteronem.
- **Celkový testosteron** – koncentrace testosteronu v séru bez ohledu na vazbu na bílkoviny. Měří se ráno, ideálně opakovaně; nejpřesnější je hmotnostní spektrometrie.
- **Volný testosteron** – nepřítomný na bílkovinách, biologicky aktivní frakce; v praxi se počítá z celkového testosteronu a vazebného globulinu (případně albuminu), protože přímé testy volného testosteronu jsou nespolehlivé.
- **Vazebný globulin pro pohlavní hormony** – bílkovina určující podíl vázaného hormonu; zvyšuje se například u stárnutí nebo hypertyreózy, klesá u obezity.
- **Luteinizační hormon a folikulostimulační hormon** – hormony z předního laloku hypofýzy, které řídí tvorbu testosteronu ve varleti a spermatogenezi; pomáhají odlišit **primární** (porucha varlete) a **sekundární** (porucha řízení) hypogonadismus.
- **Testosteronová substituční léčba** – podávání testosteronu (gely, injekční formy, implantáty) mužům s potvrzeným deficitem a příznaky, se **zřetelným plánem monitorování bezpečnosti** (zde bez detailů, podrobně v kapitolách týkajících se léčby).

Jak tyto definice používat v praxi (krátký most k dalším kapitolám)

V každé diagnostické kapitole se vracíme k těmto pojmům a ukazujeme je na algoritmech: co dělat, když je celkový testosteron hraniční; kdy a jak doplnit vazebný globulin; kdy počítat volný testosteron; jak číst gonadotropiny; kdy je vhodné řešit nejprve obezitu, poruchu dýchání ve spánku nebo úpravu farmakoterapie. Tím udržujeme rovnováhu mezi **přesností terminologie** a **užitnou hodnotou pro konkrétního pacienta**.

Doporučená literatura k této kapitole

- American Urological Association. Testosterone deficiency: AUA Guideline. Linthicum (MD): AUA; 2018. Online. Dostupné z: <https://www.auanet.org/guidelines-and-quality/guidelines/testosterone-deficiency-guideline>. auanet.org. [citováno 2025-10-4].
- Bhasin S, Brito JP, Cunningham GR, et al. Testosterone therapy in men with hypogonadism: an Endocrine Society clinical practice guideline. *J Clin Endocrinol Metab.* 2018;103:1715–1744.
- European Association of Urology. EAU Guidelines on Sexual and Reproductive Health. Chapter: Male hypogonadism. Arnhem (NL): EAU Guidelines Office; 2025. Online. Dostupné z: <https://uroweb.org/guidelines/sexual-and-reproductive-health/chapter/male-hypogonadism>. uroweb.org. [citováno 2025-10-4].
- Kanakis GA, Pofi R, Goulis DG, et al. EMAS position statement: Testosterone replacement therapy in older men. *Maturitas.* 2023;178:107854.
- Salonia A, Capogrosso P, Boeri L, et al. European Association of Urology Guidelines on Male Sexual and Reproductive Health: 2025 update on male hypogonadism, erectile dysfunction, premature ejaculation, and Peyronie's disease. *Eur Urol.* 2025;88:76–102.

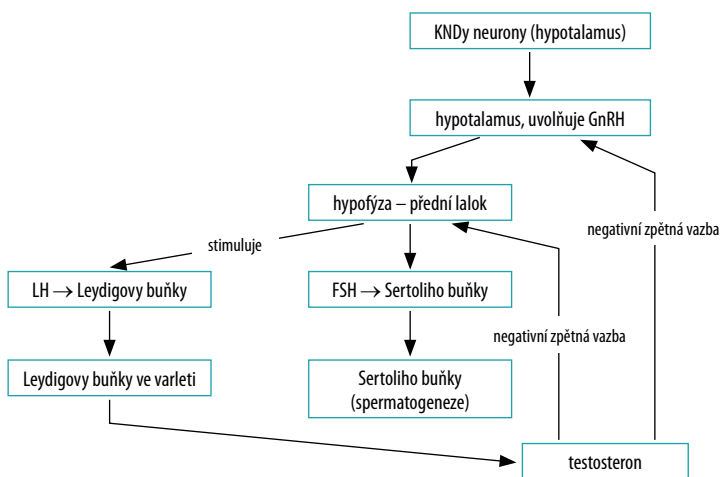
Poznámka pro čtenáře: V dalším textu budeme zkratky rozepisovat při prvním výskytu a následně je používat střídmě. Tam, kde by zkratka mohla zastřít porozumění (například u komunikace s pacientem), ji budeme vědomě nahrazovat plným názvem.

1 Biologie a fyziologie testosteronu

1.1 Syntéza a regulace: osa hypotalamus–hypofýza–varle; Leydigovy buňky, luteinizační a folikulostimulační hormon

1.1.1 Proč začínáme právě osou řízení

Porozumět androgenům znamená rozumět řídicí smyčce hypotalamus–hypofýza–varle. Tato smyčka nepracuje „staticky“, ale v pulzech a s jemnou zpětnou vazbou. Každá porucha – od poruch spánku přes obezitu až po poškození varlat – se promítne do jiného vzorce selhávání a vyžaduje odlišný diagnostický a terapeutický postup. Proto v této kapitole nejprve systematicky popíšeme, kde se testosteron tvoří, jak je jeho tvorba spouštěna a čím je tlumena (obr. 1).



Obr. 1 Osa hypotalamus–hypofýza–varle (řídicí smyčka)

GnRH – gonadoliberin (gonadotropin-releasing hormone), FSH – folikulostimulační hormon, LH – luteinizační hormon

1.1.2 Hypotalamus: generátor pulzů gonadoliberinu řízený KNDy neurony

V oblasti obloukového jádra hypotalamu (nucleus arcuatus) se nachází funkčně propojená populace neuronů, které koordinovaně iniciují pulzy gonadoliberinu. Tyto tzv. KNDy neurony (neurony souběžně exprimující kisspeptin, neurokinin B a dynorfin) vytvářejí oscilátor určující frekvenci a amplitudu uvolňování gonadoliberinu a tím i následnou pulzatilní sekreci luteinizačního a folikulostimulačního hormonu v adenohipofýze. Kisspeptin představuje hlavní stimulační signál na neurony produkující gonadoliberin prostřednictvím receptoru KISS1R; neurokinin B prostřednictvím receptoru TACR3 synchronizuje aktivitu v rámci KNDy sítě; dynorfin působí inhibičně přes κ -opioidní receptory a zajišťuje negativní autoregulaci pulzu. Aktivita tohoto generátoru je citlivá na zpětnovazebné působení pohlavních steroidů (u mužů převážně negativní zpětná vazba testosteronu a estradiolu), na energetický a nutriční stav organismu a na stresové vstupy z dalších hypotalamických a limbických okruhů. Výsledkem je jemná modulace frekvence a pravidelnosti pulzů gonadoliberinu, která přímo určuje dynamiku sekrece gonadotropinů, a tím i funkci varlat.

Poznámka autora: V praxi se poruchy spánku a energetické dysbalancce promítají do změn pulzního řízení. Někdy stačí stabilizovat spánek a hmotnost – a osa se rozběhne bez potřeby substituce.

1.1.3 Hypofýza: převod pulzů gonadoliberinu do dvou koordinačních výstupů osy

Pulzatilní uvolňování gonadoliberinu z hypotalamu je na úrovni předního laloku hypofýzy překládáno specializovanými gonadotropními buňkami, které exprimují receptor pro gonadoliberin typu I, spřažený s G-proteinem Gq/11. Krátké, dobře oddělené pulzy udržují citlivost receptoru a prostřednictvím fosfolipázy C, zvýšení intracelulárního vápníku a aktivace proteinkinázy C spouštějí syntézu a exocytózu dvou klíčových glykoproteinových hormonů – luteinizačního hormonu a folikulostimulačního hormonu. Oba hormony sdílejí společnou alfa podjednotku, avšak jejich biologická specifita je dána odlišnými beta podjednotkami, jejichž transkripce je citlivá na frekvenci a amplitudu

přicházejících pulzů gonadoliberinu. Vyšší pulzační frekvence obecně preferuje expresi beta podjednotky luteinizačního hormonu, zatímco nižší frekvence podporuje expresi beta podjednotky folikulostimulačního hormonu; tento frekvenční kód je dále modulován lokálními faktory v hypofýze, zejména aktiviny (stimulují folikulostimulační hormon) a jejich vazebným proteinem follistatinem (omezuje účinek aktivinů). Klinicky zásadní je i skutečnost, že kontinuální, nepulzní expozice gonadoliberinu vede k desenzitizaci receptoru a k potlačení sekrece obou gonadotropinů, čehož se terapeuticky využívá při podávání agonistů gonadoliberinu.

Luteinizační hormon následně působí na Leydigovy buňky ve varleti prostřednictvím receptoru pro luteinizační hormon/chorionický gonadotropin, aktivuje cyklický adenosinmonofosfát a proteinkinázu A a tím stimuluje steroidogenezi od transportu cholesterolu do mitochondrie přes štěpení postranního řetězce až k syntéze testosteronu. Folikulostimulační hormon cílí na Sertoliho buňky v semenotvorných kanálcích, kde přes receptor folikulostimulačního hormonu přispívá k proliferaci a metabolické podpoře zárodečných buněk, expresi faktorů nezbytných pro spermatogenezi a regulaci mikroníše kanálků. Vzájemná koordinace obou signálů je nezbytná: adekvátní hladina testosteronu v testikulární tkáni je nutná pro průběh meiózy a diferenciaci spermatid, zatímco trofický efekt folikulostimulačního hormonu na Sertoliho buňky určuje kapacitu a efektivitu spermatogeneze.

Regulace je uzavírána dvoukolejnou zpětnou vazbou. Testosteron a jeho aromatizační produkt estradiol působí převážně negativně jak na hypotalamický generátor pulzů gonadoliberinu, tak přímo na hypofyzární gonadotropní buňky, čímž tlumí zejména sekreci luteinizačního hormonu a stabilizují frekvenční vzorec. Paralelně Sertoliho buňky produkují dimerický glykoprotein inhibin B, který selektivně utlumuje sekreci folikulostimulačního hormonu na úrovni předního laloku hypofýzy potlačením účinku aktivinů; inhibin B tak zprostředkovává informaci o stavu a výkonnosti spermatogeneze směrem nahoru po ose. U dospělých mužů se proto typicky nachází výrazná inverzní korelace mezi koncentrací inhibinu B v séru a hladinou folikulostimulačního hormonu, která je klinicky využitelná při posuzování funkce Sertoliho buněk a spermatogeneze. Nad rámec toho vstupují do regulace i rozdíly v glykosylaci a biologickém poločasu obou gonadotropinů, vlivy dalších trofických a zánětlivých signálů a v neposlední řadě i cirkadiánní a ultradiánní rytmicita, které společně

určují výsledný profil sekrece a biologickou účinnost hypofyzárních výstupů.

1.1.4 Varle: kde vzniká testosteron

Leydigovy buňky – továrna na steroidy

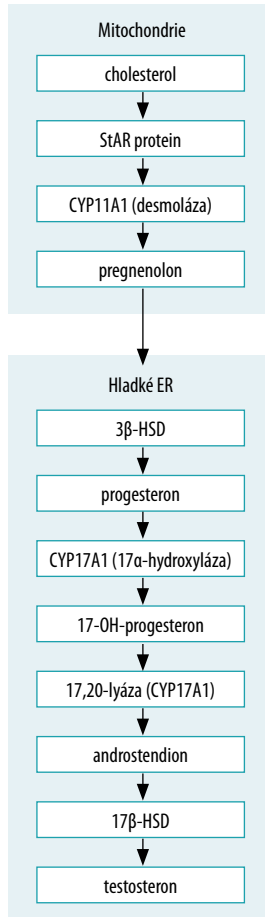
Leydigovy buňky tvoří testosteron z cholesterolu v několika enzymatických krocích. **Prvním a limitujícím krokem** je přenos cholesterolu přes vnitřní mitochondriální membránu pomocí **steroidogenního akutního regulačního proteinu (StAR)** a jeho přeměna na pregnenolon enzymem **CYP11A1 (P450_{scc})**. Následují kroky přes **3 β -hydroxysteroiddehydrogenázu (3 β -HSD)**, **CYP17A1 (17 α -hydroxyláza/17,20-lyáza)** a **17 β -hydroxysteroiddehydrogenázu (izoforma 17 β -HSD3)**, které postupně vedou k tvorbě testosteronu. Tyto enzymy jsou rozděleny mezi mitochondrie a hladké endoplazmatické retikulum a jejich aktivitu „diriguje“ signalizace přes **receptor pro luteinizační hormon** a dráhu **cAMP/PKA** (obr. 2).

Proč je intratestikulární testosteron tak důležitý

Uvnitř varlete je koncentrace androgenů **řádově vyšší** než v periferní krvi, tato „lokální koupel“ je nezbytná pro normální **spermatogenezi**. Studie ukazují, že pokud intratestikulární koncentrace klesne na úroveň sérové – například při exogenním podávání testosteronu – **spermatogeneze selhává**, přestože sérový testosteron může být normální. Klinicky z toho plyne, že **substituční léčba testosteronem není léčbou neplodnosti**, a naopak ji může zhoršit.

1.1.5 Zpětné vazby a modulátory osy

Osa je dynamická a na každé úrovni má **negativní zpětnou vazbu**: testosteron (a jeho konverze na estradiol) tlumí hypotalamus i hypofýzu, inhibin B tlumí čistě folikulostimulační hormon. Do řízení vstupují **modulátory**: spánek a poruchy dýchání ve spánku, chronický zánět a obezita (zvýšená aromatizace, leptinová rezistence), některá léčiva (opioidy, glukokortikoidy) nebo exogenní androgeny. Současná evropská doporučení zdůrazňují, že tyto **funkční a často reverzibilní** vlivy je třeba identifikovat a léčit dříve, než zvažujeme substituční terapii.



Obr. 2 Steroidogeneze v Leydigových buňkách – enzymatická kaskáda (mitochondrie vs. hladké endoplazmatické retikulum)
ER – endoplazmatické retikulum, HSD – hydroxysteroiddehydrogenáza

1.1.6 Co z fyziologie plyne pro diagnostiku

1. **Pulzní charakter řízení** znamená, že jednorázové měření bez standardizovaných podmínek má omezenou vypovídací hodnotu. Preferujeme **ranní odběr** a u hraničních hodnot **opakování**.