

Volně dostupné přípravky, SARMS a doplňky stravy jako skrytá příčina mužského hypogonadismu a subfertility: klinický přehled a praktický management

Marek Broul¹⁻³, Aneta Hujová³, Kateřina Langmaierová⁴

¹Sexuologické oddělení, Krajská zdravotní, a. s. – Masarykova nemocnice v Ústí nad Labem, o. z.

²Urologické oddělení, Krajská zdravotní, a. s. – Nemocnice Litoměřice, o. z.

³Fakulta zdravotnických studií, Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem

⁴Oddělení klinické farmacie, Krajská zdravotní, a. s. – Masarykova nemocnice v Ústí nad Labem, o. z.

Cíl: Shrnout klinicky relevantní expozice volně dostupným přípravkům (OTC) a doplňkům stravy, které mohou vést k sekundárnímu hypogonadismu a poruše fertility u mužů, a nabídnout praktický diagnosticko-terapeutický postup pro českou praxi.

Metody: Narativní přehled s cílenou rešerší databází MEDLINE/PubMed, Embase a Cochrane Library (2000–2025). Použitá klíčová slova zahrnovala zejména: selective androgen receptor modulator, SARM, ostarine, enobosarm, LGD-4033/ligandrol, testosterone booster, post-cycle therapy, clomiphene, tamoxifen, aromatase inhibitor, ketoconazole, ibuprofen, hypogonadism, spermatogenesis. Dále byly zahrnuty regulační zdroje (FDA, WADA) a české zdroje k doзору nad doplňky stravy a nutrivigilanci.

Výsledky: Nejvyšší riziko suprese osy hypothalamus–hypofýza–gonády (HPG) nesou selektivní modulátory androgenního receptoru (SARMS), které jsou nelegálně nabízeny jako „výzkumné chemikálie“ či v šedé zóně doplňků stravy. Krátké randomizované studie prokázaly pokles celkového testosteronu při podávání vybraných SARMS. U mužů vyšetřovaných pro hypogonadismus může být expozice androgenním látkám podhodnocena. U „testosteronových boosterů“ je benefit obvykle malý nebo nulový, přičemž některé složky mohou při vyšších dávkách testosteron snižovat a komerční přípravky mohou obsahovat nedeklarované léčivé látky. Perorální ketokonazol je v EU omezen pro hepatotoxicitu a v ČR není rutinně dostupný; topické formy mají minimální systémovou absorpci. U vysokodávkovaného ibuprofenu byl popsán laboratorní fenotyp „kompenzovaného hypogonadismu“.

Závěr: Volně dostupné přípravky představují podceňovanou, avšak často reverzibilní příčinu mužského hypogonadismu a subfertility. Standardizovaná anamnéza expozic, časná laboratorní diagnostika a fertilitu šetřící management mohou urychlit obnovu osy HPG a spermatogeneze.

Klíčová slova: hypogonadismus, mužská infertility, SARMS, doplňky stravy, post-cycle therapy, ketokonazol, ibuprofen, diagnostika, management.

Over-the-counter products, SARMS and dietary supplements as hidden causes of male hypogonadism and subfertility: a clinical overview and practical management

Objective: To summarize clinically relevant exposures to over-the-counter (OTC) products and dietary supplements that may cause secondary hypogonadism and

DECLARATIONS:

Declaration of originality:

The manuscript is original and has not been published or submitted elsewhere.

Ethical principles compliance:

Not applicable (narrative review; no primary patient data were collected).

Conflict of interest and financial disclosures:

None.

Funding/Support:

None.

Cit. zkr: *Klin Farmakol Farm.* 2026;40(2):134-138

<https://doi.org/10.36290/far.2026.004>

Článek přijat redakcí: 22. 12. 2025

Článek přijat k tisku: 26. 1. 2026

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

marek.broul@ujep.cz

impaired male fertility, and to propose a pragmatic diagnostic and management pathway relevant to Czech clinical practice.

Methods: Narrative review with targeted searches of MEDLINE/PubMed, Embase and the Cochrane Library (2000–2025), complemented by regulatory sources (FDA, WADA) and Czech resources on dietary supplement oversight and nutravigilance.

Results: Selective androgen receptor modulators (SARMS) carry the highest risk of suppressing the hypothalamic–pituitary–gonadal axis and remain prohibited in sport. Short randomized trials demonstrated reductions in total testosterone with selected SARMS. Prior exposure to androgenic substances may be under-recognized in men evaluated for hypogonadism. For so-called “testosterone boosters”, evidence of clinically meaningful androgenic effects is weak, and higher doses of some ingredients may lower testosterone; moreover, some products may contain undeclared prescription drugs. In the EU, oral ketoconazole was restricted due to hepatotoxicity and is not routinely available in the Czech Republic; topical forms have very low systemic absorption. High-dose ibuprofen has been associated with a compensated hypogonadism laboratory pattern.

Conclusion: OTC exposures represent an under-recognized but often reversible cause of male hypogonadism and subfertility. Standardized exposure history, early laboratory assessment and fertility-preserving management may accelerate recovery.

Key words: male hypogonadism, male infertility, SARMS, dietary supplements, post-cycle therapy, ketoconazole, ibuprofen, diagnosis, management.

Úvod

Hypogonadismus a mužská subfertilita představují časté klinické jednotky s významným dopadem na somatické zdraví, psychiku a partnerské fungování. Vedle organických příčin a idiopatických stavů je třeba zohlednit i potenciálně reverzibilní expozice volně dostupným přípravkům (OTC) a doplňkům stravy, které mohou narušit osu hypothalamus–hypofýza–gonády (HPG) a spermatogenezi. U mužů starších 40 let se v klinické praxi často uplatňuje pozdní hypogonadismus; indikace testosteronové terapie má vycházet z aktualizovaných doporučení European Association of Urology (EAU) a současných poznatků o kardiovaskulární bezpečnosti (1).

Zvláštní pozornost zasluhují selektivní modulatory androgenního receptoru (SARMS), které jsou nelegálně prodávány jako „doplňek pro sportovce“ či „výzkumná chemikálie“ a regulační autority před nimi opakovaně varují (2). SARMS jsou zároveň zakázány ve sportu (3) a jejich reálné složení i dávky v komerčních přípravcích mohou být nepředvídatelné.

Cílem práce je poskytnout klinicky použitelný přehled mechanismů, klinických projevů a diagnostiky expozic SARMS, tzv. „testosteronovým boosterům“, post-cycle therapy (PCT) směsím a vybraným OTC léčivům (ketoconazol, ibuprofen), a navrhnout pragmatický algoritmus managementu relevantní pro českou praxi.

Metody

Byla provedena narativní rešerše literatury s cíleným vyhledáváním v databázích MEDLINE/PubMed, Embase a Cochrane

Library za období 2000–2025. Vyhledávání bylo doplněno o ruční dohledání citované literatury (citation tracking) u klíčových prací a o regulační dokumenty (FDA, WADA) a české zdroje vztahující se k doзору nad doplňky stravy a k nutravigilanci.

Použitá klíčová slova a jejich kombinace zahrnovaly zejména: selective androgen receptor modulator, SARM, ostarine, enobosarm, LGD-4033, ligandrol, post-cycle therapy, clomiphene, tamoxifen, aromatase inhibitor, testosterone booster, D-aspartic acid, Tribulus terrestris, ketoconazole, ibuprofen, hypogonadism, male infertility, spermatogenesis, gonadotropins, HPG axis suppression.

Preferovány byly humánní randomizované studie, systematické přehledy, guideline dokumenty a práce s přímou klinickou relevancí (laboratorní a fertilitní parametry).

Epidemiologie a klinická relevance

Přesná prevalence užívání SARMS v české ani evropské obecné populaci není k dispozici; expozice se zpravidla zachytí až v cílené anamnéze, v antidopingových nálezech nebo při vyšetřování nežádoucích účinků. Z klinického pohledu je zásadní, že užívání „anabolických“ látek může být u mužů s poruchami gonádové osy podhodnoceno, zejména pokud pacient přípravky považuje za legální doplňek stravy či užívání zamlčí.

V urologicko-andrologické praxi lze čerpat nepřímé vodítko z dat o anabolických androgenních steroidech (AAS): v souboru mladých mužů se symptomatickým hypogonadismem

byla dřívější expozice AAS častá a představovala významnou část etiologie hlubokého hypogonadismu (4). Analogicky lze očekávat, že část mužů s nově diagnostikovaným sekundárním hypogonadismem bude mít v anamnéze expozici SARMS nebo PCT směsím, avšak tento podíl není v ČR rutinně kvantifikován.

V praxi je proto klíčové aktivní, standardizované mapování expozic (včetně on-line nákupů „sportovních“ doplňků) a nízký práh pro diferenciatně diagnostické zvažování expozic indukovaného hypogonadismu u mužů s nejasným sekundárním hypogonadismem či poruchou spermatogeneze. Kazuistická sdělení z české sexuologické praxe dále ukazují, že pacienti mohou tyto expozice bagatelizovat nebo zamlčovat; cílený dotaz na on-line „sportovní“ přípravky je proto nezbytný (5).

Mechanismy účinku a patofyziologie

Osa HPG je řízena pulzatilní sekrecí gonadoliberinu (GnRH) z hypothalamu, která stimuluje hypofyzární sekreci luteinizačního hormonu (LH) a folikulostimulačního hormonu (FSH). LH aktivuje Leydigovy buňky k produkci testosteronu; FSH spolu s intratestikulárním testosteronem podporuje funkci Sertoliho buněk a udržení spermatogeneze. Negativní zpětná vazba je zprostředkována testosteronem a estradiolem na úrovni hypothalamu i hypofýzy.

Exogenní androgenní agonisté (AAS i SARMS) aktivují androgenní receptor (AR) v cílových tkáních a současně tlumí GnRH/LH/FSH prostřednictvím negativní zpětné vazby. Výsledkem je pokles endogenní testikulární ste-

roidogeneze, snížení intratestikulárního testosteronu a sekundární porucha spermatogeneze. Intratestikulární koncentrace testosteronu je fyziologicky řádově vyšší než sérová hladina a je nezbytná pro správný průběh spermatogeneze. Proto i relativně mírná suprese LH (a tím pokles intratestikulárního testosteronu) může vést k významnému zhoršení spermatogeneze, včetně oligozoospermie až azoospermie.

Srovnání SARMS a anabolicko-androgenních steroidů

Z farmakologického hlediska mají SARMS i AAS společný klíčový efekt: působí jako exogenní androgenní agonisté na androgenním receptoru a prostřednictvím negativní zpětné vazby tlumí osu hypothalamus–hypofýza–gonády. Klinickým důsledkem u obou skupin může být sekundární hypogonadismus a porucha spermatogeneze.

Mechanismus účinku a „selektivita“

AAS jsou steroidní deriváty testosteronu. Podle konkrétní molekuly a dávky mohou podléhat aromatizaci na estrogény a/nebo 5 α -redukci na dihydrotestosteron, což významně ovlivňuje klinický fenotyp (např. estrogenní nežádoucí účinky, variabilní dopad na prostatickou tkáň a kůži).

SARMS jsou typicky nesteroidní ligandy AR vyvíjené s cílem relativní tkáňové selektivity (zejm. sval/kost). V praxi však „selektivita“ neznamená absenci systémových endokrinních dopadů: suprese LH/FSH a pokles intratestikulárního testosteronu se mohou objevit i při užívání SARMS, zejména v reálných (často vyšších) dávkách a u neregulovaných přípravků.

Vliv na organismus a typické nežádoucí účinky

U AAS je vzhledem k častému užívání suprafyziologických dávek a/nebo dlouhodobých režimů dobře popsán široký profil rizik: výrazná suprese HPG osy (atrofie varlat, oligo-/azoospermie), změny lipidového spektra, elevace krevního tlaku, retence tekutin, zvýšení trombotického a kardiovaskulárního rizika, dále dermatologické a psychické nežádoucí účinky; u perorálních 17 α -alkylovaných AAS je navíc významné riziko hepatotoxicity.

U SARMS je klinická evidence omezenější, nicméně v kazuistikách a menších souborech

jsou opakovaně popisovány: suprese gonadotropinů s hypogonadismem a subfertilitou, zhoršení lipidového profilu a hepatální laboratorní odchylky až hepatotoxicita. Z klinického pohledu je proto bezpečné považovat SARMS za exogenní androgenní agonisty s potenciálem vyvolat obdobný fenotyp jako AAS, a to včetně poruch spermatogeneze.

Detekce v biologických vzorcích

AAS i SARMS lze detekovat v biologických vzorcích (typicky moč, případně krev) metodami hmotnostní spektrometrie (GC-MS/MS, LC-MS/MS) ve specializovaných laboratořích (např. antidopingové/toxikologické panely). Detekční okno je vysoce variabilní podle konkrétní látky, dávky, délky užívání a tvorby metabolitů; u některých AAS mohou být metabolity zachytitelné i po delší době. V rutinní klinické praxi se však screening těchto látek běžně neprovádí a diagnostika stojí primárně na cílené anamnéze a typickém hormonálním profilu.

U PCT směsí se předpokládá kombinovaný účinek složek na osu HPG: selektivní modulatory estrogenního receptoru (SERM) mohou blokovat negativní zpětnou vazbu estradiolu na hypothalamo-hypofyzární úrovni a zvýšit LH/FSH, zatímco inhibitory aromatázy (AI) snižují konverzi testosteronu na estradiol. Vzhledem k neregulovanosti těchto přípravků však nelze spolehlivě předvídat dávku ani skutečné složení.

U některých OTC léčiv může dojít k ovlivnění gonádové osy jiným mechanismem: ketokonazol inhibuje steroidogenní enzymy a snižuje syntézu androgenů, zatímco vysokodávkovaný ibuprofen může navodit laboratorní fenotyp tzv. kompenzovaného hypogonadismu.

Klinicky relevantní expozice

1) SARMS: suprese HPG osy, klinické důsledky a reverzibilita

Randomizovaná placebem kontrolovaná studie u zdravých mužů prokázala, že LGD-4033 (ligandrol) vedl během krátkodobé expozice k dávkově závislému poklesu celkového testosteronu a supresi gonadotropinů, přičemž laboratorní změny byly po vysazení většinou reverzibilní (6). Podobně enobosarm (GTx-024) ve studii fáze II u starších osob a žen zlepšil parametry svalové hmoty, ale byl spojen i s poklesem testosteronu u mužů (7).

V reálné praxi jsou rizika vyšší než v klinických studiích, protože on-line distribuované produkty mohou obsahovat jiné (nebo více) účinných látek, vyšší dávky, případně kombinace se stimulanty či PDE5 inhibitory; FDA opakovaně upozorňuje na nelegální marketing a bezpečnostní rizika těchto přípravků (2, 8). SARMS jsou navíc v soutěžním sportu zakázány (3).

Klinicky se u expozice SARMS může objevit snížení libida, erektilní dysfunkce, únava, zhoršení nálady, porucha fertility a laboratorní obraz sekundárního hypogonadismu. Závažnost a doba úpravy závisí na délce expozice, dávkách, kombinacích a individuální vulnerabilitě. U těžších stavů může přetrvávat suprese spermatogeneze měsíce, což má zásadní význam pro páry plánující početí.

Detekce a screening SARMS

Detekce SARMS v biologických vzorcích (moč, krev) je doménou specializovaných antidopingových či toxikologických laboratoří. Citlivé LC-MS/MS metody umožňují detekovat některé SARMS v moči řádově dny až týdny po expozici; v experimentálních datech byly andarine a ostarine detekovatelné přibližně 2 týdny po jednorázové dávce (9).

V rutinní urologicko-andrologické praxi není screening SARMS standardem a obvykle není nezbytný k zahájení managementu, pokud je expozice věrohodná z anamnézy a laboratorní obraz odpovídá sekundární supresi osy HPG. Screening může být zvážen v situacích s nejasnou anamnézou, při podezření na pokračující expozici navzdory deklarovanému vysazení, v medicolegal kontextu nebo u profesionálních sportovců.

2) „Testosteronové boostery“ a PCT směsí: minimální benefit, potenciál škody a riziko neregulovaného složení

„Testosteronové boostery“ představují heterogenní skupinu doplňků stravy, často kombinujících extrakty (např. Tribulus terrestris), aminokyseliny a megadávky vitaminů/minerálů. Důkaz klinicky významného zvýšení hladiny testosteronu je obecně slabý a často metodologicky limitovaný.

D-asparagová kyselina (D-AA) je příkladem ingredience s nekonzistentními výsledky: v randomizovaném pokusu u trénovaných

mužů nebyl prokázán nárůst testosteronu při dávce 3 g/den a dávka 6 g/den vedla k signifikantnímu snížení testosteronu (10). Další randomizovaný pokus neprokázal zlepšení tělesného složení ani síly a nepotvrdil očekávaný hormonální benefit (11). Přehled dostupné literatury u populárních on-line produktů ukazuje, že deklarované účinky „boosterů“ obvykle nejsou podloženy robustními daty (12).

PCT směsi jsou často dostupné on-line či v šedé zóně doplňků stravy pro sportovce, přičemž rutinní kontrola obsahu je problematická. Kromě SERM/AI složek mohou obsahovat různé „podpůrné“ komponenty (vitaminy, minerály, rostlinné extrakty), u nichž je biologická plausibilita často nepřímá.

Z pohledu klinického managementu je podstatné, že v doplňcích stravy byly opakovaně zachyceny nedeklarované léčivé látky, včetně tamoxifenu (13) a že FDA dokumentuje produkty deklarované jako doplňky stravy obsahující SARMS nebo současně nedeklarované léčivé přípravky (2, 8). U pacienta s hypogonadismem či poruchou fertility je proto vhodné považovat „PCT“ a podobné přípravky za potenciálně rizikové expozice a aktivně je mapovat.

3) Ketokonazol

Perorální ketokonazol byl v EU regulačně omezen pro hepatotoxicitu; SÚKL v roce 2013 informoval, že perorální ketokonazol nemá být dále předepisován (14) a Evropská léková agentura doporučila pozastavení registrace perorálních přípravků v EU (15). V České republice proto nejsou pro rok 2025 registrovány ani obchodovány žádné perorální přípravky s obsahem ketokonazolu; dostupné jsou pouze topické formy (šampony, krémy).

Mechanisticky ketokonazol inhibuje klíčové enzymy steroidogeneze, čímž snižuje syntézu testosteronu; efekt byl popsán již v klasických farmakologických studiích u mužů (16, 17).

Topické formy ketokonazolu mohou být nadále používány, protože systémová absorpce je velmi nízká a systémové účinky na steroidogenezi se nepředpokládají (15).

4) Ibuprofen ve vysokých dávkách

U zdravých mužů bylo při podávání ibuprofenu ve vysokých dávkách (2x600 mg denně) popsáno zvýšení LH při relativně stabilním či

mírně sníženém testosteronu, což odpovídá laboratornímu fenotypu „kompenzovaného hypogonadismu“ (18). Klinická relevance pro běžné krátkodobé užívání analgetik je nejistá; u pacientů s dlouhodobým vysokodávkovaným užíváním (např. pro chronickou bolest) však má smysl zvážit laboratorní kontrolu gonádové osy, zejména při současných příznacích hypogonadismu či poruchách fertility.

Diagnostika

Základem je strukturovaná anamnéza zaměřená na:

- (i) OTC léčiva a doplňky stravy (včetně on-line nákupů),
- (ii) „cykly“ s anabolickými látkami (AAS/SARMS),
- (iii) užití PCT (SERM/AI/hCG),
- (iv) plánování fertility a
- (v) komorbidity a další léky ovlivňující osu HPG.

Doporučený laboratorní panel zahrnuje ranní celkový testosteron (ideálně opakovaně), sex hormone-binding globulin (SHBG) a výpočet volného testosteronu, LH, FSH, prolaktin, estradiol, tyreotropní hormon (TSH) a základní biochemii (jaterní testy u podezření na hepatotoxicitu a u „sportovních“ preparátů). U mužů plánujících početí nebo s anamnézou neplodnosti je indikováno vyšetření ejakulátu dle WHO a zvážení vybraných doplňkových testů podle klinického kontextu. Doporučení vychází z aktuálních guideline dokumentů EAU a American Urological Association / American Society for Reproductive Medicine (AUA/ASRM) (19, 20).

Laboratorní obraz expozic indukovaného hypogonadismu je typicky sekundární (nízký testosteron s nízkým či neadekvátně normálním LH/FSH). Při dlouhodobé či opakované expozici mohou být gonadotropiny hluboce supresní a spermioqram může být výrazně zhoršen. Diferenciálně diagnosticky je nutné vyloučit jiné příčiny sekundárního hypogonadismu (hyperprolaktinémie, hemochromatóza, systémová onemocnění, léky, hypofyzární léze) podle doporučení odborných společností (19, 20).

Praktický management

Pragmatický algoritmus pro vyšetření a management expozic indukovaného hypogonadismu/subfertility shrnuje tabulka 1.

- 1) **Okamžité vysazení podezřelých přípravků a edukace pacienta.** Klíčové je vysvětlit, že pokračující expozice podléhá supresi osy HPG a zvyšuje riziko perzistující poruchy spermatogeneze. Současně je vhodné doporučit ověřený režim spánku, redukci stresu a optimalizaci hmotnosti.
- 2) **Konzervativní sledování u stabilního pacienta.** U mírnějšího sekundárního hypogonadismu bez aktuální snahy o otěhotnění lze zvolit observaci s kontrolou kliniky a laboratorních parametrů po 6–12 týdnech. Většina pacientů po jednorázové či krátké expozici vykazuje postupnou úpravu v horizontu týdnů až měsíců; doba obnovy spermatogeneze může být delší (19, 20).
- 3) **Fertilitu šetřící farmakologická podpora u těžších stavů nebo při plánovaném početí.** U mužů plánujících fertilitu je zásadní vyhnout se exogenním androgenům, které mohou spermatogenezi dále tlumit. Dle klinického obrazu lze zvážit SERM (např. klomifencitrát) či gonadotropiny (hCG ± FSH) a časné odeslání do specializovaného andrologického centra; postupy se opírají o guideline doporučení pro management sekundárního hypogonadismu a mužské neplodnosti (6, 7).

Právní rámec a postup lékaře v České republice

Doplňky stravy jsou v České republice regulovány primárně jako potraviny a jejich uvádění na trh podléhá oznamovací povinnosti a dozoru orgánů ochrany veřejného zdraví a potravinového dozoru. Praktický přehled relevantních právních předpisů a kompetencí poskytuje SZPI (21).

Česká republika nemá veřejně dostupnou databázi kontrol doplňků stravy, která by umožnila snadno ověřit výskyt kontaminovaných „testosteronových boosterů“ či produktů se SARMS na trhu. Z pohledu klinika je proto rozhodující aktivní anamnéza, edukace pacienta a zajištění bezpečnostního hlášení při podezření na nežádoucí účinek nebo nelegální složení.

Při zjištění užívání nelegálních SARMS nebo při podezření na doplněk stravy kontaminovaný léčivou je vhodné:

- (i) zaznamenat přesný název výrobku, výrobce/distributora, šarže a způsob nákupu,

Tab. 1. Pragmatický algoritmus pro vyšetření a management expozic indukovaného hypogonadismu/subfertility

Krok	Co udělat	Poznámka
1	Anamnéza expozic (OTC, doplňky, SARMS/AAS, PCT, on-line nákupy)	Přesný název, šarže, dávky, délka cyklu; aktivně se ptát
2	Klinické zhodnocení (symptomy, fertilita, varlata, gynekomastie)	Zvážit komorbidity a další léky
3	Laboratoř: T ráno x2, SHBG/FT, LH, FSH, PRL, E2, TSH; jaterní testy dle rizika	Obraz sekundární suprese: nízký T s nízkým/neadekv. LH/FSH
4	Semenologické vyšetření při přání fertility / poruše fertility	Dle WHO; doplňkové testy podle kontextu (DFI apod.)
5	Okamžité vysazení podezřelých přípravků; edukace	Upozornit na rizika neregulovaného složení
6	Kontrola za 6–12 týdnů: klinika + hormony; u fertility i spermioqram	Očekávaná úprava v týdnech až měsících; spermatogeneze déle
7	Farmakologická podpora (SERM/hCG ± FSH) při těžké supresi nebo při plánovaném početí	Neužívat exogenní testosteron u mužů plánujících fertilitu
8	Bezpečnostní hlášení (SZPI/SZÚ nutrivigilance; případně SÚKL)	Zaznamenat produkt; zvážit podnět ke kontrole

AAS – anabolické androgenní steroidy, DFI – DNA fragmentation index, E2 – estradiol, FSH – folikulostimulační hormon, FT – volný (vypočtený) testosteron, hCG – lidský choriogonadotropin, LH – luteinizační hormon, OTC – volně prodejné přípravky, PCT – post-cycle therapy, PRL – prolaktin, SARMS – selective androgen receptor modulator, SERM – selektivní modulátor estrogenního receptoru, SHBG – sex hormone-binding globulin, TSH – tyreotropní hormon

- (ii) doporučit okamžité vysazení,
- (iii) zvážit hlášení podezření na nežádoucí účinek či nebezpečný výrobek orgánům dozoru (SZPI) a/nebo do systému nutrivigilance, který v ČR koordinuje SZÚ (22),
- (iv) při podezření na neregistrovaný léčivý přípravek či na přítomnost účinných farmak (např. SERM, PDE5 inhibitor) zvážit také podnět SÚKL. Z hlediska prevence je aktivní hlášení vysoce žádoucí.

Limitace

Dostupná evidence pro SARMS, „boostery“ a PCT směsi je zatížena významnou heterogenitou preparátů, nejasnou dávkou a složením, a často i selektivním zkreslením (uživatelé přicházejí k vyšetření po nežádoucích účincích). Reálné dávkování a kombinace se mohou výrazně lišit od klinických studií. V českém prostředí chybí populační data o prevalenci užívání SARMS a systematické údaje o kontaminaci doplňků stravy léčivý.

Závěr

Volně dostupné přípravky a doplňky stravy mohou být skrytou, avšak často reverzibilní příčinou mužského sekundárního hypogonadismu a poruchy fertility. Nejvyšší riziko suprese osy HPG nesou SARMS a neregulované PCT směsi. Včasné rozpoznání expozice, standardizovaná laboratorní diagnostika a fertilitu šetřící management dle doporučení odborných společností mohou urychlit obnovu hormonálních a spermatických parametrů (19, 20).

LITERATURA

- Broul M, Hujová A. Pozdní hypogonadismus u mužů starších 40 let – jak využít aktualizované doporučení EAU 2025 a nové poznatky o kardiovaskulární bezpečnosti testosteronové terapie. *Cas Lek Cesk.* 2025;164(4):150-155.
- U.S. Food and Drug Administration. FDA warns against using SARMS in body-building products. FDA Brief [Internet]. 2017 Oct 31 [cited 2025 Dec 22]. Available from: <https://www.fda.gov/news-events/fda-brief/fda-brief-fda-warns-against-using-sarms-body-building-products>.
- World Anti-Doping Agency. The 2025 Prohibited List. International Standard [Internet]. Montreal: WADA; 2024 Sep 12 [cited 2025 Dec 22]. Available from: https://www.wada-ama.org/sites/default/files/2024-09/2025list_en_final_clean_12_september_2024.pdf.
- Coward RM, Rajanahally S, Kovac JR, et al. Anabolic steroid induced hypogonadism in young men. *J Urol.* 2013; 190(6):2200-2205.
- Broul M. Kazuistiky v sexuologii. 1. vydání. Praha: EEZY Publishing, s.r.o.; 2025. ISBN: 978-80-88506-47-8.
- Basaria S, Collins L, Dillon EL, et al. The safety, pharmacokinetics, and effects of LGD-4033, a novel nonsteroidal oral selective androgen receptor modulator, in healthy young men. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2013;68(1):87-95.
- Dalton JT, Barnette KG, Bohl CE, et al. The selective androgen receptor modulator GTx-024 (enobosarm) improves lean body mass and physical function in healthy elderly men and postmenopausal women: results of a double-blind, placebo-controlled phase II trial. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2011;2(3):153-161.
- U.S. Food and Drug Administration. Warrior Labz SARMS - 655280 - 06/12/2023 [Internet]. Silver Spring (MD): FDA; 2023 Jun 12 [cited 2025 Dec 22]. Available from: <https://www.fda.gov/inspections-compliance-enforcement-and-criminal-investigations/warning-letters/warrior-labz-sarms-655280-06122023>.
- Sobolevsky T, Dikunets M, Rodchenkov G. Applicability of routine analytical procedures to detect andarine and ostarine. In: Recent Advances in Doping Analysis (20): Proceedings of the Manfred Donike Workshop on Doping Analysis; 2012; Cologne, Germany. p. 116-119.
- Melville GW, Siegler JC, Marshall PW. Three and six grams of d-aspartic acid supplementation in resistance trained men. *J Int Soc Sports Nutr.* 2015;12:15.
- Melville GW, Siegler JC, Marshall PWM. The effects of d-aspartic acid supplementation in resistance-trained men over a three month training period: a randomized controlled trial. *PLoS One.* 2017;12(8):e0182630.
- Balasuubramanian A, Thirumavalavan N, Srivatsav A, et al. Testosterone imposters: an analysis of popular online testosterone boosting supplements. *J Sex Med.* 2019;16(2):203-212.
- Evans-Brown M, Kimergard A, McVeigh J, et al. Is the breast cancer drug tamoxifen being sold as a bodybuilding dietary supplement? *BMJ.* 2014;348:g1476.
- Státní ústav pro kontrolu léčiv. Ketokonazol v perorální formě – EMA doporučuje pozastavení registrace [Internet]. Praha: SÚKL; 2013 Jul 31 [cited 2025 Dec 22]. Available from: <https://sukl.gov.cz/farmakovigilance-cs/dulezite-informace-a-upozorneni-k-bezpecnosti-levic/ketokonazol-v-peroralni-forme-ema-doporucuje-pozastaveni-registrace/>.
- European Medicines Agency. European Medicines Agency recommends suspending marketing authorisations for oral ketoconazole. Press release [Internet]. Amsterdam: EMA; 2013 Jul 26 [cited 2025 Dec 22]. Available from: <https://www.ema.europa.eu/en/news/european-medicines-agency-recommends-suspension-marketing-authorisations-oral-ketoconazole>.
- Santen RJ, Van den Bossche H, Symoens J, et al. Site of action of low dose ketoconazole on androgen biosynthesis in men. *J Clin Endocrinol Metab.* 1983;57(4):732-736.
- Grosso DS, Boyden TW, Pamerter RW, et al. Ketoconazole inhibits testosterone secretion and gonadal protein synthesis. *Antimicrob Agents Chemother.* 1983;23(2):207-212.
- Kristensen DM, Desdoits-Lethimonier C, Mackey AL, et al. Ibuprofen alters human testicular physiology to produce a state of compensated hypogonadism. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2018;115(4):E715-E724.
- European Association of Urology. EAU Guidelines on Sexual and Reproductive Health: Male hypogonadism [Internet]. Arnhem: EAU; 2025 [cited 2025 Dec 22]. Available from: <https://uroweb.org/guidelines/sexual-and-reproductive-health/chapter/male-hypogonadism>.
- Brannigan RE, Hermanson L, Kaczmarek J, et al. Diagnosis and treatment of infertility in men: AUA/ASRM guideline (2024). *J Urol.* 2024;212(6):789-799.
- Státní zemědělská a potravinářská inspekce. Základní přehled právních předpisů [Internet]. Brno: SZPI; [cited 2025 Dec 22]. Available from: <https://www.szpi.gov.cz/clanek/zakladni-prehled-pravnich-predpisu.aspx>.
- Bischofová S, Ruprich J. 10 let systému nutrivigilance: přehled hlášení za rok 2024 a souhrn celého období. Státní zdravotní ústav [Internet]. 2025 [cited 2025 Dec 22]. Available from: <https://szu.gov.cz/aktuality/10-let-systemu-nutrivigilance-prehled-hlaseeni-za-rok-2024-a-souhrn-celeho-obdobi/>.