

Mužská neplodnost v české urologické praxi – aktuální diagnostické a terapeutické trendy

Male infertility in Czech urological practice – current diagnostic and therapeutic trends

Souhrn: Mužská neplodnost je multifaktoriální porucha, která se podílí na přibližně 50 % případů infertility párů. V posledních letech došlo k významnému rozvoji v oblasti diagnostiky i terapie. Tento přehled shrnuje nejnovější poznatky publikované v letech 2019–2025, které mají přímý dopad na každodenní klinickou praxi českých urologů a andrologů. Zvláštní pozornost je věnována aktualizovaným standardům analýzy spermatu dle Světové zdravotnické organizace (6. edice, 2021), testování fragmentace DNA spermií, genetickému screeningu (karyotyp, mikrolece Y chromozomu, exomové panely), chirurgickému řešení varikokély a metodám získávání spermií u azoospermie vč. micro-TESE. Článek dále rozebírá možnosti farmakoterapie (gonadotropiny, selektivní modulátory estrogenových receptorů, antioxidanty), vliv životního stylu a nutnost mezioborové spolupráce s centry asistované reprodukce. Součástí je i pohled na budoucí směry v prevenci mužské infertility. Cílem je poskytnout ucelený, klinicky využitelný přehled současných doporučení a trendů v andrologii se zaměřením na podmínky české urologické praxe.

Klíčová slova: mužská neplodnost – spermiogram – DNA fragmentace – varikokéla – micro-TESE – asistovaná reprodukce – genetické vyšetření

Summary: Male infertility is a multifactorial condition contributing to approximately 50% of all cases of couple infertility. In recent years, significant advances have been made in both diagnostics and treatment. This review summarizes key developments from 2019 to 2024 with direct relevance to routine clinical practice in Czech urology and andrology. Particular attention is paid to the updated semen analysis standards (World Health Organisation 6th edition, 2021), sperm DNA fragmentation testing, genetic evaluation (karyotyping, Y chromosome microdeletions, and exome sequencing), surgical management of varicocele, and sperm retrieval techniques for azoospermia, including microdissection testicular sperm extraction (micro-TESE). The article also discusses pharmacological options (gonadotropins, selective estrogen receptor modulators, antioxidants), the impact of lifestyle factors, and the importance of interdisciplinary collaboration with assisted reproduction centers. Future perspectives, including the role of preventive strategies in male reproductive health, are also addressed. The aim is to provide a comprehensive and clinically applicable overview of current recommendations and therapeutic approaches in andrology, with a focus on their implementation in the Czech urological setting.

Key words: male infertility – semen analysis – sperm DNA fragmentation – varicocele – micro-TESE – assisted reproduction – genetic testing

**Marek Broul¹⁻³
Aneta Hujová³
Michaela Liegertová⁴**

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

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

³ Fakulta zdravotnických studií
UJEP v Ústí nad Labem

⁴ Přírodovědecká fakulta UJEP
v Ústí nad Labem



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

Sexuologické oddělení
Krajská zdravotní, a.s. –
Masarykova nemocnice
v Ústí nad Labem, o.z.
Sociální péče 3316/12A
400 01 Ústí nad Labem
marek.broul@kzcr.eu

Doručeno: 4. 5. 2025

Přijato: 27. 5. 2025

Úvod

Neplodnost postihuje celosvětově přibližně 15 % párů v reprodukčním věku, přičemž mužský faktor se podílí až na 50 % případů. Mužská infertilita představuje heterogenní klinickou jednotku s komplexní etiologií, zahrnující genetické poruchy, endokrinní dysfunkce, varikokélu, obstrukce vývodných cest, imunologické příčiny, expozici toxickým látkám i vlivy životního stylu [1].

Základem diagnostiky zůstává pečlivá anamnéza, fyzikální vyšetření a laboratorní analýza semene dle metodiky Světové zdravotnické organizace (WHO – World Health Organisation). Tradiční spermioqram však nedokáže postihnout všechny aspekty fertilizační schopnosti. V posledních letech se proto rozšiřuje spektrum doplňkových vyšetření, jako jsou testy fragmentace DNA spermií (SDF – sperm DNA fragmentation), stanovení oxidativního stresu v ejakulátu či pokročilé genetické analýzy vč. exomového sekvenování.

Také terapeutické možnosti zaznamenaly významný pokrok. Mikrochirurgická léčba varikokély, zavedení metody mikrodisekční testikulární extrakce spermií (micro-TESE) pro muže s neobstrukční azoospermií (NOA), cílená hormonální terapie či využití antioxidantů představují reálné nástroje pro zlepšení fertility. Současně se zdůrazňuje význam režimových opatření a nutnost komplexní mezioborové péče ve spolupráci s centry asistované reprodukce [2].

Tento přehledový článek shrnuje klíčové poznatky publikované v letech 2019–2025, které jsou relevantní pro klinickou praxi českých urologů a andrologů. Cílem je poskytnout

ucelený souhrn aktuálních diagnostických a terapeutických přístupů v oblasti mužské neplodnosti, vč. doporučení pro jejich praktické uplatnění v podmínkách české urologické péče.

Materiál a metody

Tento článek je koncipován jako přehledová (review) práce zaměřená na současné trendy v diagnostice a léčbě mužské neplodnosti. Systematizované vyhledávání odborné literatury probíhalo v databázích PubMed a Web of Science za období let 2019–2025, a to s využitím klíčových slov male infertility, semen analysis, DNA fragmentation, varicocele, micro-TESE, genetic testing, pharmacotherapy, assisted reproduction, oxidative stress, sperm retrieval.

Zahrnuty byly původní práce, přehledové články, metaanalýzy, randomizované klinické studie i aktuální mezinárodní doporučení odborných společností (EAU Guidelines on Male Infertility 2025 [2], ESHRE Guideline 2025 [3]). V případech obecných a již zavedených klinických poznatků byly doplněny i starší relevantní prameny.

Výběr literatury byl prováděn s cílem identifikovat informace s přímou aplikovatelností pro klinickou praxi českého urologa a androloga. Zahrnuty byly zejména práce s důrazem na validitu metodiky, klinickou relevanci a potenciální dopad na rozhodování v reálných podmínkách urologické péče.

Přehled je strukturován podle hlavních oblastí andrologické péče, v nichž v posledních letech došlo k významnému vývoji – analýza spermatu dle WHO 6. edice, SDF, genetická vyšetření, chirurgická léčba varikokély, metody získávání spermií,

Tab. 1. Srovnávací tabulka referenčních hodnot spermioqramu podle 5. (2010) a 6. (2021) vydání WHO manuálu.

Tab. 1. Comparative table of spermioqram reference values according to the 5th (2010) and 6th (2021) editions of the WHO manual.

Parametr	WHO 2010	WHO 2021	Změna
objem ejakulátu (ml)	≥ 1,5 (1,4–1,7)	≥ 1,4 (1,3–1,5)	mírné snížení
celkový počet spermií	≥ 39 mil. (33–46)	≥ 39 mil. (35–40)	beze změny
koncentrace (mil./ml)	≥ 15 (12–16)	≥ 16 (14–17)	mírné zvýšení
celková pohyblivost (%)	≥ 40 (38–42)	≥ 42 (40–43)	mírné zvýšení
progresivní pohyblivost	≥ 32 (31–34)	≥ 30 (29–31)	mírné snížení
vitalita (%)	≥ 58 (55–63)	≥ 54 (50–56)	mírné snížení
normální morfologie (%)	≥ 4 (3–4)	≥ 4 (3,9–4)	beze změny
Hodnoty představují dolní 5. percentil spermioqramických parametrů u mužů, jejichž partnerky otěhotněly do 12 měsíců nechráněného styku. V 6. vydání WHO manuálu je zdůrazněno, že tyto referenční hodnoty slouží jako orientační a neměly by být jediným kritériem pro diagnostiku mužské neplodnosti.			

farmakoterapie, režimová opatření, spolupráce s centry asistované reprodukce a strategie prevence. V diskuzní části jsou tyto poznatky zasazeny do kontextu současné praxe v České republice.

Výsledky

Aktualizace standardů spermioqramu – WHO 6. edice (2021)

V roce 2021 vydala WHO 6. edici laboratorního manuálu pro vyšetření lidského semene, která představuje významný posun v interpretaci výsledků spermioqramu. Na rozdíl od předchozí (5.) edice, která stanovila „normální hodnoty“ na základě 5. percentilu parametrů fertilních mužů, zdůrazňuje nová edice koncept tzv. rozhodovacích limitů (decision limits), nikoliv ostrých hranic mezi fertilitou a infertilitou [4].

Referenční hodnoty byly aktualizovány na základě rozšířeného souboru dat zahrnujícího 3 589 fertilních mužů z různých světových regionů. Změny jsou relativně mírné – dolní mez objemu ejakulátu byla snížena na 1,4 ml (předchozí 1,5 ml), mez progresivní motility na 30 % (dříve 32 %), zatímco koncentrace spermií byla zvýšena na 16 mil./ml (dříve 15 mil./ml). Tabulka 1 přináší srovnání vybraných parametrů mezi edicemi.

Z metodického hlediska WHO 6. edice znovu zavádí podrobnější členění motility spermií (A–D), čímž klade vyšší nároky na standardizaci laboratorních postupů. Nově se také doporučuje hodnotit vedle viskozity i zápach ejakulátu jako možný diagnostický znak (např. kontaminace močí). Podstatným doporučením je důraz na komplexní interpretaci spermioqramu v kontextu celkové klinické situace páru – tedy zohlednění ženského faktoru, délky snažení o početí a výsledků doplňkových testů.

Pro českou urologickou a andrologickou praxi znamená přijetí WHO 6. edice důležitý krok k metodické unifikaci, zvýšení srovnatelnosti výsledků a sofistikovanější indikaci doplňkových vyšetření (např. hormonální profil, genetika, testy funkce spermií). Hraniční nálezy vyžadují vždy opakované vyšetření a další diferenciální diagnostiku. Zavedení nových standardů přináší i edukační výzvy – jak pro laboratorní personál, tak pro kliniky v interpretaci nálezů (tab. 2).

Testování fragmentace DNA spermií

Testování fragmentace DNA spermií (SDF) se v posledních letech etablovalo jako významné doplňkové vyšetření v diagnostice mužské neplodnosti. Fragmentace DNA představuje poškození genetického materiálu spermií, nejčastěji ve formě zlomů dvoušroubovice, které vznikají v důsledku oxidačního stresu, defektní spermatogeneze, infekcí nebo poruch transportu spermií [5].

K vyšetření se nejčastěji využívají metody jako SCSA (Sperm Chromatin Structure Assay), TUNEL (Terminal Uridine Nuclease End Labeling) assay, HALO test nebo kometový test, přičemž

výsledek je vyjádřen jako procentuální podíl spermií s fragmentovanou DNA. Hodnota DFI (DNA fragmentation index) > 25–30 % je v literatuře obvykle považována za zvýšenou, avšak jednotné klinické limity zatím nejsou stanoveny [6].

Vyšší míra SDF je asociována s nižší šancí na přirozené početí, nižší úspěšností IVF/ICSI (in vitro fertilizace / intracytoplazmatická injekce spermie) a vyšším rizikem časných potratů. Test má největší přínos u párů s idiopatickou infertilitou, opakovanými potraty nebo neúspěšnými IVF cykly. Naopak u zjevně objasněných příčin (např. obstrukční azoospermie – OA) bývá přínos SDF testování omezený.

V praxi se při nálezů zvýšené fragmentace doporučuje eliminace rizikových faktorů (kouření, varikokéla, expozice toxinům), nasazení antioxidantové terapie a v případě IVF zvážení pokročilých laboratorních metod – např. výběr spermií pomocí MACS (magnetic activated cell sorting) nebo použití testikulárních spermií získaných chirurgicky (nižší míra fragmentace než u ejakulačních spermií). Tato strategie však zatím není standardizovaná a vyžaduje individuální přístup.

Pro andrologii a urologii v České republice představuje SDF test důležitý nástroj rozšiřující diagnostické spektrum, zejména u párů s neobjasněnou infertilitou. Jeho zavedení do klinické praxe však vyžaduje spolupráci s akreditovanými laboratořemi a uvážlivé indikace.

Genetická vyšetření muže (karyotyp, mikrolece AZF, exomové panely)

Genetické příčiny se podílejí na mužské neplodnosti přibližně u 15–30 % případů, zejména u těžkých poruch spermatogeneze. V rámci standardního andrologického vyšetření jsou indikovány tři základní genetické testy – karyotyp, analýza mikrolece AZF (azoospermatické faktory) oblasti Y chromozomu a u specifických případů také molekulární analýza genu *CFTR* (cystic fibrosis transmembrane conductance regulator). V posledních letech přibývají data i o využití panelového a exomového sekvenování.

Cytogenetické vyšetření karyotypu

Cytogenetické vyšetření karyotypu je doporučeno u mužů s azoospermii nebo koncentrací spermií < 5 mil./ml. Abnormality (např. Klinefelterův syndrom – 47,XXY, balancované translokace) se vyskytují až u 7 % těchto pacientů. Nález má zásadní význam jak prognostický (např. úspěšnost TESE), tak z hlediska genetického poradenství (možnost aneuploidii u potomků, indikace k preimplantačnímu testování při IVF) [7].

Analýza mikrolece Y chromozomu (AZF oblast)

Analýza mikrolece Y chromozomu (AZF oblast) je zaměřena na detekci delecí v subregionech AZFa, AZFb, AZFc. Kompletní delece AZFa a AZFb znamenají nepříznivou prognózu – spermie se ve varleti nevyskytují a TESE je kontraindikováno. Naproti tomu delece AZFc (nejčastější typ) může být

kompatibilní s nálezem spermií při micro-TESE. Muži s AZF delecí by měli být informováni o přenosu vady na potomky (syn dědí Y chromozom) a možnostech preimplantační genetické diagnostiky [8].

Mutace v genu *CFTR*

Mutace v genu *CFTR* jsou vyšetřovány u mužů s OA a oboustrannou absencí chánovodů. Detekce mutace (např. $\Delta F508$)

implikuje nutnost genetického vyšetření partnerky kvůli riziku cystické fibrózy u potomka.

Sekvenování exomu či panelové testy

Sekvenování exomu či panelové testy jsou perspektivní metodou zejména u mužů s idiopatickou NOA nebo těžkou oligozoospermii. Dosud byly identifikovány mutace v řadě genů (např. *NR5A1*, *TEX11*, *STAG3*, *SYCP2*), které se podílejí na poruše

Tab. 2. Doporučení pro diagnostiku a léčbu mužské neplodnosti, určená pro české urology a andrology. Tabulka vychází z aktuálních doporučení Evropské urologické asociace (EAU) a je přizpůsobena podmínkám české klinické praxe.

Tab. 2. Recommendations for the diagnosis and treatment of male infertility, intended for Czech urologists and andrologists.

The table is based on the current recommendations of the European Urological Association (EAU) and is adapted to the conditions of Czech clinical practice.

Klinická situace	Doporučený postup	Poznámky
1. základní vyšetření	- anamnéza (vč. reprodukční a rodinné) - fyzikální vyšetření - analýza spermatu podle WHO 6. edice - hormonální profil (FSH, LH, testosteron, prolaktin)	- pokud je první spermiogram normální, není nutné opakovat - při abnormalitách opakovat vyšetření po 3–4 týdnech
2. genetické testování	- karyotyp a Y-chromozomové mikrolece u azoospermie nebo těžké oligozoospermie (< 5 mil./ml) <i>CFTR</i> mutace při absenci vas deferens	genetické poradenství je nezbytné před testováním
3. zobrazovací metody	- skrotální ultrazvuk při podezření na varikokélu nebo testikulární abnormality - transrektální ultrazvuk při podezření na obstrukci ejakulačních cest	MR není rutinně doporučována
4. varikokéla	mikrochirurgická varikokélektomie u pacientů s klinickou varikokélou a abnormálním spermiogramem	zlepšení parametrů spermatu a možnost spontánního početí
5. azoospermie	- rozeřízení mezi obstrukční a neobstrukční azoospermii - micro-TESE u neobstrukční azoospermie	v případě obstrukční azoospermie zvážit rekonstrukční chirurgii nebo spermie získané chirurgicky pro ICSI
6. farmakoterapie	- gonadotropiny (hCG, FSH) u hypogonadotropního hypogonadizmu - SERM (např. klomifen) u idiopatické neplodnosti	exogenní testosteron je kontraindikován u mužů usilujících o početí
7. antioxidanty	zvážit u idiopatické neplodnosti nebo zvýšené fragmentaci DNA spermií	důkazy o účinnosti jsou omezené; může být součástí podpůrné terapie
8. asistovaná reprodukce	- ICSI při těžké oligozoospermii nebo selhání jiných metod - využití chirurgicky získaných spermií při absenci ejakulovaných spermií	spolupráce s centry asistované reprodukce je klíčová
9. životní styl	- doporučit ukončení kouření, omezení alkoholu, zdravou stravu a pravidelnou fyzickou aktivitu - minimalizace expozice toxinům a přehřívání varlat	edukace pacienta je zásadní pro zlepšení výsledků léčby
10. psychologická podpora	nabídnout psychologické poradenství párům čelícím neplodnosti	pomáhá zvládat stres a zlepšuje adherenci k léčbě

WHO – Světová zdravotnická organizace, FSH – folikulostimulační hormon, LH – luteinizační hormon, hCG – lidský choriový gonadotropin, SERM – selektivní modulatory estrogenových receptorů, ICSI – intracytoplazmatická injekce spermie, MR – magnetická rezonance

Tato tabulka slouží jako praktický nástroj pro rychlou orientaci v diagnostických a terapeutických postupech při mužské neplodnosti. Pro podrobnější informace a individuální přístup k pacientovi je doporučeno konzultovat aktuální guidelines EAU a spolupracovat s multidisciplinárním týmem.

spermatogeneze. I když je rutinní klinické použití zatím omezeno náklady a dostupností, výtěžnost testování se odhaduje na 5–10 % případů [9].

Pro praxi českého androloga je genetické vyšetření klíčové zejména u mužů indikovaných k chirurgické extrakci spermií (TESE, micro-TESE). Výsledky mají prognostickou hodnotu a slouží jako podklad pro kvalifikované genetické poradenství a reprodukční plánování.

Chirurgická léčba varikokély

Varikokéla je nejčastější léčitelnou příčinou mužské neplodnosti. Vyskytuje se až u 15 % všech mužů a u infertilních mužů dosahuje prevalence 30–40 %. Patofyziologicky vede k poruše spermatogeneze v důsledku zvýšené teploty v šourku, hypoxie, refluxu metabolitů a oxidačního stresu.

Indikací k léčbě varikokély je její klinická forma (typicky vlevo), přítomnost abnormálního spermioqramu a absence závažného ženského faktoru infertility. Subklinická varikokéla (detekovaná pouze ultrazvukem) se zpravidla neléčí. Rozhodování by mělo být individuální s ohledem na věk partnerky a reprodukční plán páru.

Léčba varikokély má potenciál zlepšit parametry spermioqramu (koncentraci, motilitu) a u vybraných párů zvýšit šanci na spontánní početí. Podle recentních metaanalýz dochází po operaci ke zvýšení pravděpodobnosti spontánního otěhotnění (např. Cochrane review 2021: RR 1,5), i když důkazy ohledně vlivu na počet narozených dětí jsou zatím omezené. Mezi chirurgické techniky patří:

- otevřená operace podle Ivanisseviče (retroperitoneální přístup);
- Palomova metoda (nízká ligace);
- laparoskopická ligace;
- mikrochirurgická subinguinální varikokelektomie (aktuální zlatý standard).

Mikrochirurgická technika umožňuje selektivní podvaz patologických žil pod optickou kontrolou, čímž minimalizuje riziko recidivy a komplikací (např. hydrokély). Úspěšnost mikrochirurgie je vyšší než u jiných metod a vykazuje nejlepší výsledky z hlediska parametrů spermatu i fertilizačního potenciálu.

Alternativou v centrech bez mikrochirurgické odbornosti je perkutánní embolizace varikokély, kterou provádí intervenční radiolog. Úspěšnost této metody je srovnatelná, avšak může být omezena anatomickými podmínkami [10].

Z pohledu andrologické praxe v České republice je klíčové včasné rozpoznání klinicky významné varikokély a v indikovaných případech odeslání pacienta na specializované pracoviště, ideálně ovládající mikrochirurgickou techniku. Zlepšení parametrů ejakulátu po operaci může nejen zvýšit šanci na přirozené početí, ale také umožnit použití méně invazivních metod asistované reprodukce [11,12].

Chirurgická extrakce spermií (micro-TESE a další metody)

Chirurgická extrakce spermií je indikována především u mužů s azoospermii, tedy stavem, kdy ejakulát neobsahuje žádné spermie. Azoospermii dělíme na obstrukční (OA) a neobstrukční (NOA), což má zásadní význam pro volbu chirurgického přístupu i prognózu úspěchu.

U OA, kdy je spermatogeneze zachována, lze spermie úspěšně získat ve více než 90 % případů. Využívají se metody:

- PESA (perkutánní aspirace z nadvarlete);
- MESA (mikrochirurgická aspirace z nadvarlete);
- TESA (jehlová aspirace z varlete);
- TESE (otevřená biopsie varlete).

Tyto výkony jsou zpravidla prováděny ambulantně v krátké anestezii, spermie lze ihned použít pro ICSI nebo zamrazit.

U NOA je spermatogeneze porušena a výskyt zralých spermií ve varleti je vzácný. Standardní metodou je dnes micro-TESE, při níž se za použití operačního mikroskopu cíleně vyhledávají seminiferální tubuly s pravděpodobnou aktivní spermatogenezí. Tímto způsobem lze zvýšit šanci na záchyt spermií a minimalizovat odběr zbytečné tkáně.

Úspěšnost micro-TESE u pacientů s NOA se pohybuje kolem 40–50 %, přičemž závisí na etiologii. Nejvyšší šance bývá u pacientů s hypospermatogenezí, naopak nulová při kompletní delecí AZFa nebo AZFb. Výhodou metody je nízké riziko poškození varlete a zachování produkce testosteronu [13].

Výkon by měl být plánován ve spolupráci s IVF centrem, ideálně v koordinaci s oplozením čerstvých vajíček partnerky (fresh ICSI). Při absenci spermií při micro-TESE přichází v úvahu využití dárcovských spermií nebo adopce, což vyžaduje předchozí komplexní informovaný souhlas a psychologickou podporu.

Pro praxi v České republice je nezbytné, aby byli pacienti s NOA referováni do center s odborností v mikrochirurgii a možností intraoperační spolupráce s embryologem. Před indikací výkonu je doporučeno provedení genetického vyšetření (karyotyp, AZF delecce), které má zásadní prognostický i etický význam.

Farmakoterapie a antioxidanty

Farmakologická léčba mužské neplodnosti má své místo zejména u definovaných endokrinních poruch, ale i v rámci empirické podpůrné terapie u idiopatických forem. V současnosti lze rozlišit tři hlavní oblasti farmakoterapie – hormonální stimulace, použití selektivních modulátorů hormonálních receptorů a antioxidantová léčba [14].

Hormonální léčba

U hypogonadotropního hypogonadizmu (např. Kallmannův syndrom, posttraumatické nebo nádorem podmíněné

poruchy hypofýzy) je léčbou volby podávání lidského humánního choriogonadotropinu (hCG; stimuluje Leydigovy buňky) a folikuly stimulujícího hormonu (FSH; stimuluje Sertoliho buňky). Tato kombinace může obnovit spermatogenezi až u 90 % pacientů, avšak léčba je dlouhodobá (6–24 měsíců).

U eugonadotropních nebo hypergonadotropních mužů není hormonální terapie standardní. V některých případech se zvažuje empirické podání FSH u mužů s těžkou oligozoospermii a normálním hormonálním profilem (tzv. FSH haploinsuficience), i když důkazy o efektivitě jsou omezené [15].

Selektivní modulátory estrogenových receptorů

Léky jako klomifen nebo tamoxifen inhibují negativní zpětnou vazbu estrogenu na hypothalamus, čímž zvyšují endogenní sekreci FSH a luteinizačního hormonu (LH). Podávají se nejčastěji u mužů s normální nebo mírně sníženou hladinou testosteronu a idiopatickou infertilitou. Menší studie ukázaly pozitivní vliv na koncentraci a motilitu spermií, nicméně robustní klinické důkazy zatím chybí.

Inhibitory aromatázy (např. letrozol) lze využít u mužů s nízkým poměrem testosteron/estradiol. Jejich efekt na zlepšení fertility je ale individuální a zatím experimentální [16].

Je zásadní zdůraznit, že exogenní testosteron je u infertilních mužů kontraindikován – tlumí endogenní gonadotropiny uvolňující hormon (GnRH) a vede ke zhoršení spermatogeneze až k azoospermii [17].

Antioxidanty a nutraceutika

Oxidační stres je významným patofyziologickým faktorem u mnoha infertilních mužů. Antioxidanty (např. koenzym Q10, vitaminy C a E, zinek, selen, L-karnitin, myo-inositol) mohou zlepšit parametry spermiogramu a snížit SDF.

Podle Cochrane analýzy z roku 2022 může antioxidantová suplementace zlepšit pravděpodobnost klinického těhotenství, i když důkazy jsou označeny za nízké až střední kvality [18]. Nejčastěji se doporučuje tříměsíční kúra odpovídající délce spermatogeneze.

V praxi jsou antioxidanty široce využívány v idiopatických případech, při zvýšeném SDF, varikokéle nebo u pacientů vystavených toxickým vlivům. Jde o nízkonákladovou a bezpečnou intervenci, která může mít pozitivní efekt jako součást komplexní léčby [18].

Vliv životního stylu a prostředí

Optimalizace životního stylu představuje důležitou a často opomíjenou součást péče o neplodného muže. Řada environmentálních a behaviorálních faktorů negativně ovlivňuje spermatogenezi, hormonální rovnováhu a funkční kvalitu spermií. Mnohé z těchto vlivů jsou modifikovatelné, a proto by měly být systematicky zjišťovány a cíleně ovlivňovány v rámci andrologického poradenství [19].

Kouření a návykové látky

Kouření cigaret je spojeno s redukcí koncentrace, motility i morfologie spermií a zvyšuje míru fragmentace DNA. Negativní dopad byl prokázán i u pasivního kouření. Užívání marihuany ovlivňuje akrozomální reakci a hormonální profil. Anabolické steroidy výrazně tlumí spermatogenezi a mohou vést až k azoospermii – jejich užívání je častou příčinou neplodnosti u mladých mužů navštěvujících fitness centra [20].

Alkohol, výživa a obezita

Nadměrná konzumace alkoholu negativně ovlivňuje funkci Leydigových buněk a syntézu testosteronu. Obezita zvyšuje aromatizaci testosteronu na estradiol, zvyšuje oxidační stres a je spojena s horší kvalitou spermiogramu. Redukce hmotnosti u obézních mužů prokazatelně zlepšuje hormonální profil i spermatogenezi.

Doporučována je pestrá, antioxidačně bohatá strava středomořského typu, s dostatkem zeleniny, ovoce, ryb a nenasycených tuků. Naopak strava s vysokým obsahem nasycených tuků a ultrazpracovaných potravin je spojena se zhoršením fertility [21].

Teplota a mechanické faktory

Zvýšená teplota v oblasti šourku snižuje kvalitu spermií. Mezi rizikové faktory patří časté saunování, horké koupele, vyhřívaná sedadla, těsné prádlo, dlouhé sezení nebo práce s notebookem na klíně. Doporučuje se preferovat volné spodní prádlo, omezit přehřívání a u pacientů v rizikových profesích (např. řidiči, kuchaři) zvažovat preventivní opatření [22].

Expozice toxickým látkám a polutantům

Chemické látky jako ftaláty, bisfenol A, pesticidy, těžké kovy nebo dioxiny negativně ovlivňují hormonální rovnováhu a přímo poškozují zárodečné buňky. Důkazy o jejich vlivu na pokles kvality spermatu jsou kumulativní. Doporučuje se minimalizovat expozici – např. nepoužívat plastové nádoby k ohřevu jídel, preferovat potraviny bez nadbytečných pesticidů, používat ochranné pomůcky při práci s chemikáliemi [23].

Věk a chronický stres

S věkem muže klesá kvalita ejakulátu a narůstá riziko genetických a epigenetických změn ve spermiích. Chronický stres vede ke zvýšení kortizolu, který může negativně ovlivnit osu HPG (hypothalamus–hypofýza–gonády). Dostatek spánku, redukce stresu a psychologická podpora mohou mít pozitivní efekt na reprodukční zdraví.

Diskuze

Mužská neplodnost zůstává v urologické a andrologické praxi významným a klinicky náročným problémem. Tento přehled ukazuje, že v posledních letech došlo k podstatnému posunu

jak v diagnostice, tak v možnostech léčby – a to i v oblasti, která byla dříve považována za málo ovlivnitelnou.

V klinické diagnostice představuje přijetí WHO 6. edice spermiogramu (2021) důležitý krok ke standardizaci hodnocení. Doplnkové testy – zejména SDF – umožňují identifikovat páry, u nichž je porucha fertilizačního potenciálu jinak skrytá. Využití genetického testování se rozšířilo nejen o AZF delece a karyotyp, ale stále více se uplatňují i exomové panely přinášející potenciál personalizované péče.

Léčebně dominuje chirurgická terapie varikokély, přičemž mikrochirurgický přístup by měl být preferován v centrech s odpovídající erudiicí. U azoospermie je micro-TESE metodou volby s nejvyšší výtěžností a nejnižším rizikem poškození varlete, avšak výkon vyžaduje zkušený tým a mezioborovou spolupráci s IVF centrem. Farmakoterapie (zejména u hypogonadotropního hypogonadizmu) přináší dobré výsledky u selektovaných pacientů, zatímco antioxidanty mají roli podpůrné, avšak bezpečné a ekonomicky přijatelné intervence.

Zásadní je rovněž role životního stylu, jehož optimalizace může být efektivní strategií zejména u idiopatických forem neplodnosti. V praxi často dochází k podcenění významu těchto faktorů. Je proto namístě aktivní edukace pacientů o vlivu kouření, obezity, toxických látek či přehřívání varlat.

Z hlediska české urologické praxe je klíčové, aby byla andrologická péče organizována systematicky a multidisciplinárně. Zjištěné pokroky je třeba implementovat do běžného vyšetřovacího algoritmu neplodného muže. V ideálním případě by měl být pacient s komplexní poruchou fertility referován do specializovaného andrologického centra s dostupností genetického poradenství, mikrochirurgie a IVF spolupráce.

Limitací současné evidence zůstává heterogenita studií, nedostatek velkých randomizovaných studií u některých léčebných intervencí (např. antioxidanty, farmakoterapie u eugonadotropních mužů) a omezená dostupnost některých specializovaných testů v běžné praxi. I přesto je zřejmé, že personalizovaný přístup založený na kombinaci diagnostických a terapeutických nástrojů zvyšuje šanci na úspěch.

Závěr

Diagnostika a léčba mužské neplodnosti prošla v posledních letech výrazným vývojem. Moderní přístup vyžaduje integraci aktualizovaných laboratorních standardů (WHO 6. edice), využití doplnkových metod (SDF, genetika), cílené chirurgické výkony (mikrochirurgická varikokelektomie, micro-TESE) i individuálně zvolenou farmakoterapii.

Současné je klíčové zohlednit vlivy životního stylu, edukovat pacienty a podporovat preventivní intervence. V podmínkách české urologické a andrologické praxe je žádoucí systematizace přístupu k neplodným mužům, vč. mezioborové spolupráce s centry asistované reprodukce a klinickou genetikou.

Přehled aktuálních trendů a doporučení uvedený v tomto článku může sloužit jako praktický nástroj pro zefektivnění péče a optimalizaci léčebných rozhodnutí v každodenní klinické praxi.

Střet zájmů: Autoři prohlašují, že v souvislosti s příspěvkem nemají žádný konflikt zájmů.

Prohlášení o podpoře: Zpracování tohoto článku nebylo podpořeno žádnou společností.

Literatura

1. Novák J. Reprodukční medicína nejen pro urology. Praha: Maxdorf 2023.
2. Uroweb. EAU Guidelines – Sexual and Reproductive Health [online]. Available from: <https://uroweb.org/guidelines/sexual-and-reproductive-health>.
3. ESHRE. ESHRE Guidelines, Consensus Documents and Recommendations [online]. Available from: <https://www.eshre.eu/Guidelines-and-Legal>.
4. World Health Organization. WHO laboratory manual for the examination and processing of human semen. Geneva: WHO 2021, 6th ed [online]. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240030787>.
5. Agarwal A, Majzoub A, Baskaran S et al. Sperm DNA fragmentation: a new guideline for clinicians. World J Mens Health 2020; 38(4): 412–471. doi: 10.5534/wjmh.200128.
6. Sharma R, Iovine C, Agarwal A et al. TUNEL assay – standardized method for testing sperm DNA fragmentation. Andrologia 2021; 53(2): e13738. doi: 10.1111/and.13738.
7. Ozkan E, Lacerda MP. Genetics, cytogenetic testing and conventional karyotype. In: StatPearls [online]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing 2025. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK563293/>.
8. Broul M, Lišková L, Kučerová P et al. Azoospermie při nálezu rozsáhlé přestavby Y chromozomu – isochromozomu i(Y)(p10). Ces Urol 2024; 28(1): 30–35. doi: 10.48095/cccu2023034.
9. Friedman JM, Jones KL, Carey JC. Exome sequencing and clinical diagnosis. JAMA 2020; 324(7): 627–628. doi: 10.1001/jama.2020.11126.
10. Marinaro J, Goldstein M. Current and future applications of artificial intelligence to diagnose and treat male infertility. Adv Exp Med Biol 2025; 1469: 1–23. doi: 10.1007/978-3-031-82990-1_1.
11. Kočvara R, Novák K, Doležal J et al. Klinické a hormonální nálezy u dětí a dospívajících s varikokélou. Ces Urol 2000; 4(1): 27–31. doi: 10.48095/cccu2000005.
12. Drlík M, Kočvara R. Varikokéla. Urol Praxi 2019; 20(2): 66–69. doi: 10.36290/uro.2019.009.
13. Furtado TP, Zeh AK, Furtado MH. Percutaneous sperm retrieval technique: a reliable and effective sperm retrieval procedure for ICSI in patients with obstructive azoospermia. JBRA Assist Reprod 2025; 29(1): 103–109. doi: 10.5935/1518-0557.20240092.
14. Fedák DJ. Mužská infertilita a možnosti farmakologické léčby. Urol Praxi 2024; 25(4): 218–221. doi: 10.36290/uro.2024.075.

15. Graziani A, Grande G, Scafa R et al. Pharmacogenetics of follicle-stimulating hormone action in the male. *Andrology* 2025. Ahead of print. doi: 10.1111/andr.70053.
16. Al Hashimi M, Pinggera GM, Shah R et al. Clinician's guide to the management of azoospermia induced by exogenous testosterone or anabolic - androgenic steroids. *Asian J Androl* 2025; 27(3): 330–341. doi: 10.4103/aja2024104.
17. Broul M, Laštůvková J, Čejnová V et al. Priapismus při substituční terapii testosteronem centrálního hypogonadismu. *Ces Urol* 2023; 27(2): 116–121. doi: 10.48095/ccccu2023016.
18. Boussabbeh M, Haddar M, Sallem A et al. Enhancing male fertility: the role of crocin in boosting sperm motility through antioxidant activity and mitochondrial pathways. *J Biochem Mol Toxicol* 2025; 39(5): e70275. doi: 10.1002/jbt.70275.
19. Bittner L, Chocholatý M, Čechová M et al. Vliv volných radikálů na fertilitu muže a možnosti léčby. *Ces Urol* 2015; 19(1): 11–18. doi: 10.48095/ccccu2015002.
20. Osadchuk L, Kleshchev M, Osadchuk A. Effects of cigarette smoking on semen quality, reproductive hormone levels, metabolic profile, zinc and sperm DNA fragmentation in men: results from a population-based study. *Front Endocrinol (Lausanne)* 2023; 14: 1255304. doi: 10.3389/fendo.2023.1255304.
21. Finelli R, Mottola F, Agarwal A. Impact of alcohol consumption on male fertility potential: a narrative review. *Int J Environ Res Public Health* 2021; 19(1): 328. doi: 10.3390/ijerph19010328.
22. Durairajanayagam D, Sharma RK, du Plessis SS et al. Testicular heat stress and sperm quality. In: *Male infertility: a complete guide to lifestyle and environmental factors* (pp. 105–125). New York: Springer 2014.
23. Vickram SA, Bharath S, Durairaj JR et al. The role of environmental toxins in infertility: insights from cutting-edge research. *Scripta Med* 2025; 56(2): 383–393. doi: 10.5937/scriptamed56-53922.