

# Andrologická péče o pacienta po míšním traumatu

**MUDr. Taťána Šrámková, CSc.**

Spinální jednotka KUCH FN Brno

Urologická klinika a Sexuologický ústav 1. LF Karlovy univerzity a VFN Praha

Klinika traumatologie LF Masarykovy univerzity Brno

Sexuální zdraví je jedna z hlavních priorit pro muže po traumatickém poškození míchy a obnovení sexuálního zdraví je trvalou rehabilitační prioritou. Ochrnutí vyžadují multidisciplinární péči, jejíž součástí je sexuologicko-andrologická intervence. Sexuolog-androlog nejčastěji řeší problematiku erektilní dysfunkce a infertility. V terapii erektilní dysfunkce ochrnutí profitují z perorální léčby inhibitory fosfodiesterázy pátého typu či topicky nebo intrakavernózně aplikovaného alprostadilu. Arteficiální ejakulace či operační odběr spermií s následným použitím asistované reprodukce umožní ochrnutému páru splnit reprodukční roli. Opmíjený je nedostatek testosteronu u ochrnutých, jež může být spojený nejen s narušením kvality sexuálního života a fertility, ale i kardiovaskulární morbiditou.

**Klíčová slova:** poranění míchy, erektilní dysfunkce, infertilita, arteficiální ejakulace, asistovaná reprodukce, autonomní dysreflexie.

## Andrological care for a patient after spinal cord injury

Sexual health is one of the main priorities for men after traumatic spinal cord injury and the restoration of sexual health is a permanent rehabilitative priority. Men with spinal cord injury require multidisciplinary care, including sexual-andrological care. The sexologist most often intervenes in spinal cord injured men for erectile dysfunction and infertility. In the treatment of erectile dysfunction men after spinal cord injury most often benefits from oral treatment with a phosphodiesterase 5 inhibitors or topically or intracavernosal administered alprostadil. Artificial ejaculation or surgical sperm collection, and assisted reproduction techniques, will enable a paraplegic couple to have biologically owned children. Ignored is the testosterone deficiency in paraplegic men, which can be associated not only with the quality of sex life and fertility, but also with cardiovascular morbidity.

**Key words:** spinal cord injury, erectile dysfunction, infertility, artificial ejaculation, assisted reproduction techniques, autonomic dysreflexia.

## Úvod

Poranění míchy (spinal cord injury, SCI) spojené s ochrnutím, transversální míšní lézí, je destruuující událost, která vede u člověka ke kaskádě patofyziologických dějů. Důsledkem poranění míchy je ztráta motoriky a senzitivity pod místem léze, porucha vegetativních funkcí, tj. autonomní dysfunkce kardiovaskulární, broncho-pulmonální, urinární, gastrointestinální, sexuální a porucha termoregulace. Tetraplegie je spojena s ochrnutím všech čtyřech končetin,

paraplegie s ochrnutím dolních končetin a pentaplegie s ochrnutím bránice (1).

## Epidemiologie

V České republice utrpí míšní poranění každoročně 150–200 jedinců, ženy reprezentují třetinu. Nejčastějším mechanismem úrazu je autonehoda či pád z výšky (2). Z hlediska závažnosti se jedná o prioritní skupinu pacientů, kteří vyžadují dlouhodobou medicínskou péči a rehabilitaci, komplexní přístup řady odborníků

širokého spektra specializací – traumatologa, neurologa, urologa, internisty, rehabilitačního lékaře, sexuologa, psychologa.

## Spinální program v ČR

Pacienti s míšním poraněním jsou léčeni na spinálních jednotkách, která jsou součástí traumacentru. V současné době máme v České republice čtyři spinální jednotky – v Praze, Liberci, Ostravě a v Brně. Prvním krokem v léčbě je operační dekomprese míchy, první pooperační den



KORESPONDENČNÍ ADRESA AUTORA:

MUDr. Taťána Šrámková, CSc., sramkova.t@gmail.com

Spinální jednotka KUCH FN Brno, Jihlavská 20, 625 00 Brno

Cit. zkr: Urol. praxi 2019; 20(2): 85–88

Článek přijat redakcí: 31. 1. 2019

Článek přijat k publikaci: 21. 3. 2019

začíná proces komplexní rehabilitace a resocializace. Rehabilitace ochrnutých jedinců pokračuje v rehabilitačních ústavech s cílem adaptace na pobyt na vozíku, přijetí trvalé invalidity, návrat do rodiny, pracovního a společenského života. Ekonomické náklady na péči o ochrnuté jsou vysoké, finančně nejvíce nákladný je první rok po úraze. Celoživotní náklady u muže, který ochrtnul v 25 letech, přesahují 20 mil. Kč (3).

## Sexuální dysfunkce po poranění míchy

Sexuální funkce, sexuální život a reprodukce jsou ovlivněny poraněním míchy. Ochrnutého a jeho partnerku trápí erektilní dysfunkce (ED), s ochrnutím souvisí změna erotogenních zón, anejakulace spojená s anorgasmii či změnou kvality orgasmu, porucha spermatogeneze, endokrinní dysfunkce, snížení sexuální touhy a snížení nebo ztráta sexuální satisfakce (3). Sexuální touha se po úraze míchy snižuje, to vede k nižší frekvenci sexuálních styků od 1x týdně do 1x měsíčně. Erotogenní zóny se mění, penis ztrácí svou dominantní roli, kterou má u nepostiženého muže a do popředí se dostávají místa se zachovanou citivostí nad místem ochrnutí – nejčastěji prsní bradavky, ušní lalůčky, šije, ústa. Charakter orgasmu se kvalitativně mění. Není provázený ejakulací. Řada mužů ho popisuje jako tlak v hlavě. Někteří paraplegici jsou schopni navodit si orgastické pocity jako před úrazem, prožijí tzv. psychogenní orgasmus, orgasmus prožitý současně s partnerkou nazýváme paraorgasmus (4).

## Patofyziologie sexuálních dysfunkcí po poranění míchy

Erektilní dysfunkce je běžným důsledkem transverzální míšní léze. Její etiologie je neurogenní. Výskyt ED závisí na výšce poranění a rozsahu míšního postižení. Pacienti s neúplným přerušením míchy mají větší šanci na zachování erekce ve srovnání s ochrnutými s transverzální míšní lézí. Reflexní erekce je vyvolána drážděním genitálu, impulzy se dostávají do sakrálního centra erekce (segmenty S2–S4) a odtud prostřednictvím parasympatických vláken sakrálních nervů a kavernózními nervy do topořivých těles penisu. Psychogenní erekce je výsledkem erotických vizuálních, akustických, čichových a hmatových extragenitálních podnětů. Impulzy z mozku se dostávají do míšního

torakolumbálního centra (segmenty T11–L2) a odtud do penisu (5). Muži s transverzální míšní lézí nad T11 proto ztrácejí schopnost dosáhnout erekce na psychogenní stimuly. Hlavní úlohu v erektilní funkci u mužů s transverzální lézí hraje sakrální centrum, které zprostředkovává erektilní odpověď na reflexní stimulaci genitálu. Problémem může být ztráta reflexní erekce při pokusu o imisi, pokud se reflexní dráždění přeruší. Přítomnost reflexní erektilní aktivity proto automaticky neznamená zachování koitální schopnosti. Pokud dojde úrazem k poškození sakrálního centra erekce, může se objevovat erekce na psychogenní stimuly. Ta však bývá krátkodobá a chabá. Až 75 % mužů s úplným přerušením míchy trpí ED (4).

## Andrologická péče po úraze míchy

V urologicko-andrologické ambulanci tvoří ochrnutí zlomek patientského spektra. Hora a kol. vyšetřili 123 pacientů s ED, pouhých 3 % byli nemocní po úraze míchy (6). S tím souvisí skutečnost, na kterou poukázal Dolan a kol. Většina pacientů po úraze míchy sexuální dysfunkce neřeší. Dolan a kol. provedli dotazníkové setření u 67 pacientů s poúrazovou transverzální míšní lézí, návratnost dotazníků byla 44 %. Téměř všichni respondenti trpěli ED (93 %), ale pouze 43 % z nich užívali PDE5i (7).

## Erektilní dysfunkce, léčba

Podle Doporučení Evropské urologické společnosti (Guidelines EAU) je první linie léčby zastoupena inhibitory fosfodiesterázy 5 (PDE5i). U paraplegiků PDE5i indikujeme, pokud je zachována reflexní erekce, S2–S4 segmenty míchy. Jejich podávání je u ochrnutých bezpečné. Zásadní kontraindikací je hypotenze < 90/60 mmHg. Důležitá je titrace dávky léku dle terapeutické odpovědi. Nízkodávkovaný tadalafil 5 mg je používán v penilní rehabilitaci obecně, paraplegiky nevyjímaje (8). V kombinaci se 100 mg sildenafilu je podle mých klinických zkušeností „TOP“ perorální léčba ED u mužů s hůře léčitelnou, těžkou ED, ke kterým paraplegici patří (4). Dolan a kol. zjistili, že ochrnutí užívajících PDE5i měli signifikantně lepší kvalitu erekce, vyšší frekvenci sexuální aktivity a více praktikovali i nekoitální sex ve srovnání s těmi, kteří nepoužívali žádnou léčbu ED (9). U non-respenderů PDE5i indikujeme léčbu topickými

prostaglandinem E1 (PGE1). Aplikace alprostadil krému do meatu uretry je jednoduchá, dostává edukace nemocného a nácvik techniky aplikace na modelu (8). Rovněž intrakavernózní injekční léčba alprostadilem je u paraplegiků bezpečná a účinná. Ambulantně provádíme titraci dávky alprostadilu a osvojení techniky autoaplikace, paraplegik je seznámen s zásadami asepsy a likvidace použitého zdravotnického materiálu (4). Pozor, paraplegici, většinou mladí muži, budou vyžadovat díky intaktnímu vaskulárnímu systému velmi nízké dávky PGE1. Tuto skutečnost je třeba při testování mít na zřeteli, úvodní aplikovaná dávka by měla být 1 mcg PGE1 (3). Podtlakové přístroje se u paraplegiků uplatní spíše v penilní rehabilitaci. Terapie rázovou vlnou indikována není, etiologie ED u ochrnutých je neurogenní. Implantace penilní protézy je možná za předpokladu funkčního partnerského vztahu a dobrého somatického (i psychického) stavu paraplegika pokud výše uvedené možnosti léčby ED selhaly. Nelze opomenout větší riziko komplikací – pozdní detekce komplikací při anestezii perianogenitální, infekční komplikace při snížené troficitě (4).

## Ejakulatorní dysfunkce, incidence, řešení reprodukce ochrnutého páru

Pouze okolo 1 % všech mužů s transverzální míšní lézí je schopno realizovat koncepci při sexuálním styku. Faktory, způsobující infertilitu po poranění míchy, jsou: erektilní dysfunkce, ejakulatorní dysfunkce a patospermie (3). U 97–99 % mužů s posttraumatickou transverzální míšní lézí je ejakulační děj v důsledku denervace porušen. Výška přerušování míchy závisí na schopnosti zachování ejakulace, nejlépe na tom v tomto ohledu jsou muži s lézí nad T6, u nich může být ejakulační reflex zachován. Aby se ochrnutí muži s anejakulací mohli stát biologickými otci, je nutno ejakulát vybavit medicínsky a získané spermie použít k oplození oocytů ženy pomocí některé z metod asistované reprodukce. Výběr metody arteficiální ejakulace závisí na lokalizaci a rozsahu míšního postižení. Dnes patří k nejčastěji a neúspěšněji používaným metodám získání spermií od ochrnutých mužů rektální elektrostimulace a vibrostimulace. Před provedením vibrostimulace či elektrostimulace je nemocný podrobně edukován, následně podepíše informovaný souhlas (4).

Vibrostimulace (PVS, penilní vibrostimulace) je doporučena v první linii v získání spermií u mužů s poúrazovou anejakulací. Použití penilního vibrátoru je úspěšné u mužů s lézí nad T8 segmentů míchy. Technické parametry přístroje jsou: dosažitelná frekvence 100 Hz a amplituda 2,5 mm. Vibrostimulace se provádí v poloze sedě na vozíku. Vibrostimulátor se umísťuje na glans penis nebo uzdičku. Stimulace je v délce 2–3 minuty, přerušená na 1–2 minuty, maximální počet opakování je třikrát. Ejakulace bývá provázena spasmy břišních svalů a svalů dolních končetin. Kontraindikací PVS představují kožní zánětlivé změny na penise, nekorigovaná hypertenze, srdeční onemocnění a vysoké riziko vzniku autonomní dysreflexie. Nemocní kratší dobu po úraze (méně jak 18 měsíců) mívají problém s dosažením ejakulace při použití PVS, která je ve srovnání s elektroejakulací neinvazivní metoda, je nemocnými více preferovaná, získané spermie mají lepší kvalitu. PVS může poučený pár použít k domácí inseminaci. Dostupný přístroj pro PVS je FERTI-CARE dánské provenience (10). Rektální elektrostimulace, elektroejakulace (EEJ), je další možnou technikou, jak získat od ochrnutého spermie (11). Principem elektroejakulace je navození reflexní ejakulace působením střídavého proudu o napětí do 15 V u paraplegiků, do 5 V u tetraplegiků a proudu 100–600 mA (12).

Spermio logické nálezy mužů po poranění míchy vykazují většinou dobrou koncentraci spermií, ale narušenou motilitu a morfologii. Častěji se u paraplegiků setkáváme se sníženým množstvím ejakulátu a změnou barvy na hnědou či rezavě hnědou. Opakované provedení arteficiální ejakulace vede ke zlepšení spermio logických parametrů mužů po poranění míchy v parametrech motility a morfologie (4). Příčinou astenospermie, která je limitující pro výběr metody asistované reprodukce, jsou: stáza semene při chybějící pravidelné drenáži spermií, recidivující, chronická uroinfekce, testikulární hypertermie při trvalé poloze paraplegika vsedě, protilátky proti spermiím, leukospermie, kontaminace moči během smíšené či retrográdní ejakulace, biopticky prokázaná hyalinní degenerace zárodečného epitelu, změny na hypotalamo-pituitární-varleťné ose a chronické používání různých léků (11, 13). Vliv má také technika vyprazdňování moči při neurogenním močovém měchýři. Pro zachování plodnosti je nejbezpečnější používání techniky intermitentní katetrizace močového měchýře.

Máme zkušenost, že při odběru pomocí penilní vibrostimulace jsou spermio logické parametry lepší, zejména pohyblivost spermií. Indikace k operačnímu odběru spermií je kontraindikace arteficiální ejakulace, neúspěch PVS a EEJ (ejakulát nebyl získán), v ejakulátu nebyly nalezeny spermie (azoospermie), či muž preferuje operační odběr jako jednorázový zákrok. Operační zákrok se provádí v celkové nebo spinální anestezii. Doporučena je krátkodobá hospitalizace a sledování nemocného zejména pro možný rozvoj autonomní dysreflexie či exacerbace chronické uroinfekce. Na operačním sále bývá přítomný embryolog, který odebrané vzorky uloží do kultivačního média. Pod mikroskopem provede embryolog vyšetření odebraného vzorku a následně kryokonzervaci spermií. Vždy je jeden vzorek odeslán na histopatologický rozbor (4).

### Autonomní dysreflexie

Autonomní dysreflexie (AD) je velmi závažnou a současně obávanou komplikací. AD je nekontrolovaná, reflexní, netlumená reakce sympatiku na dráždivý podnět pod úrovní míšní léze u ochrnutých nad T6 segmenty míchy. Příčiny, vyvolávající AD, jsou nejčastěji v urogenitálním systému. Z andrologických vyvolávajících příčin se uplatňuje elektroejakulace, vibrostimulace, operační odběr spermií, sexuální styk, ale i tlak na skrotum (4). Z urologických příčin AD vyvolávají dráždění močového měchýře při jeho distenzi, uroinfekce, urodynamické vyšetření či cystoskopie, operační urologické zákroky na dolních močových cestách. K dalším vyvolávajícím faktorům patří distenze střeva, kolonoskopie, popáleniny, dekubity nebo fraktury. AD je jednoznačně kritická situace. Při poruše autonomního nervového systému je podráždění pod úrovní míšní léze zdrojem těžké vasokonstrikce, která způsobí paroxysmální hypertenzi, která může dosahovat hodnot systolického krevního tlaku 250–300 mmHg. Doprovází ji bradykardie, prudká, pulzující bolest hlavy, pocení a zarudnutí nad místem léze, úzkost, zmatenost, neklid. Někdy subjektivní příznaky chybí. Nekontrolovaná hypertenze může vést ke krvácení do mozku či do sítnice, respiračním a kardiálním potížím, ale může vést i ke smrti. Léčba spočívá v rychlé vertikalizaci, při které se ortostaticky sníží krevní tlak, ale především je třeba neodkladně vyřešit příčinu dysreflexie, její odstranění vede k normalizaci krevního tlaku. Pokud hypertenze pře-

trvá, použijeme antihypertenzivum s rychlým nástupem účinku (nifedipin). Incidence AD je vysoká, postihuje 40–70 % ochrnutých s výškou míšní léze nad T6 (14).

### Nedostatek testosteronu u mužů s poraněním míchy

Prevalence TDS (Testosterone Deficiency Syndrome) u pacientů po poranění míchy je od 39–46 % (15, 16). Prediktivní faktory TDS u mužů s SCI jsou nižší věk při úraze a jeho závažnost kompletní/inkompletní (17). Naderi a kol. ukázali, že hypogonadismus u mužů s SCI je centrální, zprostředkovaný poruchou osy hypothalamus-hypofýza-gonády (18). Sullivan prokázal spojení nízké hladiny testosteronu (TST) s vyšší mírou kardiovaskulárního rizika (19). S hypogonadismem mužů s SCI byly spojeny rizikové faktory jako je zvýšený BMI (Body Mass Index) a nízká fyzická aktivita (20). V literatuře nenajdeme mnoho zmínek o substituci testosteronu (Testosterone Replacement Therapy, TRT) u ochrnutých mužů. Avšak i ne-hormonální intervence může u mužů s SCI zlepšit hypogonadismus, doporučena jsou režimová opatření – snížení váhy a vyšší fyzická aktivita. Vždy je třeba mít na paměti, že u mužů plánujících koncepci může podávání exogenního testosteronu vést k azoospermii (5).

### Metody asistované reprodukce, preimplantační genetická diagnostika

Před zařazením páru do programu asistované reprodukce (AR) je nezbytné provést edukaci paraplegického páru. Pár vedeme k trpělivosti a racionálnímu očekávání. Muž prochází andrologickým a urologickým vyšetřením, po jeho absolvování podstoupí odběr spermií. Získané spermie jsou po kryokonzervaci uchovávány pro použití v programu asistované reprodukce (4). Metodou volby k dosažení koncepce paraplegického páru je intracytoplazmatická injekce spermie (Intracytoplasmic sperm injection, ICSI), případně zdokonalená metoda o výběr nejkvalitnější spermie, PICSI. Použití této metody je nejméně závislé na kvalitě spermií. ICSI (PICSI) je mikromanipulační technika, embryolog nasaje do mikropipety jednu spermii a zavede ji do vajíčka (11). Tímto způsobem oplodní všechna vajíčka, která byla získána po předchozí hormonální stimulaci ženy. Další vý-

voj probíhá v laboratorních podmínkách mimo tělo ženy. Životaschopná embrya jsou zaváděna pomocí embryotransferu do dělohy ženy. Arteficiální ejakulace (EEJ, PVS) a ICSI (PICSI) jsou nejpoužívanější techniky k dosažení koncepce paraplegických párů. V indikovaných případech je doporučeno u paraplegických párů před embryotransferem provedení preimplantační genetické diagnostiky jako metody časné prenatalní diagnostiky (4).

## Urologická problematika u mužů po poranění míchy v programu asistované reprodukce

Urologická péče o nemocné s míšním poraněním musí začít bezprostředně po úraze. Základem urologické péče je katetrizace močového měchýře. Po extrakci permanentního močového katétru zavádíme intermitentní katetrizaci močového měchýře pětikrát denně. Čistá intermitentní katetrizace (ČIK) snižuje riziko vzniku uroinfekce a tím chrání plodnost ochrnutého jedince (21). U mužů používajících ČIK byla významně nižší prevalence AD (26,2%) ve srovnání s těmi se suprapubicky či transuretrálně zavedeným PMK nebo u pacientů používajících trigerovanou mikci (48,6 %) (14). Urolog se účastní diagnosticko-terapeutického

procesu u pacientů s poraněním míchy od fáze spinálního šoku až po fáze rekonstrukčních výkonů s cílem zachovat renální funkce a kvalitu života postižených (21). Urologické komplikace patří k nejčastějším somatickým komplikacím ochrnutých. Proto musí být každý paraplegik urologicky sledovaný. Kvalitní a pečlivá péče o močové cesty a ledviny je v životě ochrnutých zcela zásadní, ale bohužel je často podceňována s důsledkem zhoršení kvality života, morbidity a ve svém důsledku i mortality ochrnutého. Paraplegik zařazený do programu asistované reprodukce by měl používat čistou intermitentní katetrizaci močového měchýře, být bez průkazu signifikantní uroinfekce a být vedený v urologické dispenzární péči (22).

## Souhrn

Sexuologicko-andrologická péče o ochrnuté je dlouhodobý proces a začíná již na spinální jednotce provedením sexuologické konzultace. Muži s míšním postižením z americké nemocnice pro veterány udali, že informace o jejich změně sexuální funkce patřila k nejcennějším, jakých se jim mohlo dostat. I dnes ochrnuté zpočátku zajímá, zda budou chodit, ale později je trápí sexuální dysfunkce a infertilita. Sexuální dysfunkce jsou běžným důsledkem poranění míchy. Ochrnutí vyhledávají sexuology nejčas-

těji ze dvou důvodů: jak zlepšit kvalitu erekce, jakým způsobem získat semeno a zlepšit kvalitu spermií. Erektální dysfunkce je běžná, trápí až 75 % postižených. Prvním krokem v léčbě je užití PDE5i. U non-respondérů doporučujeme alprostadil v topické či intrakavernózní aplikaci. Používání podtlakových přístrojů a implantace penilních protéz penisu jsou metody výrazně okrajové. Neplodnost mužů s poúrazovou transverzální míšní lézí má tři příčiny: neschopnost dosažení a udržení erekce, ztrátu schopnosti dosažení ejakulačního reflexu neurogení etiologie a patospermii, jejíž základní příčiny jsou absence pravidelné drenáže spermií, zvýšená skrotální teplota a recidivující chronická uroinfekce. Řešením je získat spermie pomocí arteficiální ejakulace – elektroejakulace, vibrostimulace či operační cestou. Získané spermie jsou uchovávány v kryoboxech a použity v programu asistované reprodukce paraplegických párů. ICSI (PICSI) je metoda asistované reprodukce, která je nejméně závislá na kvalitě spermií. Díky této metodě se mohou stát biologickými otci i muži s velmi špatnou kvalitou spermií, kterými paraplegici jsou. Komplexní, celoživotní péče o muže se spinálním poraněním vede k zachování jejich dobré kvality života.

*Autorka prohlašuje, že zpracování článku nebylo podpořeno žádnou společností.*

## LITERATURA

1. Sramkova T, Fajtova R. Sex life after Spinal Cord Injury. In: Tanya C. Berkovsky: Handbook of Spinal Cord Injuries: Types, Treatments and Prognosis. Nova Science Publishers, New York 2010: 133–166.
2. <http://www.spinalcord.cz/cz/statistiky/>
3. Šrámková T. Posttraumatická sexuální dysfunkce pacientů s transverzální míšní lézí. Urol Praxi 2008; 9(6): 282–286.
4. Šrámková T. Poruchy sexuality u somatických onemocnění a jejich léčba. Grada-Publishing, Praha 2013: 140–156.
5. Anderson R, Moses R, Lenherr S, et al. Spinal cord injury and male infertility – a review of current literature, knowledge gaps, and future research. Transl Androl Urol 2018; (Suppl 3): S373–S382.
6. Hora M, Ouda Z. Příčiny erektální dysfunkce z pohledu urologa. Prak Lék 1999; 79(4): 222–226.
7. Dolan I, Šrámková T, Filipenský P. Sexuologický profil pacienta po poranění míchy. Prak Lék 2015; 95(5): 215–218.
8. Hatzimouratidis K, Giuliano F, Moncada I, et al. EAU Guidelines on male sexual dysfunction: Erectile Dysfunction and Premature Ejaculation <https://uroweb.org/guideline/male-sexual-dysfunction/>
9. Dolan I, Šrámková T, Řehořek P, et al. Vliv IPDE5 na sexuální zdraví muže po spinálním traumatu. Urol Listy 2014; 12(4): 29–32.
10. Sonksen J, Sorenson F, Kristensen JK. Ejaculation induced by penile vibratory stimulation in men with spinal cord injuries. The importance of the vibratory amplitude. Praplegia 1994; 32: 651–660.
11. Oráčová E, Tauwinková G, Trávník P, et al. Elektroejakulace a asistovaná reprodukce jako léčba neplodnosti mužů s poškozenou míchou. Prakt Gyn 2008; 12(S4): 285.
12. Seager SWJ, Halstead L. The use of electroejaculation for the treatment of anejaculation in the neurologically impaired men. BJU 1992; 80(Suppl. 2): 92.
13. Momen MN, Fahmy L, Amer M, et al. Semen parameters in men with spinal cord injury. Asian J Androl 2007; 9(5): 684–689.
14. Kříž J, Rejchrt M. Autonomní dysreflexie – závažná komplikace u pacientů po poranění míchy. Česk Slov Neurol N 2014; 71(102): 168–173.
15. Durga A, Sepahpanah F, Regozzi M, et al. Prevalence of Testosterone Deficiency After Spinal Cord Injury PM&R 2011; 3: 929–932.
16. Sinha V, Elliott S, Ibrahim E, et al. Reproductive Health of Men with Spinal Cord Injury. Top Spinal Cord Inj Rehabil 2017; 23: 31–41.
17. Bauman WA, La Fountaine MF, Spungen AM. Age-related prevalence of low testosterone in men with spinal cord injury. J Spinal Cord Med 2014; 37: 32–39.
18. Naderi AR, Safarinejad MR. Endocrine profiles and semen quality in spinal cord injured men. Clin Endocrinol (Oxf) 2003; 58: 177–184.
19. Sullivan SD, Nash MS, Tefara E, et al. Relationship Between Gonadal Function and Cardiometabolic Risk in Young Men With Chronic Spinal Cord Injury. PM&R 2018; 10: 373–381.
20. Barbonetti A, Vassallo MRC, Pacca F, et al. Correlates of low testosterone in men with chronic spinal cord injury. Andrology 2014; 2: 721–728.
21. Hanuš T. Poranění míchy z pohledu urologa. Sborník abstrakt. 1. mezinárodní andrologický kongres v České republice Editor Heráček J, Praha TNP PRINT 2006: 88 s.
22. Čermák A, Pacík D. Čistá intermitentní katetrizace. In Inkontinence moči. Praha, Triton 2006: 101–105.