

SEXUÁLNÍ DYSFUNKCE U MUŽŮ S PORANĚNÍM MÍCHY

MUDr. Jiří Heráček^{1,2}, doc. MUDr. Michael Urban^{1,2}, MUDr. Vladimír Sobotka³, MUDr. Martin Lukeš¹,
doc. MUDr. Roman Zachoval¹, Ph.D., MUDr. Miroslav Záleský¹, MUDr. Lukáš Bittner¹

¹ Urologická klinika Univerzity Karlovy v Praze, 3. LF a FN Královské Vinohrady, Praha

² Androgeos – soukromé urologické a andrologické centrum, Praha

³ Sanatorium Pronatal, Praha

Autoři se v přehledném článku zabývají možnostmi léčby erektilní a ejakulární dysfunkce, infertility a hypotestosteronémie u mužů po poranění míchy.

Klíčová slova: poranění míchy, erektilní dysfunkce, infertility, androgeny.

SEXUAL DYSFUNCTION AFTER SPINAL CORD INJURY

In an overview the authors concerns in treatment options of erectile and ejaculatory dysfunctions, infertility and hypotestosteronemia in men after spinal cord injury.

Key word: spinal cord injury, erectile dysfunction, infertility, androgens.

Urolog. pro Praxi, 2006; 2: 65–68

Úvod

Poranění míchy (PM) významně ovlivňuje sexuální funkci muže. Incidence PM je v USA odhadována na 28–50 případů/1 milion obyvatel/rok. V České republice přesná čísla neznáme, ale odhaduje se, že každoročně u nás přibývá asi 300 pacientů s PM. Více než 50 % těchto úrazů postihuje muže, často ve velmi mladém věku. Vzhledem k všeobecnému nárůstu vážných úrazů, především dopravních, lze v budoucnu očekávat další zvyšování počtu pacientů. Sexuální poruchy jsou způsobeny především erektilní a ejakulární dysfunkcí, poškozením spermatogeneze a hormonálními abnormalitami.

Erektilní dysfunkce

Stupeň erektilní dysfunkce (ED) závisí na výšce a rozsahu poškození míchy. Reflexní erekce je zachována u více než 90 % pacientů s kompletní lézí horního motoneuronu. Při kompletní lézi dolního motoneuronu je schopno psychogenní erekce okolo 25 % mužů. U nekompletních lézí je schopnost erekce zachována u 90 % pacientů v obou skupinách (3).

Perorální farmakoterapie

Lékem první volby ED jsou inhibitory PDE-5. Fyziologickým mechanismem při erekci penisu je uvolňování NO v kavernózních tělesech během sexuální stimulace, NO pak aktivuje enzym guanylylcyklázu. Výsledkem jsou zvýšené hladiny cyklického guanosinmonofosfátu (cGMP), který způsobuje relaxaci hladké svaloviny kavernózních těles, což umožňuje zvýšený přítok krve do penisu a erekci. Nejčastější nežádoucí účinky PDE-5 inhibitorů uvádí tabulka č. 1.

Sildenafil

Sildenafil je první specifický lék k terapii ED. Americká FDA jej registrovala 27. 3. 1998, v České republice je VIAGRA dostupná od roku 1999.

Užívá se přibližně hodinu před předpokládanou souloží, účinek se projevuje za 20–30 minut, kulminuje za 60 minut a přetrvává celkem 4–5 hodin po požití. Klinické studie prokazují nástup účinku již za 14 minut po požití a dobu účinku až 12 hodin (10). Lék je dostupný v dávkách 25, 50 a 100 mg. Pokud je lék podáván současně s potravou (zvláště s vysokým obsahem tuku), může být nástup účinku pomalejší.

Tadalafil

Tadalafil se odlišuje od ostatních PDE-5 inhibitorů chemickou strukturou, která mu propůjčuje unikátní farmakodynamické a farmakokinetické vlastnosti. V České republice je na trhu od března 2003 pod názvem CIALIS.

Užívá se 30 minut až 12 hodin před souloží, klinické studie uvádějí nástup účinku již za 16 minut a terapeutický efekt ve smyslu možnosti dosažení erekce až 36 hodin po podání léku (11). Cialis je dostupný v dávkách 10 a 20 mg. Doporučená zahajovací dávka je 10 mg, nezávisle na příjmu potravy. Far-

makokinetika tadalafilu není ovlivněna současným příjmem potravy (ani s vysokým podílem tuků) či alkoholu.

Vardenafil

Vardenafil je na trhu v České republice od října 2003 pod názvem LEVITRA.

Užívá se přibližně 25–60 minut před souloží, erekce nastává za 15–25 minut a přetrvává 4–5 hodin po užití. Lék je dostupný v dávkách 5, 10 a 20 mg. Doporučená zahajovací dávka je 10 mg, u starších mužů nebo pacientů s poruchou ledvin či jater 5 mg. Tučné jídlo může zpozdit nástup účinku.

Intrakavernózní aplikace vazoaktivních látek

Intrakavernózní aplikace vazoaktivních látek se užívá v léčbě ED již přes 20 let. V současné době se takřka výlučně používá alprostadil, syntetický připravený prostaglandin E1 s vazodilatačními a hemoreologickými účinky. Intrakavernózní aplikace PGE1 vyvolá u mužů s funkčním cévním řečištěm během 5–15 minut erekci bez nutnosti sexuální stimulace. Erekce trvá podle použité dávky a citlivosti pacienta desítky minut až několik hodin. Cílem je dosáhnout

Tabulka č. 1 Nežádoucí účinky inhibitorů PDE-5

	časté (>10 %)	méně časté (<1 % > 10 %)	výjimečné (<1 %)
Sildenafil	bolesti hlavy, návaly horka	dyspepsie, závratě, poruchy vidění, zduření nosní sliznice	bolesti svalů
Tadalafil	bolesti hlavy, dyspepsie	bolesti zad a svalů, zduření nosní sliznice, návaly, závratě	otok víček, bolest očí, překrvení spojivek
Vardenafil	bolesti hlavy, návaly horka	dyspepsie, rýma, závratě, nauzea	hypertenze, fotosenzitivní reakce, poruchy vidění

trvání erekce po dobu 20–60 minut, maximální doba bezpečné erekce jsou 3 hodiny.

Dávkování je přísně individuální, doporučená zahajovací dávka u pacientů s míšní lézí je 1 mcg, terapeutická dávka většinou 2–5 mcg. Šetná titrace a nízké iniciační dávky jsou u mužů s transversální lézí míšní nutné vzhledem k jejich výrazné hypersenzitivitě. Přípravek se používá maximálně 1x denně, ne častěji než 3x týdně.

Pacienta musíme před zahájením terapie pečlivě poučit, vysvětlit mu charakteristiku, potenciální omezení a vedlejší účinky léčby. Z forenzního hlediska je nutný písemný informovaný souhlas pacienta s léčbou a jeho poučení, že při erekci trvající déle než 4 hodiny musí kontaktovat lékaře. Součástí informovaného souhlasu jsou též informace o uskladnění preparátu a likvidaci použitého zdravotnického materiálu.

Metoda spočívá v autoaplikaci vazoaktivní látky do jednoho z kavernózních těles. Po dezinfekci laterální strany penisu aplikujeme inzulinovou stříkačkou (jehla 29G) nebo autoinjektorem léčivo tak, aby špička jehly dosáhla do střední části kavernózního tělesa. Injekci nepodáváme na dorzální nebo ventrální straně penisu, abychom nepoškodili neurovaskulární svazek nebo uretru. Erektální odpověď zhodnotí pacient i lékař. Terapeutická dávka způsobí 50–75 % maximální erekce uváděné pacientem. Pokud pacient dosáhne maximální rigidní erekce v průběhu titrační fáze, v domácím prostředí aplikuje dávky o 1/3 nižší. Současná sexuální stimulace potencuje účinek léčiva. Jestliže první injekce nezpůsobí uspokojivou erektální odpověď, aplikujeme další injekci nejméně po 24 hodinách a dávku zvyšujeme zpravidla o 1–2 mcg PGE1. Takto stanovíme pro každého pacienta optimální léčebnou dávku. Nemocné v prvních dvou měsících léčby kontrolujeme 1x měsíčně, poté každé tři měsíce. Zaznamenáváme frekvenci aplikací, trvání a charakter erekcí a spokojenost pacienta s léčbou. Penis vyšetřujeme na přítomnost uzlů, hematomů nebo indurací.

Lék je dostupný po naředění v dávce 100 mcg (Karon® Zentiva, 680 Kč) nebo v dávkách 10 či 20 mcg (Caverject® Pfizer, 260, resp. 443 Kč). Roztok léčiva uchováváme po naředění v chladničce při teplotě 1–5 °C, jeho použití je vhodné maximálně 4 týdny po naředění. Po uplynutí této doby postupně ztrácí účinnost. Před aplikací vždy zkontrolujeme, zda roztok nezměnil barvu, nebo zda se v něm nevytvořil precipitát.

Kontraindikacemi léčby jsou těžší hemoragické diatézy, M. Peyronie, náchylnost k priapizmu (např. srpkovitá anémie, mnohočetný myelom, leukémie), idiopatický priapismus, kardiopulmonální dekompenzace, závažnější psychiatrické onemocnění ale

i nespolupracující pacient, jeho nedostatečná zručnost, slabozrakost nebo výrazná obezita. Podle velikosti dávky a reaktivity pacienta může dojít k systémové vazodilataci, která se může projevovat zarudnutím, pocením, návaly horka, slabostí, tachykardií, poklesem krevního tlaku až závratí.

Podtlakové erektory

K indikaci není nutno znát příčinu poruchy, podtlakový erektor lze využít u všech druhů poruch erekce.

Penis se zasouvá do plastového válce, ze kterého se mechanickou či elektrickou vývěvou odsává vzduch. Vzniklý podtlak nasává krev do kavernózních těles a tím se pasivně navodí erekce. Předčasný únik krve zabraňuje speciální konstriční kroužek, který se po dosažení optimálního stupně erekce nasadí na kořen pyje. Kroužek může zůstat nasazen bez poškození tkáně 30 minut, pak je nutno jej stáhnout, nemocné je proto třeba výslovně upozornit, aby po koitu nezapomněli kroužek sejmout. Je to důležité zejména u paraplegiků vzhledem k poruše citlivosti v oblasti genitálu. Le Roy a Pryor referovali o závažné erozi kořene penisu vzniklé u paraplegika po 4hodinové konstrikcii (6). Konstrukční kroužek zpomaluje cirkulaci krve v penilním řečišti, zejména v superficiální etáži, proto je kůže chladnější a cyanotická, s vystouplými žilami. Pacienty je třeba upozornit na fakt, že erekce nastává distálně od místa, kam trubice zasahuje, takže u kořene zůstává penis ohebný.

Léčba není vhodná pro pacienty s poruchou hemokoagulace, se srpkovitou anémií a při léčbě antikoagulancii. Rival a kol. popsali subkutánní hematomy a jednu penilní gangrénu u tří paraplegiků při současně antikoagulační léčbě (12).

Ejakulatorní dysfunkce a infertilita

Ejakulaci řídí a její jednotlivé fáze vzájemně koordinuje somatický a autonomní nervový systém. Senzitivní vlákna vedoucí vzruchy z vnějšího genitálu probíhají v n. dorsalis penis, stimuly z vnitřního genitálu se dostávají do míšních center přes aferentní vlákna v nn. pelvici. Eferentní vlákna sympatiku, zodpovědná za koordinovanou emisi jednotlivých složek ejakulátu a za uzavěr hrdla močového měchýře, odstupují z neuronů ejakulačního centra v distálních torakálních a proximálních lumbálních segmentech míchy. Přecházejí přes řetězec paravertebrálních ganglií sympatiku, plexus hypogastricus superior a hypogastrické nervy a v adventicii orgánů vnitřního genitálu se spojují s adrenergními ganglii, ze kterých nakonec odstupují krátká postganglionární vlákna, inervující hladké svalstvo hrdla močového měchýře, prostaty, chámovodu a semenných váčků. Motorická vlákna, která inervují bulbospongiózní sval a svaly

perinea, odstupují z ganglií ve 2. a 4. segmentu sakrální míchy a k cílovým orgánům probíhají v nervus pudendus. Celý proces ejakulace koordinují a řídí mozgová centra, mezi kterými má centrální úlohu pravděpodobně přední část hypotalamu.

Pět procent mužů s kompletní a 30 % s nekompletní lézí horního motoneuronu, 20 % mužů s kompletní a 70 % s nekompletní lézí dolního motoneuronu je schopno ejakulace (1).

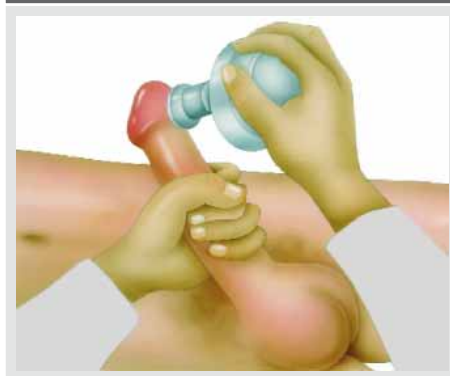
Kvalitu ejakulátu zhoršují především močové infekce, nesprávná technika vyprazdňování močového měchýře, stáza prostatického sekretu, testikulární hypertermie, protilátky proti spermiím, hormonální změny v ose hypotalamus-hypofýza-varle a také nežádoucí účinky trvalé medikace. Endokrinní abnormality vznikají vlivem míšního poranění na autonomní nervový, neuroendokrinní i imunitní systém (7). Pouze asi 10 % mužů s PM má koncentraci spermií v ejakulátu vyšší než 20 mil/ a méně než 1 % má motilitu vyšší než 40 %.

Metody asistované reprodukce

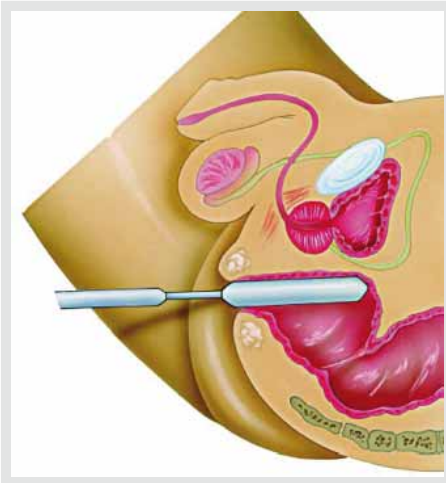
Odběr spermií z moči po ejakulaci musí být sladěn s ovulací partnerky. Moč nejdříve alkalizujeme perorálním příjmem 1–3 g bikarbonátu sodného 3–4x denně tak, aby pH bylo v rozmezí 7,2–7,8. Cévkou aplikujeme do močového měchýře 10–15 ml kulturačního roztoku, poté pacient ejakuluje (při pohlavním styku nebo častěji masturbací). Následně provádíme druhou katetrizaci k odběru spermií. Tento způsob minimalizuje kontakt spermií s močí (13). Materiál je bezprostředně zpracován v laboratoři a použit k inseminaci.

Principem **vibrostimulace** je vyvolání ejakulačního reflexu vibrační stimulací penisu, metoda vyžaduje neporušený lumbosakrální segment míchy (obrázek 1). Čím je poranění výše nad Th 10, tím je tato metoda úspěšnější. Ztráta vnímání tepla v oblasti hráze a žaludu, neschopnost vnímat zmáčknutí varlete a zachovaný bulbokavernózní reflex jsou pozitivní prognostické faktory. K prevenci autonomní dysreflexie podáváme 10–20 mg nifedipinu sublinguálně. Před vibrostimulací vyprázdníme močový

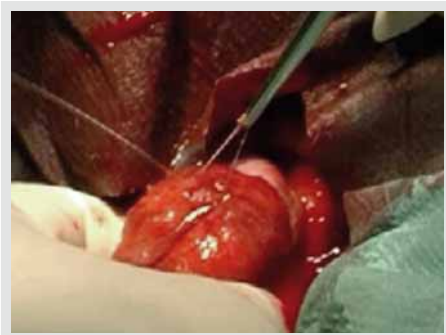
Obrázek 1. Vibrostimulace



Obrázek 2. Elektroejakulace



Obrázek 3. Preparační kanálku při mikroTESE



měchýř. Vibrátorem s amplitudou 1–3 mm a frekvencí 80–100 Hz stimulujeme žalud penisu v oblasti uzdičky. Stimulace provádíme v třiminutových intervalech s minutovou přestávkou celkem 3x. Ejakulace lze očekávat do 10 minut a je následována zarudnutím a spazmy břišních svalů a dolních končetin. Prokáže-li se bezpečnost a efektivnost metody, může ji pacient provádět sám doma. U mužů po míšním poranění jsou takto spermie získány v 60–70 % (2).

Principem **elektroejakulace** je vyvolání reflexní ejakulace elektrostimulací (5). Rektální sonda zavedená do konečníku vyvolá při stimulaci stahy svaloviny prostaty, semenných váčků a ampul chlamovodů (obrázek 2). Elektroejakulace vyžaduje pečlivou přípravu a poučení pacienta, protože se může vyskytnout autonomní dysreflexie nebo popálení sliznice konečníku. Během výkonu u pacienta kontinuálně sledujeme krevní tlak. Močový měchýř vyprázdníme a naplníme kultivačním roztokem. Pro kontrolu neporušenosti střevní stěny nejprve provedeme anoskopii. Poté umístíme sondu na prostatu tak, aby byl zajištěn kontinuální kontakt sliznice s teplotním senzorem a kovovými destičkami. Pulzně zvyšujeme napětí, většina stimulací je prováděna po dobu 5–7 minut. U 90 % pacientů vyvolá elektroejakulace výron semene, který je z jedné třetiny retrogradní.

Pracoviště autorů dávají přednost odběru spermií metodou **mikroTESE**, což mikromanipulační

Tabulka č. 2. Přehled substituční terapie testosteronem (T)

Generický název	Obchodní název	Dávkování	Poznámka
T undekanonát	Undestor	80–120 mg p. o./den	vysoká koncentrace T několik hodin, nepravidelný denní profil
	Nebido	1000 mg i. m./3 měsíce	dobrá tolerance a dávkování
T propionát	Sustanon	250 mg i. m./2–3 týdny	T se rychle zvýší, poté plynně klesá
T transdermální náplast	Testoderm	10–15 mg denně na kůži skráta	vyžaduje holení, náplast se posunuje, dobrý T profil, nízká akceptabilita
	Androderm	2,5 mg denně mimo kůži skráta	podráždění kůže, dobrý T profil, nízká akceptabilita
T transdermální gel	AndroGel	5–10 g denně	podle klinického efektu může být dávka zvýšena z 5 g na 7,5 g a poté až na 10 g

metoda, při které obnažujeme varle, protínáme tunica albuginea a „otevíráme varle jako knihu“. Operačním mikroskopem následně vyhledáme kanálky obsahující spermie (obrázek 3). Jsou lehce rozzeztelné pro bílé zbarvení, které je odlišuje od průsvitných prázdných kanálků. I když je tento postup invazivnější je jednoduchý, a v konečném důsledku méně traumatizující než mnohočetné drobné oboustranné biopsie. Kanálky varlete předáváme přímo do laboratoře, kde jsou mechanicky destruuovány a materiál ve velkém zvětšení vyšetřován na přítomnost spermií nebo jejich vývojových stadií. O výsledku je operátor okamžitě informován. Výkon provádíme obvykle v intravenózní analgosedaci a v ambulantním režimu, vždy odebíráme paralelní vzorky tkáně varlete k histologickému vyšetření. Profylaxie podáváme antibioticky, infekce je nutností. Hlavní předností výkonu je efektivita, protože odběr spermií je 100 %, pokud nejsou jiné, s poraněním nesouvisějící poruchy. Další výhodou je odběr kvalitních vzorků bez kontaktu se zánětlivým prostředím a konečně dostatek materiálu včetně testikulární tkáně, která zajišťuje optimální kryokonzervaci. Jistou nevýhodou metody je invazivita, která je jistě vyvážena výše popsanými přednostmi a navíc umožňuje díky histologickému vyšetření vzorků verifikovat míru poškození spermatogeneze. Tento postup jsme použili u 20 pacientů po poranění míchy, vždy jsme kryokonzervovali spermie z varlete a ve všech histologických vyšetřeních jsme našli poruchu spermatogeneze různého stupně. Vážnější komplikace jsme nezaznamenali (14).

Výkony spojené s odběrem, zpracováním a kryokonzervací získaných vzorků nejsou hrazeny zdravotními pojišťovnami.

Hormonální dysfunkce

Výsledky studií hormonálních profilů u mužů po PM jsou rozporuplné. Některé práce prokázaly normální hodnoty hormonů v séru (4, 8), jiné zjistily zvý-

šené hodnoty FSH, LH a PRL a snížené hodnoty T (9, 15), nebo zvýšení LH a T, a současně rozdíly mezi muži s postižením horních nebo dolních motorických neuronů.

Abnormální hormonální hladiny u mužů po PM pravděpodobně způsobují změny v koncentraci centrálních neurotransmiterů a následně ovlivnění osy hypothalamus-hypofýza-pohlavní žláza. Mechanismus suprese je nejasný. U zdravých lidí se gonadotropiny vylučují v rytmických pulzacích. Tento mechanismus může být za určitých stavů, např. při chronickém stresu, narušen a způsobit poruchy normální pulzní sekrece gonadotropinů. Přesto mají někteří muži po PM normální bazální hodnoty LH, FSH i testosteronu.

Hormonální substituční léčba

Hormonální substituční léčba (HST) testosteronem (T) nemůže být zahájena bez klinického a biochemického vyšetření, která potvrzují androgenní deficit. Smyslem léčby je zlepšení symptomů nedostatku T, nastavení a udržení stabilních fyziologických koncentrací celkového a biodisponibilního T a jeho hlavních metabolitů (DHT a estradiolu).

Postup při HST je u každého pacienta individuální. Terapie u muže se sekundárním postižením osteoporózou je jiná než u pacienta, jehož hlavním problémem je sexuální dysfunkce. U osteoporózy je nutná dlouhodobá substituce, zatímco u sexuální dysfunkce může přinést efekt i relativně krátkodobá léčba (tabulka 2).

HST má svoje rizika a nežádoucí účinky, proto je nutné během léčby pacienta pečlivě sledovat. Před zahájením léčby vždy vyšetříme prostatu, hladiny PSA, prolaktinu, SHBG, luteinizačního hormonu, jaterní testy, lipidogram a krevní obraz. Zvláštní pozornost vyžaduje během HST prostata, jelikož androgeny mají významnou úlohu při jejím růstu a vývoji. Obecně se má za to, že HST nevyvolá

nádorové bujení, ale subklinický (nerozpoznaný při DRV nebo vyšetřením PSA) KP se může významně manifestovat při hormonální léčbě. Palpací prostaty a stanovení hodnoty PSA jsou před zahájením HST naprosto nutné, opakujeme je v 1. roce léčby každé 3 měsíce a dále každoročně. HST je absolutně kontraindikována u podezření na karcinom prostaty nebo prsu. HST je také kontraindikována u mužů s těžkou subvezikální obstrukcí způsobenou BHP. U těchto pacientů je HST možná až po účinné urologické léčbě. Androgeny ovlivňují také hladinu lipidů v séru, HST indukuje erytropoézu a může tak zvyšovat riziko CMP u pacientů s aterosklerózou, zejména u kuřáků a hypertoniků s hypercholesterolemií.

Závěr

Lékem první volby ED zůstávají inhibitory PDE-5. Léčba je jednoduchá a při dodržení kontraindikací bezpečná. Absolutní kontraindikací je léčba nitráty nebo donory NO. U mužů, které pomocí PDE-5 inhibitorů léčit nemůžeme nebo léčíme bez úspěchu, používáme miniinvazivní léčbu, která spočívá v intrakavernózní aplikaci vazoaktivních látek. Výhodou je vysoká účinnost léčby a dosažení erekce bez nutnosti sexuální stimulace, nevýhodou pak dyskomfort spojený s aplikací a především riziko prolongované erekce. Podtlakové erektory využíváme u pacientů s PM výjimečně.

K zajištění biologického otcovství používáme metody asistované reprodukce – odběr spermií z mo-

či po ejakulaci, vibrostimulaci, elektroejakulaci nebo mikroTESE. Hlavní roli při HST testosteronem, přesto že se jedná jednoznačně o mezioborovou problematiku, má urolog.

Vysoký výskyt sexuálních dysfunkcí u mužů po poranění míchy poukazuje na nutnost aktivního přístupu androloga k této problematice, a to nejen pro zlepšení kvality života pacientů po míšním poranění.

MUDr. Jiří Heráček

Urologická klinika, 3. LF UK Praha a FN KV
Šrobárova 50, 100 34 Praha 10
e-mail: heracek@fnkv.cz

Literatura

1. Biering-Sorensen F, Sonksen J. Sexual function in spinal cord lesioned men. *Spinal Cord* 2001; 39(9): 455–70.
2. Brindley GS. Reflex ejaculation under vibratory stimulation in paraplegic men. *Paraplegia* 1981; 19: 299–302.
3. Brindley GS. Sexual and reproductive problems of paraplegic men. *Oxford Reviews of Reproductive Biology* 1986; 8: 214–221.
4. Cortes-Gallegos V, Castaneda G, Alonso R, et al. Pituitary testis relationships in paraplegic men. *J Androl* 1981; 2: 326–331.
5. Elliot S, Rainsbury PA. Treatment of anejaculation. In: *Treating Male Infertility: New Possibilities*. Basel Karger 1994; 240–252.
6. LeRoy SC, Prior J. Severe penile erosion after use of vacuum suction device for management of erectile dysfunction in spinal cord injured patient. *Case Report. Paraplegia* 1994; 32: 120–123.
7. Linsenmayer TA. Male Infertility Following Spinal Cord Injury. *J Am Paraplegia* 1991 Vol 14; 3: 116–121.
8. Morley JE, Distiller LA, Lissos I, et al. Testicular function in patients with spinal cord damage. *Horm Metab Res* 1979; 11: 679–685.
9. Nance PW, Shears AH, Givner ML, et al: Gonadal regulation in men with flaccid paraplegia. *Arch Phys Med Rehabil* 1985; 66: 757–763.
10. Padma-Nathan H, Stecher VJ, Sweeney M, et al. Minimal time to successful intercourse after sildenafil citrate: results of a randomized, double-blind, placebo controlled trial. *Urology* 2003; 62: 400–403.
11. Porst H. IC351 (tadalafil, Cialis): update on clinical experience. *Int J Imp Res* 2002, 14(suppl 1): S57–S64.
12. Rivas DA. Complications associated with the use of vacuum device for erectile dysfunction in the spinal injured population. *J Amer Paraplegia* 1995; 3: 136–139.
13. Schill WB. Diagnosis and treatment of ejaculatory sterility. In *Andrology: Male Fertility and Sterility*. Orlando (USA) Academic Press 1986; 599–617.
14. Sobotka V, Heráček J, Mandys V. Operační a histologické nálezy reprodukčních orgánů u mužů po poranění míchy. *Čes Urol* 2005; 2: 22.
15. Veldhuis JD: The hypothalamic-pituitary-testicular axis. In: *Reproductive Endocrinology: Physiology, Pathophysiology and Clinical Management*, 3rd ed. Philadelphia, WB Saunders, 1991; 409–459.