

# DIAGNOSTIKA IN TERAPIJA MOTENJ SPOLNIH FUNKCIJ PRI OSEBAH Z OKVARO HRBTENJAČE

## *DIAGNOSTICS AND THERAPY OF SEXUAL DYSFUNCTIONS IN PERSONS WITH SPINAL CORD INJURY*

asist. Nataša Puzić, dr. med.

Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike Slovenije – Soča, Ljubljana

### Izvleček

Posledica okvare hrbtenjače so lahko tudi motnje spolnih funkcij. Spolnost je sestavni del človekove biti. Med spremembe spolnih funkcij prištevamo motnje vzburjenja, ejakulacije pri moških in doseganja orgazma pri obeh spolih. Pri moških je po okvari hrbtenjače okvarjena plodnost. Pri ženskah je v času nosečnosti in poroda povečano tveganje za zaplete. Obravnava motenj spolnih funkcij in reprodukcije bi morala biti sestavni del celostne rehabilitacije oseb po okvari hrbtenjače.

Sistematično smo pregledali literaturo o motnjah spolnih funkcij pri osebah z okvaro hrbtenjače v podatkovnih zbirkah Medline, Cochranovi zbirki sistematičnih pregledov, EBSCOhost in PEDRO, in sicer za vsa dosegljiva leta do 2013.

V članku predstavljamo težave pri motnjah spolnih funkcij pri moških in ženskah po okvari hrbtenjače. Pri moških so v ospredju metode zdravljenja erektilne disfunkcije in pridobivanja semenske tekočine za reprodukcijo, pri ženskah pa posebnosti v obdobju nosečnosti in poroda.

V Sloveniji je obravnava motenj spolnih funkcij in reprodukcije pri osebah z okvaro hrbtenjače fragmentarna. V prihodnje bo potrebno povezati strokovnjake v multidisciplinarni tim za celostno obravnavo oseb z okvaro hrbtenjače, ki bo podprta z dokazi, ustrezna in pravočasna, da bi jim lahko pomagali razrešiti težave na tem zapletenem področju.

### Ključne besede:

okvara hrbtenjače, spolne disfunkcije, erektilna disfunkcija, plodnost, reprodukcija

### Abstract

One of the consequences of spinal cord injury (SCI) can be sexual dysfunctions. Sexuality is an integral part of being human. Sexual dysfunction includes arousal, ejaculation and orgasmic difficulties. Fertility is impaired in men. In women, complication rates increase during pregnancy and labour. Assessing sexual dysfunctions and reproduction problems should be part of a complex rehabilitation programme after SCI.

The Medline database, Cochrane Database of Systematic Reviews, EBSCOhost and PEDRO databases were systematically searched using multiple search terms related to sexual dysfunctions after SCI.

The article reviews the field of sexual dysfunctions in men and women after SCI. In men, the emphasis is on methods of treatment of erectile dysfunction and semen retrieval for reproduction purposes. In women, gynaecological and obstetrical health problems are exposed.

Assessment of sexual dysfunctions and reproductive problems in both men and women with SCI is fragmented in Slovenia. In the future, experts should work together in a multidisciplinary team in order to provide a comprehensive, evidence-based, appropriate and timely approach to this complex field.

### Key words:

spinal cord injury, sexual dysfunction, erectile dysfunction, fertility, reproduction

### UVOD

Pri okvari hrbtenjače (OH) so prekinjene motorične, senzorične in avtonomne živčne poti, kar glede na obseg in

nevrolški nivo okvare pomembno vpliva na več področij posameznikovega funkcioniranja, aktivnosti in sodelovanja, tudi na spolne funkcije. Spolnost je sestavni del človekovega bivanja. Med spremembe spolnih funkcij prištevamo motnje vzburjenja pri moških in ženskah, ejakulacije pri moških in doseganja orgazma pri obeh spolih (1). Spolnost je širši pojem, ki zajema tudi duševne in fiziološke posledice motenj motorične in senzorične okvare, nevrogena mehurja in črevesa, sprememb v dojemanju lastnega telesa in spolne samozavesti (1). Pri ljudeh z OH moramo posvetiti pozornost tudi spolnemu vedenju in prilagoditvi, plodnosti, zanositvi in nosečnosti (1). Žal, je zdravstvenemu osebu pogosto neprijetno, da bi se s pacienti o spolnosti pogovarjali, pa tudi ni ustrezno usposobljeno za delo na tem področju (2-4).

Veliko avtorjev poudarja, da o motnjah spolnih funkcij pri osebah z OH ni dovolj kakovostnih raziskav in da se tej problematiki namenja premalo pozornosti, zato ljudje z OH niso zadovoljni (5-8). Le zdravljenju erektilne disfunkcije (ED) pri moških z OH so posvetili več pozornosti, saj so o tem naredili več kakovostnih študij. Področje spolnosti pa je veliko bolj obširno in ne zajema samo ED.

## METODE

Sistematično smo pregledali literaturo, ki smo jo iskali v različnih podatkovnih zbirkah: Medline, Cochranovi zbirki sistematičnih pregledov, in sicer za vsa dosegljiva leta do 2013 s ključnimi besedami: okvara hrbtenjače, spolne disfunkcije, erektilna disfunkcija, plodnost, rodnost, reprodukcija, nosečnost, porod. Pregledali smo tudi poglavja iz učbenikov s tega področja in citirano literaturo v učbenikih in pri člankih, ki smo jih našli.

## REZULTATI IN RAZPRAVLJANJE

### Spolno in reproduktivno zdravje moških z okvaro hrbtenjače

#### 1. Zdravljenje erektilne disfunkcije

Večina moških z okvaro hrbtenjače lahko doseže erekcijo prek refleksogenih (S2-S4) ali prek psihogenih (T11-L2) poti, kar je odvisno od nivoja in obsega okvare. Vendar erekcija ni ustrezna, ni zanesljiva in ni zadostna za uspešen spolni odnos (9). Dokazana je korelacija med refleksno erekcijo in izzivnim bulbokavernoznim refleksom ter med psihogeno erekcijo in ohranjenimi pudendalnimi somatosenzoričnimi evociaranimi potenciali (10). V zadnjih letih je zaradi odkritja zdravil zaviralcev fosfodiesteraze tipa 5 (PDE-5) prišlo do velikega napredka pri zdravljenju ED pri moških z OH. Ostale metode zdravljenja ED uporabljamo le, če je zdravljenje z zaviralci PDE-5 kontraindicirano ali

ni učinkovito ali če je tovrstno zdravljenje za posameznika preveč drago (1).

Če zdravljenje z zaviralci PDE-5 ni uspešno, lahko vazoaktivno snov vbrizgamo intrakavernozno, sedaj najpogosteje uporabljamo učinkovino prostaglandin E1 alprostadil, ki povzroči erekcijo, ki ni odvisna od spolne stimulacije. Terapija je uspešna pri 90 % moških z OH. Pri moških z okvarami spodnjega motoričnega nevrona je odziv na intrakavernozno injicirano zdravilo boljši kot na zaviralce PDE-5 (11). Intrakavernozno injiciranje zdravila je kot terapija prvega izbora indicirano takrat, ko so zaviralci PDE-5 kontraindicirani zaradi uporabe nitratov. Zdravilo alprostadil lahko vstavimo tudi v sečnico, kar je učinkovito le pri četrtini moških z OH (11).

Za zdravljenje ED pri moških z OH uporabljamo tudi pripomočke. Vakuumske črpalke ustvarijo podtlak, zato pride do prekrvitve spolnega uda z vensko krvjo. Zažemni obročki preprečijo odtok krvi za največ 30 minut. Učinkovitost le-teh je pri osebah z OH do 93 odstotna (12).

Eretilno disfunkcijo pri moških z OH lahko zdravimo tudi s kirurškim posegom, in sicer takrat, ko neinvazivne metode zdravljenja niso uspešne. Penilno protezo s kirurškim posegom vsajajo že več desetletij, vendar pa te metode ne uporabljajo več pogosto, saj je ireverzibilna. V perioperativnem obdobju vsaditve penilne proteze lahko pride do hudih zapletov pri 10 % pacientov (11). Metoda je učinkovita pri 84 % moških z OH (13).

Priporočena (14) in najpogosteje uporabljena lestvica za ocenjevanje erektilne funkcije je IIEF (International Index of Erectile Function), vendar z določenimi omejitvami pri populaciji moških z OH (15).

V Sloveniji zdravnik lahko predpiše zdravila za intrakavernozno aplikacijo na stroške ZZZS, ne pa tudi zdravil iz skupine zaviralcev PDE-5, zato so osebe z OH na višjem nivoju (suprasakralno) v veliko slabšem položaju, saj so zdravila za peroralno uporabo dostopna le samoplačniško. Tuji avtorji zato omenjajo indikacijo za predpisovanje zdravila za intrakavernozno injiciranje »ko je samoplačniško peroralno zdravilo za paciente predrago«. Videti je, da je erekcija in s tem spolni odnos oseb z okvaro sakralnih segmentov hrbtenjače pravica, oseb s suprasakralno OH pa (drago samoplačniško) razkošje!

#### 2. Ejakulacija in orgazem

Ob popolni OH moški lahko doživijo orgazem, ki ga najpogosteje ne spremlja ejakulacija. Pri moških z nepopolno OH je pojavnost orgazma večja in ga pogosteje spremlja ejakulacija. Medsebojna odvisnost med zmožnostjo doživeti orgazem in ejakulacijo je pomembna, vendar pa to dvoje ni vedno med seboj povezano (9, 16, 17).

### 3. Plodnost pri moških

Neploidnost pri moških z OH je pogojena z motnjami erekcije in ejakulacije ter abnormalnostjo semenske tekočine. Ejakulacija je zapleten proces koordinirane aktivnosti simpatičnega (gladke mišice) in somatskega (prečnoprogaste mišice) živčevja, ki nadzorujeta prostato in semenske mešičke, vrat in zapiralko sečnega mehurja, medenično dno ter sečnico (1). Ohranjen mora biti dorzalni živec penisa in ejakulatorni refleks v torakodvenem področju hrbtenjače (18). Večina moških z OH potrebuje medicinsko pomoč, da bi pridobili semensko tekočino, ki jo uporabijo za postopke oploditve (1).

#### 3 a. Pridobivanje semenske tekočine

Najpogosteje uporabljeni metodi za pridobivanje semenske tekočine sta vibrosimulacija penisa (VS) in elektroejakulacija (EE). Z vibrostimulacijo penisa se sproži refleksna ejakulacija (pri osebah z OH nad nivojem T10). V raziskavah omenjajo različne načine vibrostimulacije z različnimi parametri in z različnim trajanjem postopka, učinkovitost je lahko od 60 do 100 % (19-22). Metodo vibrostimulacije lahko osebe z OH uporabljajo tudi v domačem okolju (1). Vibrostimulacija ni učinkovita pri osebah z OH v fazi spinalnega šoka, zato je za zgodnji odvzem semenske tekočine bolj primerna metoda elektroejakulacije. Le-to uporabljamo tudi pri osebah z okvaro nižjih segmentov hrbtenjače in takrat, ko metoda vibrostimulacije ni učinkovita (23, 24). Pri elektroejakulaciji rektalno stimuliramo periprostatske živce za spodbuditev emisije semenske tekočine. Da bi zmanjšali ali preprečili retrogradno ejakulacijo, lahko uporabljamo silikonski urinski balonski kateter za rahlo tamponado vratu sečnega mehurja (25). Za osebe z nepopolno OH je metoda elektroejakulacije pogosto boleča in jo štejemo za bolj invazivno (26).

Pri postopkih vibrostimulacije in elektroejakulacije lahko pri osebah z OH pride do autonomne disrefleksije, simptome lahko med postopkom nadzorujemo z zdravili (27, 28).

Ena izmed tehnik za pridobitev semenske tekočine je lahko tudi masaža prostate pri osebah z OH nad T 10, vendar je manj učinkovita (29).

Operativno semensko tekočino odvezamo takrat (aspiracija ali biopsija), ko konservativne metode niso uspešne. Pri tem postopku je treba uporabiti še nadaljnje postopke asistiranje reprodukcije (30).

#### 3 b. Kakovost semenske tekočine

Kakovost semenske tekočine se pri moških po OH poslabša (11), in sicer je že po dveh tednih po OH na podobni ravni, kakršna je pri osebah s kronično OH (31). Poslabšanje kako-

vosti semenske tekočine pomeni, da je gibljivost in viabilnost semenčic slabša ter da je okvarjena tudi DNA, vendar je običajno ohranjena koncentracija semenčic (32, 33). Anterogradni ejakulat je boljši od retrogradnega, motilnost je boljša pri vzorcu, pridobljenem z vibrostimulacijo (26). Gibljivost semenčic je boljša pri osebah z nižjo skrotalno temperaturo (34). Vzroki za slabšo gibljivost semenčic so lahko posledica delovanja citokinov v semenski plazmi, raziskujejo pa tudi vpliv zaviralcev receptorjev teh citokinov na izboljšanje kakovosti semenčic (33). Kakovost semenčic se lahko izboljša tako, da semensko tekočino damo v 'zdravo' semensko plazmo (35). Kakovost semenske tekočine je boljša (v primerjavi z ejakulatom), če semensko tekočino pridobimo z aspiracijo iz semenovoda (36). Kakovost semenske tekočine je boljša tudi, če osebe z OH za praznjenje mehurja uporabljajo intermitentno katetrizacijo, kot pa takrat, če imajo vstavljen stalni urinski kateter ali če mehur praznijo s sprožitvijo refleksnega krčenja sečnega mehurja ali z napenjanjem (19).

#### 3 c. Plodnost in spočetje

Da bi partnerica moškega z OH lahko zanosila, je zaradi slabše kakovosti njegove semenske tekočine pogosto treba uporabiti tehnologijo asistiranje reprodukcije (37). Odkar uporabljamo metode oploditve in vitro (IVF) in intracitoplazmatskega injiciranja (ICPI) poleg metod v domačem okolju (spolni odnos, vaginalna inseminacija) ali v zdravstveni ustanovi (intrauterina inseminacija), več žensk lahko zanosi (38). Število poskusov do zanositve je lahko veliko, v povprečju presega pet poskusov (39). Moški z OH imajo več kot 50 % možnosti, da postanejo biološki očetje, če imajo dostop do ustrezne medicinske oskrbe (1).

### Spolno in reproduktivno zdravje žensk z okvaro hrbtenjače

Vrsto let spolnosti in reprodukciji pri ženskah z OH sploh niso posvečali pozornosti, čeprav v zahodnem svetu predstavljajo tretjino populacije oseb z OH. Opazovalne študije, ki so jih naredili, so klinično pomembne in nam omogočajo spoznati, katere so glavne težave žensk z OH pri spolnosti in reprodukciji (1).

#### 1. Nosečnost in porod

Ženske z OH običajno nimajo težav s plodnostjo, ko se po OH ponovno vzpostavi menstrualni cikel (40). Med porodom pa je pri ženskah z OH veliko tveganje, da pride do avtonomne disrefleksije (41). Prepoznavanje in preprečevanje tega stanja, ki ženske z OH življenjsko ogroža, je ključno za to, da bi porod dobro izpeljali (42). V številnih opazovalnih študijah priporočajo ustrezno anestezijo (spi-

nalno ali epiduralno, ki je bolj cenjena in učinkovita pri večini žensk z avtonomno disrefleksijo med porodom) med običajnim porodom ali porodom s carskim rezom, kljub popolni okvari senzibilnosti pri ženskah z OH, le malo pa jih podaja informacijo o obravnavi avtonomne disrefleksije med porodom (1).

## 2. Spolni odziv

Ženske z OH pogosto ne morejo doseči vzbujenja (genitalna vazokongestija in lubrikacija) in orgazma (43). Za ženske z OH je manj verjetno, da bodo dosegle orgazem, v primerjavi z ženskami, ki nimajo okvarjene hrbtenjače. Manj verjetno je tudi, da bodo ženske z okvaro v sakralnem predelu hrbtenjače dosegle orgazem kot pa ženske z okvaro na suprasakralnem nivoju hrbtenjače (44). Orgazem lahko dosežemo po psihogeni in/ali refleksni poti, ugotavljajo pa, da ga lahko dosežemo tudi po poteh, ki potekajo prek vagusnega živca (45, 46). Zdravilo sildenafil lahko izboljša subjektivne in fiziološke parametre spolnega vzbujenja (47).

Za oceno vaginalne prekrvitve lahko uporabljamo metodo vaginalne fotopletizmografije, ki pa jo uporabljajo skoraj samo v raziskovalne namene, saj jo lahko izvedejo le v posebnem laboratoriju z drago opremo (14). Mednarodna skupina strokovnjakov (14) za oceno ženskih spolnih funkcij priporoča uporabo lestvice FSFI (Female Sexual Function Index) (48).

## 3. Rodila in dojke

Ženske z OH imajo pogosto dismenorejo, pri njih so bolj pogoste tudi okužbe sečil in rodil (40), redkeje opravljajo rutinske preglede dojk z mamografijo in letno testiranje s PAP (49), enako pogosto kot zdrave ženske opravljajo samo pregled dojk (40).

## 4. Rodnost in kontracepcija

Pri ženskah po akutni okvari hrbtenjače je pogosta amenoreja, ki v povprečju traja od 4 do 5 mesecev (40). Velja prepričanje, da fertilitetnost ni okvarjena, čeprav DeForge s sod. opozarja, da je razmerje med številom splavov in porodov lahko spremenjeno (50). Spolno aktivne ženske z OH prav tako uporabljajo kontracepcijo za preprečevanje neželene nosečnosti in prenosa bolezni, redkeje kot pred OH uporabljajo kontracepcijske tablete (40).

## 5. Zdravje v času nosečnosti

V času nosečnosti se pri ženskah z OH poveča pojavnost zapletov s sečili, prebavili, spastičnostjo, razjedami zaradi

pritiska, avtonomno disrefleksijo in težav z mobilnostjo, zato jih pogosto in daljši čas zdravijo v bolnišnici (51). Zdravila za zniževanje tlaka med avtonomno disrefleksijo lahko ogrozijo plod zaradi zmanjšanja pretoka krvi (51). Ker porod lahko poteka brez opozorilnih znakov, je potrebno redno nadzorovati tonus maternice in dilatacijo materničnega vratu (51). Pri ženskah z OH bolj pogosto izvedejo carski rez, višja pa je tudi incidenca novorojenčkov z nižjo porodno težo (40). Dojenje pri teh ženskah je lahko ovirano zaradi avtonomne disrefleksije, inhibicije refleksa izločanja mleka (nad T 7) in težav pri oskrbi otroka (51, 52).

## 6. Menopavza

Pri ženskah z OH so perimenopavzni simptomi taki kot pri ženskah sicer, vendar se pojavljajo redkeje (53).

Številna klinična vprašanja o spolnosti žensk z OH ostajajo odprta, ženske z OH pa so frustrirane in jezne, ker ne dobijo zadostnih informacij in podpore pri razreševanju svojih težav (54) in težav pri dostopnosti ginekološke in ustrezne porodniške obravnave, zato si je treba zastaviti vprašanje, ali so ženske z OH sploh deležne ustrezne obravnave na področju spolnega in reproduktivnega zdravja (40).

## Spolna prilagoditev oseb po okvari hrbtenjače

Za osebe z OH je spolna aktivnost ena od najpomembnejših življenjskih aktivnosti (55), po drugi strani pa se prav pri tem njihova pričakovanja pogosto ne izpolnijo (8). Del celostne rehabilitacije pacientov je tudi rehabilitacija na področju spolnosti, vendar retrospektivne raziskave kažejo na velik prepad med tem, kar si pacient želi in kar mu pri rehabilitacijski obravnavi dajejo (56, 57). Številne opazovalne študije nam omogočajo spoznati spolno prilagoditev (vedenje in zadovoljstvo) pri osebah po OH.

## Spolno vedenje

Po OH se zmanjšata pogostost in želja po spolni aktivnosti pri obeh spolih (6, 58). Pomembno pa se izboljša spolna aktivnost po zaključku rehabilitacije (58). Pri ženskah je nižji nivo (ne pa tudi obseg) okvare hrbtenjače dober napovedni dejavnik za spolni odnos (40), pri moških nivo in obseg okvare hrbtenjače ne vplivata na pogostost spolne aktivnosti (9). Ženske pri spolni aktivnosti dajejo prednost poljubljanju, objemanju in dotikanju (59), moški pa oralnemu spolnemu odnosu, poljubljanju in objemanju (9). Pri osebah obeh spolov zanimanje za spolno aktivnost ostane, zmanjša pa se stopnja poželenja (9), pri moških tudi spolnega vzbujenja (60).

## Spolno zadovoljstvo

Spolno zadovoljstvo se po OH zmanjša pri obeh spolih (61), vendar manj pri moških kot pri ženskah (62). Pri poročenih ženskah z OH je stopnja spolnega zadovoljstva enaka kot v primerljivi skupini žensk sicer (63, 64). Zanimiva je raziskava Morena s sodelavci, ki je pri sicer majhnem vzorcu žensk z OH ugotavljal, da so ženske bolj zadovoljne s svojo spolnostjo potem, ko so jim operativno naredili umbilikalno stomo za katetrizacijo (65).

Kljub temu da prilagoditev oseb pri spolnosti po OH prispeva h kakovosti njihovega življenja, le malo študij raziskuje vpliv ukrepov na spolno zadovoljstvo in prilagoditev. Fisher s sod. je poudaril pomembnost obravnave spolnosti pri osebah z OH že med zgodnjo rehabilitacijo (58). V več raziskavah so ugotavljali, da si osebe z OH želijo, da bi jih drugi ljudje z OH in strokovno osebje v postakutni fazi in po končani rehabilitaciji poučili o motnjah pri spolnosti in o načinih za razreševanje težav, pri čemer naj bi bila naloga strokovnega osebja, da se začne s pacientom o tem pogovarjati in mu svetuje (43, 54, 58, 66).

## ZAKLJUČEK

Obravnava motenj spolnih funkcij pri osebah z OH bi morala biti tudi pri nas sestavni del celostne rehabilitacije. Žal, še vedno ni tako, saj nimamo multidisciplinarnega strokovnega tima, ki bi osebe z OH sistematično in ob pravem času poučil o motnjah pri spolnosti in jih ustrezno obravnaval na vseh področjih spolnosti. Pred nami je zato še dolga in težka pot, usmerjena predvsem v povezovanje posameznih področij in strokovnjakov ter v odpravljanje tabujev in zmotnih prepričanj o spolnosti pri ljudeh po okvari hrbtenjače.

## Literatura:

- Middleton JW et al. Sexual health following spinal cord injury. SCIRE project. Dostopno 4. 1. 2013 na: <http://www.scireproject.com/rehabilitation-evidence/sexual-health>
- Herson L, Hart KA, Gordon MJ, Rintala DH. Identifying and overcoming barriers to providing sexuality information in the clinical setting. *Rehabil Nurs* 1999; 24(4): 148-51.
- Booth S, Kendall M, Fronek P, Miller D, Geraghty T. Training the interdisciplinary team in sexuality rehabilitation following spinal cord injury: a needs assessment. *Sex Disabil* 2003; 21(4): 249-61.
- Post MWM, Gianotten WL, Heijnen L, Lambers EJHR, Willems M. Sexological competence of different rehabilitation disciplines and effects of a discipline-specific sexological training. *Sex Disabil* 2008; 26(1): 3-14.
- Tepper MS, Whipple B, Richards E, Komisaruk BR. Women with complete spinal cord injury: a phenomenological study of sexual experiences. *J Sex Marital Ther* 2001; 27(5): 615-23.
- Tepper MS. Letting go of restrictive notions of manhood: male sexuality, disability and chronic illness. *Sex Disabil* 1999; 17(1): 37-52.
- Anderson KD. Targeting recovery: priorities of the spinal cord-injured population. *J Neurotrauma* 2004; 21(10): 1371-83.
- Kennedy P, Lude P, Taylor N. Quality of life, social participation, appraisals and coping post spinal cord injury: a review of four community samples. *Spinal Cord* 2006; 44(2): 95-105.
- Alexander CJ, Sipski ML, Findley TW. Sexual activities, desire, and satisfaction in males pre- and post-spinal cord injury. *Arch Sex Behav* 1993; 22(3): 217-28.
- Tas I, Yagiz On A, Altay B, Ozdedeli K. Electrophysiological assessment of sexual dysfunction in spinal cord injured patients. *Spinal Cord* 2007; 45(4): 298-303.
- Deforge D, Blackmer J, Garritty C, Yazdi F, Cronin V, Barrowman N, et al. Male erectile dysfunction following spinal cord injury: a systematic review. *Spinal Cord* 2006; 44(8): 465-73.
- Denil J, Ohl DA, Smythe C. Vacuum erection device in spinal cord injured men: patient and partner satisfaction. *Arch Phys Med Rehabil* 1996; 77(8): 750-3.
- Zermann DH, Kutzenberger J, Sauerwein D, Schubert J, Loeffler U. Penile prosthetic surgery in neurologically impaired patients: long-term follow-up. *J Urol* 2006; 175(3 Pt 1): 1041-4; discussion 1044.
- Alexander MS, Brackett NL, Bodner D, Elliott S, Jackson A, Sonksen J; National Institute on Disability and Rehabilitation Research. Measurement of sexual functioning after spinal cord injury: preferred instruments. *J Spinal Cord Med* 2009; 32(3): 226-36.
- Rosen RC, Riley A, Wagner G, Osterloh IH, Kirkpatrick J, Mishra A. The international index of erectile function (IIEF): a multidimensional scale for assessment of erectile dysfunction. *Urology* 1997; 49(6): 822-30.
- Sipski M, Alexander CJ, Gómez-Marín O. Effects of level and degree of spinal cord injury on male orgasm. *Spinal Cord* 2006; 44(12): 798-804.
- Soler JM, Previnaire JG, Plante P, Denys P, Chartier-Kastler E. Midodrine improves orgasm in spinal cord-

- injured men: the effects of autonomic stimulation. *J Sex Med* 2008; 5(12): 2935-41.
18. Wieder JA, Brackett NL, Lynne CM, Green JT, Aballa TC. Anesthetic block of the dorsal penile nerve inhibits vibratory-induced ejaculation in men with spinal cord injuries. *Urology* 2000; 55(6): 915-7.
  19. Rutkowski SB, Middleton JW, Truman G, Hagen DL, Ryan JP. The influence of bladder management on fertility in spinal cord injured males. *Paraplegia* 1995; 33(5): 263-6.
  20. Chung PH, Verkauf BS, Mola R, Skinner L, Eichberg RD, Maroulis GB. Correlation between semen parameters of electroejaculates and achieving pregnancy by intrauterine insemination. *Fertil Steril* 1997; 67(1): 129-32.
  21. Sønksen J, Sommer P, Biering-Sørensen F, Ziebe S, Lindhard A, Loft A, et al. Pregnancy after assisted ejaculation procedures in men with spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 1997; 78(10): 1059-61.
  22. Brackett NL, Kafetsoulis A, Ibrahim E, Aballa TC, Lynne CM. Application of 2 vibrators salvages ejaculatory failures to 1 vibrator during penile vibratory stimulation in men with spinal cord injuries. *J Urol* 2007; 177(2): 660-3.
  23. Taylor Z, Molloy D, Hill V, Harrison K. Contribution of the assisted reproductive technologies to fertility in males suffering spinal cord injury. *Aust N Z J Obstet Gynaecol* 1999; 39(1): 84-7.
  24. Ohl DA, Wolf LJ, Menge AC, Christman GM, Hurd WW, Ansbacher R, et al. Electroejaculation and assisted reproductive technologies in the treatment of anejaculatory infertility. *Fertil Steril* 2001; 76(6): 1249-55.
  25. Lim TC, Mallidis C, Hill ST, Skinner DJ, Carter PD, Brown DJ, Baker HW. A simple technique to prevent retrograde ejaculation during assisted ejaculation. *Paraplegia* 1994; 32(3): 142-9.
  26. Ohl DA, Sønksen J, Menge AC, McCabe M, Keller LM. Electroejaculation versus vibratory stimulation in spinal cord injured men: sperm quality and patient preference. *J Urol* 1997; 157(6): 2147-9.
  27. Brackett NL, Ead DN, Aballa TC, Ferrell SM, Lynne CM. Semen retrieval in men with spinal cord injury is improved by interrupting current delivery during electroejaculation. *J Urol* 2002; 167(1): 201-3.
  28. Elliott S, Krassioukov A. Malignant autonomic dysreflexia in spinal cord injured men. *Spinal Cord* 2006; 44(6): 386-92.
  29. Arafa MM, Zohdy WA, Shamloul R. Prostatic massage: a simple method of semen retrieval in men with spinal cord injury. *Int J Androl* 2007; 30(3): 170-3.
  30. Ohl DA, Quallich SA, Sønksen J, Brackett NL, Lynne CM. Anejaculation: an electrifying approach. *Semin Reprod Med* 2009; 27(2): 179-85.
  31. Sarkarati M, Rossier AB, Fam BA. Experience in vibratory and electro-ejaculation techniques in spinal cord injury patients: a preliminary report. *J Urol* 1987; 138(1): 59-62.
  32. Brackett NL, Santa-Cruz C, Lynne CM. Sperm from spinal cord injured men lose motility faster than sperm from normal men: the effect is exacerbated at body compared to room temperature. *J Urol* 1997; 157(6): 2150-3.
  33. Ibrahim E, Brackett NL, Aballa TC, Lynne CM. Safety of a novel treatment to improve sperm motility in men with spinal cord injury. *Fertil Steril* 2009; 91(4 Suppl): 1411-3.
  34. Momen MN, Fahmy I, Amer M, Arafa M, Zohdy W, Nasser TA. Semen parameters in men with spinal cord injury: changes and aetiology. *Asian J Androl* 2007; 9(5): 684-9.
  35. Brackett NL, Davi RC, Padron OF, Lynne CM. Seminal plasma of spinal cord injured men inhibits sperm motility of normal men. *J Urol* 1996; 155(5): 1632-5.
  36. Brackett NL, Lynne CM, Aballa TC, Ferrell SM. Sperm motility from the vas deferens of spinal cord injured men is higher than from the ejaculate. *J Urol* 2000; 164(3 Pt 1): 712-5.
  37. Elliott S. Spinal cord medicine: principles and practice. In: Lin V, ed. *Sexual dysfunction and infertility in men with spinal cord disorders*. New York: Demos Medical Publishing, 2003: 349-65.
  38. Schatte EC, Orejuela FJ, Lipshultz LI, Kim ED, Lamb DJ. Treatment of infertility due to anejaculation in the male with electroejaculation and intracytoplasmic sperm injection. *J Urol* 2000; 163(6): 1717-20.
  39. Shieh JY, Chen SU, Wang YH, Chang HC, Ho HN, Yang YS. A protocol of electroejaculation and systematic assisted reproductive technology achieved high efficiency and efficacy for pregnancy for anejaculatory men with spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 2003; 84(4): 535-40.
  40. Jackson AB, Wadley V. A multicenter study of women's self-reported reproductive health after spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 1999; 80(11): 1420-8.
  41. Sipski ML, Arenas A. Female sexual function after spinal cord injury. *Prog Brain Res* 2006; 152: 441-7.

42. McGregor JA, Meeuwse J. Autonomic hyperreflexia: a mortal danger for spinal cord-damaged women in labor. *Am J Obstet Gynecol* 1985; 151(3): 330-3.
43. Richards E, Tepper M, Whipple B, Komisaruk B. Women with complete spinal cord injury: a phenomenological study of sexuality and relationship experiences. *Sex Disabil* 1997; 15(4): 271-83.
44. Sipski ML, Alexander CJ, Rosen R. Sexual arousal and orgasm in women: effects of spinal cord injury. *Ann Neurol* 2001; 49(1): 35-44.
45. Sipski ML, Alexander CJ, Gómez-Martín O, Grossbard M, Rosen R. Effect of vibratory stimulation on sexual response in women with spinal cord injury. *J Rehabil Res Dev* 2005; 42(5): 609-16.
46. Komisaruk BR, Whipple B. Functional MRI of the brain during orgasm in women. *Annu Rev Sex Res* 2005; 16: 62-86.
47. Sipski ML, Rosen RC, Alexander CJ, Hamer RM. Sildenafil effects on sexual and cardiovascular responses in women with spinal cord injury. *Urology* 2000; 55(6): 812-5.
48. Rosen R, Brown C, Heiman J, Leiblum S, Meston C, Shabsigh R, et al. The Female Sexual Function Index (FSFI): a multidimensional self-report instrument for the assessment of female sexual function. *J Sex Marital Ther* 2000; 26(2): 191-208.
49. Lavela SL, Weaver FM, Smith B, Chen K. Disease prevalence and use of preventative services: comparison of female veterans in general and those with spinal cord injuries and disorders. *J Womens Health* 2006; 15(3): 301-11.
50. Deforge D, Blackmer J, Garritty C, Yazdi F, Cronin V, Barrowman N, et al. Fertility following spinal cord injury: a systematic review. *Spinal Cord* 2005; 43(12): 693-703.
51. Skowronski E, Hartman K. Obstetric management following traumatic tetraplegia: case series and literature review. *Aust N Z J Obstet Gynaecol* 2008; 48(5): 485-91.
52. Cowley KC. Psychogenic and pharmacologic induction of the let-down reflex can facilitate breastfeeding by tetraplegic women: a report of 3 cases. *Arch Phys Med Rehabil* 2005; 86(6): 1261-4.
53. Dannels A, Charlifue S. The perimenopause experience for women with spinal cord injuries. *SCI Nurs* 2004; 21(1): 9-13.
54. Pentland W, Walker J, Minnes P, Tremblay M, Brouwer B, Gould M. Women with spinal cord injury and the impact of aging. *Spinal Cord* 2002; 40(8): 374-87.
55. Anderson KD. Targeting recovery: priorities of the spinal cord-injured population. *J Neurotrauma* 2004; 21(10): 1371-83.
56. White MJ, Rintala DH, Hart KA, Fuhrer MJ. Sexual activities, concerns and interests of women with spinal cord injury living in the community. *Am J Phys Med Rehabil* 1993; 72(6): 372-8.
57. McAlonan S. Improving sexual rehabilitation services: the patient's perspective. *Am J Occup Ther* 1996; 50(10): 826-34.
58. Lysberg K, Severinsson E. Spinal cord injured women's views of sexuality: a Norwegian survey. *Rehabil Nurs* 2003; 28(1): 23-6.
59. Sipski ML, Alexander CJ. Sexual activities, response and satisfaction in women pre- and post-spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 1993; 74(10): 1025-9.
60. Fisher TL, Laud PW, Byfield MG, Brown TT, Hayat MJ, Fiedler IG. Sexual health after spinal cord injury: a longitudinal study. *Arch Phys Med Rehabil* 2002; 83(8): 1043-51.
61. Cardoso FL, Savall AC, Mendes AK. Self-awareness of the male sexual response after spinal cord injury. *Int J Rehabil Res* 2009; 32(4): 294-300.
62. Mendes AK, Cardoso FL, Savall AC. Sexual satisfaction in people with spinal cord injury. *Sex Disabil* 2008; 26(3): 137-47.
63. Krause JS, Broderick LE, Broyles J. Subjective well-being among African-Americans with spinal cord injury: an exploratory study between men and women. *NeuroRehabilitation* 2004; 19(2): 81-9.
64. Black K, Sipski ML, Strauss SS. Sexual satisfaction and sexual drive in spinal cord injured women. *J Spinal Cord Med* 1998; 21(3): 240-4.
65. Moreno JG, Chancellor MB, Karasick S, King S, Abdill CK, Rivas DA. Improved quality of life and sexuality with continent urinary diversion in quadriplegic women with umbilical stoma. *Arch Phys Med Rehabil* 1995; 76(8): 758-62.
66. Forsythe E, Horsewell JE. Sexual rehabilitation of women with a spinal cord injury. *Spinal Cord* 2006; 44(4): 234-41.