

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI  
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD  
Ústav fyzioterapie

Markéta Rampochová

**Současné názory na rehabilitaci močové inkontinence spinálních nemocných**  
Bakalářská práce

Vedoucí práce: MUDr. Petr Kolář

Olomouc 2014

# **ANOTACE**

## **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

### **Název práce:**

Současné názory na rehabilitaci močové inkontinence spinálních nemocných

### **Název práce v AJ:**

Current views on the rehabilitation of urinary incontinence in spinal patients

**Datum zadání:** 27. 10. 2011

**Datum odevzdání:** 2. 5. 2014

**Vysoká škola, fakulta, ústav:** Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta zdravotnických věd

Ústav fyzioterapie

### **Autor práce:**

Markéta RamPOCHOVÁ

### **Vedoucí práce:**

MUDr. Petr Kolář

### **Oponent práce:**

Mgr. Zuzana Jurutková

### **Abstrakt v ČJ:**

Tato práce se zabývá současnými možnostmi terapeutického ovlivnění močové inkontinence vzniklé na neurogenním podkladě, přesněji u spinálně nemocných pacientů. V prvních dvou částech práce je popsána základní anatomie, fyziologie a patofyziologie dolních močových cest především z neurologického hlediska. Ve třetí části práce jsou popsány možnosti terapeutického ovlivnění tohoto typu inkontinence. Poslední část, diskuze, pak předkládá dosavadní poznatky ohledně průběhu nejpoužívanějších způsobů terapie

### **Abstrakt v AJ:**

This thesis deals with current options of therapeutic affections of urinary incontinence caused by neurogenic background, specifically in spinal injured patients. The first two parts of the thesis describe basic anatomy, physiology and pathophysiology of the lower urinary tract particularly from a neurological point

of view. The last part, discussion, presents the current knowledge of the course of the most commonly used methods of therapy

**Klíčová slova v ČJ:** inkontinence moči, neurogení měchýř, hyperreflexní měchýř, trénink močového měchýře, biofeedback, míšní poranění, neurostimulace, neuromodulace

**Klíčová slova v AJ:** urinary incontinence, neurogenic bladder, hyperreflexive bladder, bladder training, biofeedback, spinal cord injury, neurostimulation, neuromodulation

**Rozsah:** 46 s., 3 příl.

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a použila jen uvedené bibliografické a elektronické zdroje.

Olomouc 2. května 2014

-----

podpis

## Poděkování

Chtěla bych touto cestou poděkovat MUDr. Petru Kolářovi za ochotu při odborném vedení mé bakalářské práce, za poskytnutí rad a připomínek k jejímu obsahu a formálnímu zpracování.

# OBSAH

ANOTACE.....	2
OBSAH .....	6
ÚVOD .....	8
1 ANATOMIE A FYZIOLOGIE DMC .....	9
1.1 Funkční anatomie dolních cest močových.....	9
1.1.1 Aktivní struktury zajišťující kontinenci.....	10
1.1.2 Pasivní struktury zajišťující kontinenci .....	10
1.1.3 Inervace dolních cest močových.....	11
1.2 Fyziologie mikce.....	12
1.2.1 Jímací fáze .....	13
1.2.2 Vypuzovací fáze .....	13
2 PATOFYZIOLOGIE DMC .....	15
2.1 Inkontinence moči.....	15
2.1.1 Definice inkontinence a její rozdělení .....	15
2.1.2 Formy inkontinence moči .....	15
2.2 Poruchy kontinence na neurogenním podkladě .....	16
2.2.1 Rozdělení dysfunkcí DMC .....	16
2.2.2 Traumatické poranění míchy a dysfunkce DMC.....	18
2.2.3 Fáze traumatického poranění .....	19
3 TERAPIE DYSFUNKCÍ DOLNÍCH MOČOVÝCH CEST U SAKRÁLNÍCH LÉZÍ.....	22
3.1 Diagnostika neurogenních poruch mikce .....	22
3.1.1 Anamnéza .....	22
3.1.2 Neurologické vyšetření .....	23
3.1.3 Neurourologické vyšetření.....	24
3.1.4 Laboratorní vyšetření .....	24
3.1.5 Mikční karta.....	24
3.1.6 Pad-test.....	25
3.1.7 Test ledovou vodou.....	25
3.1.8 Sonografie.....	25
3.1.9 Rentgenové vyšetření.....	25

3.1.10	Elektrofyzilogické vyšetřovací metody .....	25
3.2	Rehabilitace .....	26
3.2.1	Reflexní měchýř (hypertonický, spastický, automatický) .....	27
3.2.2	Možnosti léčby reflexní inkontinence.....	27
3.2.3	Hyperaktivita detruzoru .....	29
3.3	Neinvazivní metody .....	29
3.3.1	Neuromodulace a neurostimulace.....	29
3.3.2	„Bladder training“, „Bladder drill“ .....	31
3.3.3	Kegelovo cvičení .....	31
3.3.4	Biofeedback .....	32
4	DISKUZE .....	34
	ZÁVĚR.....	38
	REFERENČNÍ SEZNAM.....	39
	SEZNAM ZKRATEK.....	42
	SEZNAM PŘÍLOH .....	43
	PŘÍLOHY .....	44

## ÚVOD

Tato bakalářská práce se zabývá močovou inkontinencí vzniklou v souvislosti s poškozením míchy a míšních nervů zásobujících močový měchýř. V bakalářské práci jsou mimo základní anatomii, fyziologii a patofyziologii dolních močových cest uvedeny též formy diagnostiky a následné terapie.

Hledání podkladů pro zpracování terapeutického ovlivnění probíhalo v internetových databázích a odborných publikacích. Zadávaná klíčová slova byla spinal cord injury, overactive bladder. Urinary incontinence, treatment/therapy of urinary incontinence, biofeedback, bladder training, přendal electrostimulation a další. Využívanými databázemi byly PubMed, Science direrc, Google scholar, protest. Výhradně cizojazyčné zdroje byly použity při zpracování rešeše na terapii.

Pro dysfunkce dolních močových cest na neurogenním podkladě a s tím spojenou inkontinencí existuje několik možných termínů. Používají se pojmy jako hyperaktivní močový měchýř, hyperreflexní močový měchýř, idiopatická nestabilita detruzoru.



# 1 ANATOMIE A FYZIOLOGIE DMC

Močový měchýř plní funkci jímací a vypuzovací. Funguje jako rezervoár shromažďující moč před vyprázdněním, a tuto následně vypuzuje do uretry (Čermák, Pacík, 2006, s. 16).

Jímací a vypuzovací funkce močového měchýře je významně ovlivněna anatomii báze měchýře, močové trubice a zevního uretrálního sfinkteru (Kawaciuk, 2009).

Kontinence, neboli schopnost zadržet moč, je zajištěna strukturami, které kladou aktivní či pasivní odpor, a podílejí se tímto na uzávěru detruzoru a uretry (Čermák, Pacík, 2006, s. 16).

## 1.1 Funkční anatomie dolních cest močových

Močový měchýř je dutý svalový orgán nacházející se subperitoneálně v oblasti malé pánve. Je tvořen hladkou svalovinou, která je dle převažujícího průběhu směru snopců uspořádána do tří vrstev vzájemně do sebe přecházejících. Vnější a vnitřní svalová vrstva jsou orientovány převážně longitudinálně. Střední svalová vrstva má průběh spíše cirkulární. Svalovina vytváří tzv. musculus detruzor – vypuzovací systém močového měchýře (Zemanová in Štědrá, 2005, s. 188). Močový měchýř sestává ze dvou funkčně odlišných částí, a sice těla a báze. Tělem měchýře je kopule detruzoru nacházející se nad ústími ureterů, bázi pak tvoří trigonum a hrdlo měchýře (Kawaciuk, 2009). Tělo, corpus vesicae, je největší částí močového měchýře. Baze, která označuje dorzální a kaudální část se pak zužuje v hrdlo, colum vesicae a kontinuálně splývá se začátkem močové trubice. Toto místo společně s pasivními a aktivními strukturami, má svůj význam u obou pohlaví pro zajištění kontinence (Zemanová in Štědrá, 2005, s. 188). Souhra mezi jímáním a vyprazdňováním moči je zprostředkována a řízena autonomním nervovým systémem přes základní reflexní okruhy. Supraspinální řídicí okruhy pak umožňují změnu jímací fáze na mikční fázi, která je velmi krátká a lze tedy konstatovat, že v naprosté většině se močový měchýř nachází ve fázi jímací. Frekvence mikce u zdravého člověka je velice individuální a závisí na množství vnitřních a vnějších faktorů (Zemanová in Štědrá, 2005, ss. 187-188).

### 1.1.1 Aktivní struktury zajišťující kontinenci

Aktivní složku, jež se podílí na kontinenci, představuje hladká svalovina v oblasti přechodu hrdla močového měchýře a močové trubice. U muže je tato oblast zřetelně cirkulární a tvoří vnitřní svěrač uretry se skutečnou sfinkterovou funkcí. Zamezuje úniku moči z močového měchýře a sehrává též významnou roli při ejakulaci, kdy brání zpětnému toku ejakulátu z colliculus seminalis do močového měchýře (Zemanová in Štědrá, 2005, s. 188). Vnitřní svěrač (musculus sphincter vesicae) je tvořen hladkou svalovinou a tudíž je vůlí neovladatelný (Čermák, Pacík, 2006, s. 16). U žen mají vlákna hladké svaloviny v místě přechodu měchýře a trubice převážně longitudinální průběh a bohatší parasympatickou inervaci než u muže. Hladká svalovina v této oblasti není tedy u žen uspořádána jako svěrač. Vzhledem k průběhu vláken a inervaci má hladká svalovina uretry u žen jinou funkci než u muže. Longitudinálně uspořádaná svalová vlákna umožňují zkracování a rozšiřování uretry v průběhu mikce a na uzávěrovém mechanismu se u ženy tedy větší mírou než u muže účastní cirkulární vrstva hladké svaloviny střední třetiny močové trubice (Zemanová in Štědrá, 2005, s. 188).

### 1.1.2 Pasivní struktury zajišťující kontinenci

Především u žen jsou pasivní struktury významnou složkou zajišťující kontinenci. Jsou tvořeny velkým množstvím elastických a kolagenních vláken v oblasti hrdla měchýře a uretry. Močový měchýř spolu s močovou trubicí vytvářejí funkční jednotku. Na mechanismech kontinence se tedy kromě pasivních struktur hrdla podílí také tvar uretry a kvalita její sliznice, dále podslizniční vrstva uretry s jejím cévním zásobením. Pro uzávěr uretry a zajištění kontinence moči během plnicí fáze je nezbytný vysoký intrauretrální tlak, který je ovlivněn právě těmito pasivními ději (Zemanová in Štědrá, 2005, 188-189).

Vnější svěrač močové trubice (musculus sphincter urethrae) obemyká uretru v oblasti svalové přepážky, označované jako urogenitální membrána, neboli močopohlavní přepážka. Vnější svěrač je tvořený příčně pruhovanou svalovinou močové trubice umístěnou zevně okolo vrstvy hladké svaloviny uretry a je vůlí ovlivnitelný. Přispívá k mimovolnímu pasivnímu uzávěru uretry, ale i k aktivnímu při zvýšeném nitrobršním tlaku. Dříve byl uváděn odstup zevního svěrače z diaphragma urogenitale. Na základě nových poznatků je zevní svěrač anatomicky oddělen od

okolní příčně pruhované svaloviny dna pánevního a od diaphragma urogenitale vmezeřeným vazivem (Čermák, Pacík, 2006, s. 16).

Během klidu za fyziologické situace je aktivní pouze část vláken. Tato vlákna jsou funkčně adaptována k udržování určitého napětí po delší dobu a napomáhají k nevědomému uzávěru uretry. Prostřednictvím elektromyografie byla během jímací fáze prokázána narůstající aktivita vnějšího svěrače uretry. Další vlákna se aktivují během nárůstu nitrobršního tlaku a při zvýšení tlaku na měchýř zvenčí. Umožňují svěrači především rychlou kontrakci, dojde-li k nárůstu nitrobršního tlaku. Ke kontrakci může dojít na reflexním podkladě, nevědomě, nebo cíleně za účelem zamezení úniku moči, ale také v případě, jestliže v místě přechodu hrdla měchýře a uretry dojde k selhání mechanismu kontinence. U muže se vnější svěrač významným způsobem účastní na udržení kontinence. U ženy hrají velkou roli při zvýšení nitrobršního tlaku vazivově svalové struktury dna pánevního, role svěrače není pro zabezpečení kontinence tak zásadní. Ovšem ve chvíli, kdy dojde k narušení funkce těchto vazivově svalových struktur, se význam vnějšího svěrače zásadním způsobem zvyšuje. Na podpoře mechanismu kontinence se podílejí i pasivní a aktivní struktury pánevního dna. Pasivní složku vytvářejí právě vazivové struktury, které bývají svým pružným napětím připodobňovány k houpací síti, ta pružně napnutá zvedá hrdlo měchýře nahoru. Tyto struktury udržují hrdlo močového měchýře dostatečně vysoko v zóně přenosu nitrobršního tlaku a vytvářejí optimální stav pro jeho přenos na lumen uretry. Aktivní složku představuje periuretrální svalstvo, což je komplex svalů, jehož hlavní funkcí je rychlá kontrakce při náhlém zesílení nitrobršního tlaku. Jedná se o situace, které vyžadují rychlé a účinné zadržení moči a v konečných fázích močení k vypuzení zbytku moči z močové trubice (Zemanová in Štědrá, 2005, s. 190-192).

### **1.1.3 Inervace dolních cest močových**

Funkce močového měchýře a rekta jsou řízeny především autonomním parasympatickým systémem. Ve stěně měchýře se nacházejí receptory napětí, které jsou spojeny s hladkými svalovými buňkami, a prostřednictvím tohoto spojení je vedena aferentní informace skrz n. pelvicius přes zadní míšní kořeny S1 až S4 do mikčního centra měchýře. Anatomickým centrem mikčního reflexu je tzv. Budgeovo centrum v sakrální míše. Je umístěno do oblasti S2 – S4. Během života dochází ke zpomalení růstu míchy, a tedy k jejímu relativnímu zkrácení. V dospělosti mikční

centrum odpovídá na páteři oblasti asi Th12 – L1. Aferentní impulsy postupují směrem kraniálně do centra měchýře v mostu. Z Budgeova centra jdou eferentní impulsy skrz přední kořeny S2, S3 a S4 do cauda equina a přes otvory v os sacrum do nn. pelvici. Následně dojde v gangliích plexus vesicalis stěny měchýře k přepojení preganglionárních vláken na vlákna postganglionární. Drážděním n. pelvicius dochází ke kontrakci detruzoru měchýře (viz příloha 1).

Na inervaci močového měchýře se podílí také sympatická složka segmentální inervací Th10-L2. Z buněk postranních míšních rohů vycházejí preganglionární axony cestou předních rohů míšních a splachnickými nervy k sympatickým gangliím kolem bifurkace aorty. Odtud se dostanou cestou postganglionárních vláken jako n. praesacralis v hypogastrickém plexu bilaterálně k močovému měchýři. Jakou funkci má sympatická inervace není zcela jasné. Podráždění sympatiku tlumí parasympatické impulsy, a tedy kontrakci stěny měchýře. Sympatektomie nijak neovlivní funkci močového měchýře, zato má vliv na mužskou potenci.

Podobně významně jako břišní stěna se na průběhu mikce podílí příčně pruhovaná svalovina pánevního dna, jejíž součástí je i vůlí ovládaný sphincter vesicae externus. Svalům pánevního dna náleží neurony předních rohů míšních segmentální inervace S1 a S2. Ze sakrálního segmentu vystupující nervové kořeny dávají vznik n. pudendus. Jeho konečná větev n. perinealis dosahuje k zevnímu svěrači a svalům pánevního dna. Cestou nervi perineales a nervi rectales inferiores putují zadními kořeny z S2 a S3 somatosenzorické aference z hráze, penisu a zevní uretry do conus medullaris.

U zdravých osob je průběh mikce řízen supraspinálním systémem, a to přes mikční centrum, tzv. Barringtonovo centrum (v substantia reticularis mostu). Toto centrum vysílá podpůrné impulzy pro mikci. Kortikální zastoupení močového měchýře se nachází v lobus paracentralis poblíž margo superior cerebralis. Dráždění této kortikální oblasti způsobí kontrakci měchýře. Vyprazdňování močového měchýře je tlumeno centrem v gyrus frontalis (Kawaciuk, 2009, ss. 82-83).

## 1.2 Fyziologie mikce

Jímání a vypuzování moči jsou základní funkce dolních cest močových. Tyto dvě činnosti jsou kontrolovány prostřednictvím reflexních okruhů, řízenými vegetativní cestou. Z nepodmíněných reflexů se v průběhu ontogeneze vyvíjí komplex

podmíněných a nepodmíněných aktivit. Je zajištěn prostřednictvím sympatiku a parasimpatiku (Zemanová in Štědrá, 2005, s. 194).

### **1.2.1 Jímací fáze**

Při minimální změně intravezikálního tlaku přizpůsobuje močový měchýř bezbolestně a nevědomě svoji stěnu na velké objemy moče. Tento děj závisí na pasivních viskoelastických znacích stěny měchýře a kontrakce schopných prvcích hladké svaloviny. Za normální fyziologické situace je měchýř velmi poddajný, při hypertrofii stěny její napětí narůstá a může dojít k ohrožení kontinence a horních močových cest. Během plnicí fáze je tlak uvnitř uretry vyšší než tlak uvnitř měchýře, čímž je zajištěn mechanismus kontinence. Činnost sympatiku v této fázi převažuje nad parasymptikem, usnadňuje plnicí schopnost měchýře, jelikož relaxuje svalovinu detruzoru a navozuje kontrakci vnitřního svěrače. Současně se zvyšuje aktivita vnějšího svěrače, jako podpora plnicí fáze (Zemanová in Štědrá, 2005, s. 194).

Přechod fáze jímací ve vypuzovací kontrolují nepodmíněné či podmíněné reflexy, u malých dětí je mikce reflexní nepodmíněná. U dospělých je mikce ovlivněna vůlí na korové úrovni (Zemanová in Štědrá, 2005, s. 194).

### **1.2.2 Vypuzovací fáze**

Ve chvíli, kdy dojde k překročení prahu plnění, se prostřednictvím aferentních vzruchů z receptorů reflexně aktivuje parasymptikus, který způsobí inhibici sympatiku a somatických nervů. Mikce, jinými slovy „vypuzování moči“, je zahájena činností mikčního reflexu. Jedná se o neuromuskulární děj, jehož průběh je tvořen několika kroky (Zemanová in Štědrá, 2005, s. 194).

Fyziologický průběh vyprazdňování detruzoru je následující: nejprve dochází prostřednictvím sensorických vláken k přenosu informace o zvýšeném tlaku v měchýři, tímto je zahájen vědomě ovlivnitelný reflex (činnost měchýře je vůlí ovlivnitelná teprve od 2 do 3 let). Mikce je zahájena ochabnutím pánevního dna a zevního svěrače, dochází k poklesu báze měchýře, zkrácení a otevření proximální části uretry společně s hrdlem měchýře. Kontrakci detruzoru dojde ke zvětšení tlaku v měchýři a je započata mikce. Ukončena je uzávěrem zevního svěrače (Čermák, Pacík, 2006, s.20).

K vyvolání mikčního reflexu dojde přes proprioceptivní podněty z močového měchýře. Tyto podněty jdou vedeny cestou plexus pelvicus do zadních provazců míšních a jimi následně do CNS. Nastane-li vhodná doba k mikci, pomine inhibiční vliv nadřazených center na centrum mikce v sakrální míše a jeho činnost se stane automatickou. Následuje relaxace pánevního dna a příčně pruhovaného svalu uretry, toto nastává asi 5-12 sekund před mikcí, pokles uretrovezikálního spojení a bazální plocha měchýře nabývá tvaru trychtýře. Uretra se zkrátí a dojde k rozšíření jejího vnitřního ústí. Vnitřní podélná vrstva detruzoru se kontrahuje a ještě více pootevře vnitřní ústí uretry. Šikmo probíhající protisměrné kličky náležící zevní podélné vrstvě detruzoru nemají díky svému průběhu uzavírací efekt. Vnitřní ústí uretry se dostává do nejnižšího bodu spodiny močového měchýře a současně oblasti nejvyššího intravezikálního tlaku, po té následuje odtok moči. Na počátku mikce dochází ke kontrakci bránice a svalů břišní stěny s následným nárůstem intraabdominálního tlaku. Po ukončení mikce nastává opačný děj. Baze močového měchýře se zvedá, příčně pruhovaný sval se kontrahuje a mizí nálevkovité rozšíření uretry odspodu nahoru.

V průběhu první, plnicí fáze močového měchýře je tlumen detruzor prostřednictvím stimulace beta-receptorů a zároveň skrze stimulaci alfa-receptorů tonizováno hladké svalstvo uretry. Průběh mikce je charakterizován obráceným poměrem. Parasympatickou stimulací skrze n. pelvicus dochází k přenosu podnětů, které působí kontrakci detruzoru. Působení sympatiku je v této chvíli tlumeno, snížena je stimulace beta-receptorů a v uretře klesá tonizující účinek alfa-receptorů (Martan, 2001, s. 15-16).

## 2 PATOFYZIOLOGIE DMC

### 2.1 Inkontinence moči

Inkontinence moče je popisována jako samovolné odtékání či odkapávání moče a představuje závažný příznak poruchy kontinence. Nemocný si odtok moče uvědomuje, avšak není vůlí schopen mu zabránit (Kawaciuk, 2000, s. 267).

U žen je stresová inkontinence nejčastějším typem, tvoří 49%, na druhém místě je inkontinence smíšená, která dosahuje 29% následována čistou urgentní inkontinencí s 21%. (Kawaciuk, 2000, s. 267)

#### 2.1.1 Definice inkontinence a její rozdělení

Inkontinence moče je definována podle ICS (International Kontinence Society – Mezinárodní společnost pro močovou kontinenci) jako *stav nedobrovolného úniku moče, který představuje zdravotně-psychologický a sociálně-hygienický problém* (Dvořáček, 2000).

#### 2.1.2 Formy inkontinence moči

##### A) Uretrální

*Urgentní inkontinence moče* (UMI) (hyperaktivní močový měchýř)

Jedná se o mimovolní únik moče spojený s imperativním nucením na močení (urgenci).

Rozlišujeme 2 typy:

motorická UMI

- urgentní forma inkontinence způsobena patologickými kontrakcemi detruzoru.

Příčiny mohou být neurologické, idiopatické, či na základě infraveziklní obstrukce

senzorická UMI

- urgentní forma inkontinence způsobená hypersenzitivitou receptorů ve stěně močového měchýře (např. cizím tělesem, nádorem, cystitidou, cystolitiázou)

*Stresová inkontinence moče*

- mimovolný únik moči vázaný na zvýšení intraabdominálního tlaku, bez současné kontrakce detruzoru (slobost pánevního dna, descensus) (Martan, 2001).

Nemá neurogenní podklad.

### *Paradoxní inkontinence moči*

- intravezikální tlak převyší maximální intrauretrální tlak, chybí detruzorová aktivita a únik moči je způsoben pasivním přeplněním stěny močového měchýře.

### *Reflexní inkontinence moči*

- nechtěný únik moči v důsledku abnormální reflexní aktivity míšního centra za nepřítomnosti pocitů spojených s nucením na močení

## **B) Extrauretrální**

*Kongenitální* (ektopický ureter)

*Získaná* (píštěle) (Martan, 2001, s 31).

## **2.2 Poruchy kontinence na neurogenním podkladě**

### **2.2.1 Rozdělení dysfunkcí DMC**

Dysfunkce dolních močových cest lze dělit na základě několika různých aspektů. Z hlediska etiologie na léze vrozené a získané, dle vztahu k míšnímu centru S2-S4 na supranukleární (léze horního motoneuronu), nukleární a intranukleární (léze dolního motoneuronu) (Kawaciuk, 2000). Z neurologického hlediska na areflexie a hyperreflexie a z hlediska traumatologického na traumatické (traumata prefixních nervů a míchy – kontuze nebo přerušení míchy s paraplegií či kvadruplegií) a netraumatické (vrozené – např. spina bifida a získané – tabes dorsalis, roztroušená skleróza mozkomíšní, výhřez meziobratlové ploténky či nádory).

Stále ještě není k dispozici ideální klasifikace, jež by zahrнула místo, typ neurologické léze, urodynamické nálezy, klinické projevy, urodynamické nálezy a léčebný postup. Nejčastěji se uplatňují klasifikace dle ICS (International Continence Society) a Borsova-Comarrova klasifikace. ICS klasifikace dělí dysfunkce dolních cest močových na dvě základní skupiny, a sice poruchy detruzoru a poruchy sfinkteru. Mezi poruchy detruzoru pak spadá jeho možná hypoaktivita či hyperaktivita, jež může způsobit snížení jímací funkce měchýře. Snížení jímací funkce vlivem neinhibované kontrakce či snížené compliance detruzoru ( - míra akomodace detruzoru na rostoucí náplň měchýře). Mezi poruchy sfinkteru se řadí taktéž jeho hypoaktivita či hyperaktivita. V případě hyperaktivity sfinkteru nedochází v průběhu mikce k relaxaci uretrálního svěrače. Toto způsobí nedostatečnou evakuaci močového měchýře. Poruchy mohou být buď na úrovni hladké svaloviny oblasti hrdla měchýře, neboli



lisosfinkteru=vnitřní svěrač uretry nebo na úrovni příčně pruhované svaloviny, čili rabdosfinkteru=zevní svěrač uretry) (Zemanová in Štědrá, 2005, s. 198)

## **I. Supranukleární (suprasakrální) léze (nad sakrálním míšním centrem):**

### *1. Suprapontinní léze (např. u Parkinsonovy choroby, roztroušené skleróza, iktu)*

Léze umístěné nad pontinním centrem mají za následek hyperreflexii detruzoru, neboť způsobují porušení inhibičního vlivu na toto centrum. Objevují se netlumené kontrakce detruzoru, v důsledku čehož se měchýř vyprazdňuje už při malém objemu a pacient nedokáže pocítit včas nucení na močení, někdy jej pocítí až bezprostředně po začátku mikce. Synergie mezi detruzorem a sfinkterem většinou zůstává zachována a jejich činnost koordinována, vyprazdňování močového měchýře bývá tedy kompletní. Mikce nemůže být zastavena, neboť k ní dochází vlivem mimovolných kontrakcí detruzoru. V některých případech může za inkontinenci moči neadekvátní varovný signál o potřebě na močení, či rovnou jeho nepřítomnost. Vzhledem k faktu, že došlo k porušení kortikální inhibice a s tím spojené neschopnosti přiměřeně kontrolovat kontrakce detruzoru bývají přítomny nutkavé pocity na močení a časté močení ve dne i během noci.

### *2. Infrapontinní léze (např. u míšních lézí různé etiologie nad míšním segmentem S2, traumatických míšních poranění, roztroušené sklerózy)*

Léze umístěné mezi pontinním centrem a sakrálním spinálním centrem mají za následek hyperreflexii detruzoru a detruzoro-sfinkterovou dyssynergii. Právě kombinace těchto dvou dysfunkcí jsou nejrizikovější pro ohrožení horních cest močových. Přítomny mohou být však i jiné dysfunkce dolních močových cest v závislosti na základním onemocnění. Nárůst intravezikálního tlaku, tlaku uvnitř močového měchýře, ohrožuje horní cesty močové. Netlumené kontrakce sfinkteru a detruzoru bývají přítomny u vysokých hrudních a krčních spinálních lézí traumatického původu. Detruzoro-lisosfinkterická dyssynergie se vyskytuje jednak u různých míšních lézí a jednak i samostatně při běžném neurologickém nálezu. Její příčinou je hyperstimulace  $\alpha$ -adrenergických receptorů trigona, hrdla močového měchýře a proximální části uretry. Detruzoro-rabdosfinkterická dyssynergie bývá přítomna u většiny zejména cervikálních lézí, ale vyskytuje se i samostatně.

Nachází-li se léze v oblasti lumbálních segmentů míchy, pak nelze s jistotou předvídat typ dysfunkce dolních močových cest.

**II. Nukleární a infranukleární (sакrální a infrasакrální) léze (oblast sakrálního mikčního centra a pod ním):**

Jsou charakterizovány hypokontraktilitou nebo úplným vymizením kontrakcí detruzoru během mikce. Dochází k retenci moči, jelikož močový měchýř nedokáže moč adekvátně vyprázdnit. Léze mohou vznikat na podkladě traumatického poranění míchy v oblasti Th<sub>12</sub> a níže, u primárních tumorů a metastáz, výhřezů meziobratlových plotének, periferních neuropatií, lumbální stenózy, myelodysplazie, zánětlivých procesů aj. (Zemonová in Štědrá, 2015, ss. 199-201)

### **2.2.2 Traumatické poranění míchy a dysfunkce DMC**

Úměrně nárůstu dopravních a sportovních úrazů dochází k přibývání poranění míchy. Nejčastěji se na úrazech páteře a míchy podílejí autonehody, pády z výšky, skoky do vody, úrazy na kole a další sportovní aktivity, násilné trestné činy, střelná poranění, sebevraždy a úrazy pod vlivem alkoholu nebo drog.

V České republice je incidence traumatických poranění míchy a páteře přibližně 200 za rok a převažují u mužů. Včasná diagnostika dysfunkcí dolních močových cest spolu s jejich adekvátní terapií ovlivní zlepšení kvality života u jedinců po traumatu míchy a současně ovlivní i délku života, která se již nemusí významně zkracovat.

Pro klasifikaci neurogenních dysfunkcí dolních močových cest je vhodné využít Borsovu-Comarrovu klasifikaci, ta dělí poruchy na léze supranukleární (suprasакrální), infranukleární (infrasакrální) a léze smíšené. Léze jsou dále děleny na vyvážené a nevyvážené. Cílem terapie dysfunkcí dolních močových cest je vytvoření vyvážené léze. V případě supranukleární poruchy lze za vyváženou lézi považovat maximální kapacitu detruzoru minimálně 250 ml s postmikčním reziduem do 20% kapacity měchýře. Jedná-li se o intranukleární lézi, pak za maximální kapacitu se uvažuje hodnota nad 350 ml s postmikčním reziduem do 10% kapacity měchýře (Zemanová in Štědrá, 2005, s. 202)

### 2.2.3 Fáze traumatického poranění

#### Spinální šok

První období traumatického míšního neurogenního poškození. Postihuje všechny segmenty míchy nacházející se distálně od místa léze. Po dobu trvání šoku jsou tyto segmenty zbaveny reflexní aktivity. Šok může trvat několik týdnů až 6 měsíců. Míšní šok způsobuje atonii močového měchýře s úplnou ztrátou citlivosti a svalové aktivity detruzoru. Měchýř je přeplněný a dochází k paradoxní inkontinenci z „přetékání“. Život ohrožující komplikací míšního šoku představuje tzv. fenomén autonomní dysreflexie. U vysokých krčních nebo hrudních lézí hrozí postiženému při manipulacích v dolních močových cestách (katetrizace) riziko vzniku arteriální hypertenze, bradykardie, bolesti hlavy a pocení. Tento fenomén je způsoben pánevní autonomní aktivitou (rozepětí měchýře) či somatickou aferentní aktivitou (spazmy dolních končetin). U supranukleární léze je signálem odeznívání šoku spontánní únik moče nebo stolice a postupný návrat citlivosti. Při lézi intranukleární je ústup spinálního šoku složitější rozpoznat, jelikož výsledný neurogenní měchýř se chová velmi podobně jako měchýř ve spinálním šoku. Na základě toho, v jaké výšce k poškození došlo, rozlišujeme hlavní dva typy neurogenního měchýře. Reflexní měchýř neboli hypertonický, spastický, automatický vzniká při lézi supranukleární. V tomto případě zůstává reflexní míšní oblouk zachován. Druhým typem je nonreflexní měchýř, neboli hypotonický, chabý, autonomní vzniklý lézí infranukleární. Zde zůstává zachována pouze inervace z vlastních vezikálních plexů.

Obdobné typy neurogenních měchýřů je možné diagnostikovat i u netraumatických lézí vrozených či získaných. *Na těchto obrazech se podílí i ztráty senzitivity.*

#### Fáze zotavovací

Jde o tzv. intermediární fázi míšního šoku, kdy izolované míšní segmenty opět začínají plnit funkci reflexních vazomotorických center. Došlo-li k poškození horního motoneuronu, pak znamením odeznívajícího spinálního šoku je objevující se spasticita končetin a spontánní únik moči případně stolice. Pomalu se postupně navrácí cití. Velmi často se následně rozvíjí neurogenní hyperaktivita detruzoru.

V případě léze dolního motoneuronu je rozpoznání ustupujícího spinálního šoku obtížnější. Neurogenní měchýř se totiž chová podobně jako ve fázi míšního šoku. Areflexie detruzoru často přetrvává.

#### Fáze stabilizace

Období, kdy se neurologický stav zraněného nijak významněji nemění (Kawaciuk, 2009, ss. 257-258).

#### **Konzervativní způsob léčby po míšním poranění**

Ihned po zajištění životních funkcí je nutné začít s urologickou péčí. Je nutné co nejdříve zajistit ochranu dolních cest močových a kontinenci moči, potlačit uroinfekci a dosáhnout úplného vyprázdnění močového měchýře. Míšní trauma probíhá z klinického hlediska ve třech fázích. Jsou jimi fáze míšního šoku, zotavovací fáze a fáze stabilizace.

První fáze, čili fáze míšního šoku nastává okamžitě po úrazu. Pod místem míšní léze dochází k paralýze a ztrátě reflexní aktivity. Fáze míšního šoku trvá obvykle 2-12 týdnů, v některých situacích i 6-12 měsíců. V této fázi se detruzor chová jako areflexní nezávisle na výšce léze a je tedy nutné brát v úvahu kompletní retenci moči.

Zotavovací fáze nastupuje s odezníváním fáze míšního šoku, postupně dochází k obnovování míšních reflexů, tzv. míšních automatismů. Rychleji se obnovují somatické než vegetativní. Vyšetřením těchto somatických reflexů lze předpovědět další vývoj reflexů dolních močových cest. Stěžejním je vyšetření pozitivivity reflexu análního a bulbokavernózního. Pomocí testu ledovou vodou lze prokázat obnovení vegetativních reflexů. Test je popsán níže.

Pro stabilizační fázi je typické, že už nedochází k žádným příznakům neurologického zotavování. Aby nedošlo ke změnám na horních a dolních močových cestách je potřeba pacienta urologicky sledovat. Pro typ dysfunkce většinou platí schéma, že poškození cervikální a thorakální páteře způsobí hyperreflexii detruzoru a dyssynergii detruzoro-sfinkterickou. Poškození v místě lumbální páteře nelze s přesností předpovědět. Léze v oblasti sakrální páteře způsobí areflexii detruzoru (Zemanová in Štědrá, 2005, ss. 202-203)

## **Sakrální léze a dysfunkce dolních cest močových**

Dysfunkce dolních močových cest, jejichž příčinou jsou tzv. sakrální léze, vznikají na základě poškození míšního konu a sakrálních nerových kořenů. Míšní konus je místo, ve kterém se nachází primární sakrální mikční centrum (segmenty S<sub>2</sub>-S<sub>4</sub>). Aby bylo možné určit přesný charakter dysfunkce dolních močových cest, provádí se vyšetření urologické a podrobné neurologické. Diferenciální diagnostika neurologického vyšetření syndromů míšního epikonu, konu a kaudy je obtížná, nežádka dochází k chybné topické diagnostice lézí caudae equinae, a je tedy nutná především dobrá znalost topografie caudae equinae a inervace dolních močových cest. Mezi léze, které mohou poškodit míšní konus a sakrální nervové kořeny patří například: míšní trauma (Th<sub>12</sub> a níže), výhřez meziobratlové ploténky, primární tumory a metastázy, arteriovenózní malformace, myelodysplazie, lumbální stenóza a zánětlivé procesy (např. arachnoiditida).

Z hlediska nejlépe prostudovaných a statisticky zaznamenaných příčin sakrálních lézí a dysfunkcí dolních močových cest stojí na prvním místě příčina traumatické, tvořící asi 50% a dále výhřezy meziobratlových plotének v prostoru L<sub>4</sub>-L<sub>5</sub> a L<sub>5</sub>-S<sub>1</sub>. Přibližná incidence výhřezů, které mají za následek syndrom caudae equinae, je mezi 1-15% (Zemanová in Štědrá, 2005, s. 208)

## **Dysfunkce dolních močových cest u sakrálních lézí**

Při poranění sakrální míchy dochází v důsledku poškození primárního sakrálního mikčního centra k tzv. dolnímu typu dysfunkce dolních močových cest, charakterizované hypo- či areflexií močového měchýře. Současné klinické studie potvrzují, že v případě protruze meziobratlové ploténky v bederní oblasti trpí dysfunkcí dolních močových pouze malá část pacientů. Ve většině případů se jedná o pacienty s akutním průběhem či trpícími dlouhodobými bolestmi dolní části zad. U těchto pacientů se urologické potíže postupně rozvíjejí. (Zemanová in Štědrá, 2005, ss. 209-210)

### 3 TERAPIE DYSFUNKCÍ DOLNÍCH MOČOVÝCH CEST U SAKRÁLNÍCH LÉZÍ

Pro terapii dysfunkcí dolních močových cest u sakrálních a infrasakrálních lézí při míšním poranění je rozhodující příčina dysfunkce, pohlaví pacienta a typ poškození pánevního dna. Tzv. inkontinence z přetékání se v určitých časových intervalech řeší intermitentní katetrizací. Inkontinence při denervaci pánevního dna a vnějšího svěrače je mnohdy těžce řešitelná. Zkouší se aplikace periferní elektrické stimulace s cvičením svalů dna pánevního, či se využívá projektivní terapie. U mužů je další možností využití kondomových urinalů, pokud u žen selže konzervativní způsob léčby, pak se přistupuje k léčbě chirurgické. Operační léčba zahrnuje aplikaci periuretrálních injekcí kolagenu, „slingovou“ operaci či zavedení umělého svěrače uretry. V případě, je-li zmíněná léčba neúspěšná, pak je nutné vzít v úvahu augmentační cytoplastiku v kombinaci s čistou intermitentní autokatetrizací k zajištění ochrany horních močových cest. Výjimečně se přistupuje k provedení cystektomie a vytvoření náhrady močového měchýře nebo supravezikální derivací moči (Zemanová in Štědrá, 2005, ss. 210-211).

#### 3.1 Diagnostika neurogenních poruch mikce

U diagnostiky neurogenních poruch funkce dolních močových cest je kladen maximální důraz na to, aby se co nejvíce nutných informací získalo co nejméně způsobem. Je důležité zamyslet se nad tím, do jaké míry může výsledek invazivního vyšetření u konkrétního pacienta ovlivnit další terapeutický postup (Krhut, 2005, s. 19).

##### 3.1.1 Anamnéza

Základním předpokladem správné diagnózy je pečlivě odebraná anamnéza. Nejprve je odebrána **všeobecná anamnéza**, kde nás zajímají vrozené vývojové vady s možným vlivem na urogenitální trakt, další onemocnění a jejich terapie, ptáme se na pacientovu medikaci a kvalitu jeho života. **Neurologická anamnéza** získává informace o neurologických symptomech (motorika, senzitivita), přítomnosti spasticity a též projevů syndromu autonomní dysreflexie. **Mikční anamnéza** shromažďuje mikční zvyklosti pacienta v období předchorobí, současné mikční potíže, údaje o

inkontinenci, infekty dolních i horních močových cest. **Anamnéza defekace** shromažďuje defekační zvyklosti pacienta v období předchorobí, současnou frekvenci a způsob defekace, inkontinenci stolice a střevních plynů. **Sexuální anamnéza** představuje citlivou a nedílnou součást anamnézy. **Sociální anamnéza** zahrnuje údaje o druhu bydlení, rodinném prostředí či o péči druhé osoby. Anamnézu je vhodné doplnit údaji od neurologa, neurochirurga, ortopeda, praktického lékaře a dalších). (Krhut, 2005, s. 19).

### 3.1.2 Neurologické vyšetření

**Syndromologická diagnóza** se stanovuje na podkladě podrobné anamnézy a objektivního neurologického vyšetření. Je dána souborem příznaků svědčících pro postižení určité části nervového systému. Na ni navazující **diagnóza topická** přesně lokalizuje místo, kde poškození nervového systému nastalo. Anamnéza přináší základní informace ke stanovení diagnózy a neměla by být opomíjena (zejm. ve vztahu k neurogennímu měchýři zejména o úrazech). Základní neurologické vyšetření má alespoň orientačně určit, o jaký typ neurologického postižení pacienta se jedná. Součástí neurologického vyšetření je též objektivní neurologické vyšetření (popis stavu vědomí, mentálního stavu, gnostických funkcí, popis celkového vzhledu, hodnocení hlavy, hlavových nervů, trupu, končetin, stoje, chůze a citlivost. Důležitá je znalost senzitivní a kořenové inervace všech jednotlivých oblastí těla. Při lézi míšního konu dominuje retence a inkontinence moči a stolice. Je přítomna hypestezie či anestezie tzv. sedlovitého typu, neboli perianogenitálně a na mediální ploše stehen. Nejčastěji se jedná o traumatické spinální poranění. Příčinou ale může být také syndrom arteria spinalis anterior, myelitida, hernie intervertebrálního disku. Hernie intervertebrálního disku je mnohem častěji příčinou akutního syndromu cauda equina. Syndrom je doprovázen výraznou bolestí, která vyzařuje z bederní páteře do dolních končetin. Přítomná je porucha citlivosti sedlovitého typu, inkontinence moči a stolice a šlachookosticová areflexie. Konkrétní klinický obraz a současně rozsah postižení nervových kořenů je determinován výškovou lokalizací hernie disku (Krhut, 2005, s. 19-20).

### **3.1.3 Neurourologické vyšetření**

Poskytuje informace o stavu tzv. dolního reflexního oblouku (smyčka periferie – sakrální mícha – periferie) a o dlouhých nervových drahách do vyšších etáží CNS. Začínáme vyšetřením kožního cití v perianogenitální oblasti se zaměřením v dermatomech S<sub>2</sub> – S<sub>5</sub>. Senzitivita se popisuje pomocí třístupňové škály, kdy 0 = anestezie, 1 = abnormální senzitivita, 2 = normální senzitivita. Jako stupeň 0 hodnotíme neschopnost rozeznat mezi dotekem vatového tamponu a vpichem jehly. Následuje vyšetření análního reflexu zajišťovaného sakrálními míšními segmenty S<sub>4</sub> – S<sub>5</sub>. Provádí se lehkým vpichem jehlou v anální oblasti v místě mukokutánního přechodu. Pozitivní odpověď je pohledem patrná kontrakce análního sfinkteru. Zavedením prstu do konečníku vyšetřujeme anální tonus, který charakterizujeme jako hypotonický, normotonický či hyperntonický. Opět nás informuje o funkci dolního reflexního oblouku. Dále se vyšetřuje schopnost volní kontrakce análního sfinkteru na vyzvání. Ověřujeme ji opět digitálně. Schopnost análního svěrače svědčí o normální funkci dlouhých pyramidových drah. Jako poslední se vyšetřuje bulbokavernózní reflex, zajišťovaný segmenty L<sub>5</sub> – S<sub>5</sub>. Vyšetřující zavede pacientovi prst do konečníku a pomocí prstů druhé ruky stlačí glans penis nebo klitoris. Za pozitivní odpověď se považuje palpabilní stah análního sfinkteru (Krhut, 2005, s. 22-23).

### **3.1.4 Laboratorní vyšetření**

Zahrnuje vyšetření krevního séra, vyšetření moči chemicky, močového sedimentu a kultivační vyšetření moči (Krhut, 2005, s. 23).

### **3.1.5 Mikční karta**

Vyšetření s mimořádnou výpovědní hodnotou. Pomáhá stanovit správnou diagnózu a je též základním ukazatelem při hodnocení efektivity léčby. Do mikční karty je zaznamenáván čas a množství přijímaných tekutin, čas a množství vylučované moči, údaje o urgencích a epizodách inkontinence. Vyhodnocením mikční karty můžeme získat základní údaj, tzv. funkční kapacitu močového měchýře, což je průměrná velikost mikční porce, kterou je možné srovnat s tzv. celkovou kapacitou měchýře a tzv. anatomickou kapacitou měchýře (Krhut, 2005, s. 23).



### **3.1.6 Pad-test**

Metoda založená na principu expozice močového měchýře řadě zátěžových situací provokujících inkontinenci a následným měřením uniknuté moči (Krhut, 2005, s. 23).

### **3.1.7 Test ledovou vodou**

Jednoduchý test na ověření kontraktility detruzoru, využívaný i v diagnostice odeznívání míšního šoku po míšních traumatech. Podstatu testu představuje podráždění termoreceptorů stěny močového měchýře. Podráždění je vedeno aferentní cestou do sakrálního mikčního centra. Na eferentní straně reflexního oblouku dojde k vyvolání kontrakce detruzoru. Do měchýře se aplikuje okolo 100 ml ledové tekutiny, např. fyziologického roztoku. Pozitivním výsledkem je kontrakce detruzoru do 30-60 sekund po aplikaci, případně i s vypuzením tekutiny a měřicího katétru (Krhut, 2005, s. 25)

### **3.1.8 Sonografie**

Základní screeningové vyšetření. U pacientů s neurogeními dysfunkcemi se zaměřujeme kromě obvyklých parametrů jako je parenchym ledvin či stav dutého systému ledvin také na tloušťku a tvar stěny močového měchýře (Krhut, 2005, s. 25).

### **3.1.9 Rentgenové vyšetření**

V případě, že sonografické vyšetření neposkytuje dostatečné informace o stavu močových cest, pak je indikována vylučovací urografie. Ta je též indikována v případě, zvažujeme-li invazivní metody léčby (Krhut, 2005, s. 25).

### **3.1.10 Elektrofyzilogické vyšetřovací metody**

Intaktní svalový aparát dna pánevního představuje jednu z hlavních komponent fyziologické funkce dolním močových cest a také kontinence.

#### **Elektromyografického vyšetření análního sfinkteru jehlovými elektrodami**

V současnosti se využívá. Elektrody se zavádějí buď v litotomické poloze, nebo v poloze pacienta na levém boku, přičemž má kolena přitažená co nejvíce k břichu. Jehlové elektrody jsou zaváděny oboustranně, co nejvíce symetricky, vzdálené asi 0,5 cm od análního otvoru. O poloze elektrody se lze přesvědčit palpací nebo vizuálním a akustickým EMG záznamem.

### **Urodynamické vyšetření**

U hyperaktivního detruzoru se EMG aktivita sfinkteru prudce zvyšuje a těsně před únikem moči při netlumené kontrakci detruzoru či před započatím mikce dosahuje vrcholu. V těchto případech dochází paralelně ke zvýšení aktivity a růstu intravezikálního tlaku. Za fyziologických okolností je aktivita sfinkteru během mikce nulová, jakýkoli jiný nález poukazuje na detruzoro-sfinkterickou dyssynergii.

### **Vyšetření análního svěrače povrchovými elektrodami**

K vyšetření se nejčastěji využívají miskové elektrody opatřené vrstvou vodivého gelu a samolepícím okrajem. Výhodou je minimální invazivita a standardní lokalizace. Vyšetření povrchovými elektrodami neumožňuje hodnotit spontánní aktivitu a jednotlivé akční potenciály. Umožňuje ale poměrně dobře provést semikvantitativní vyšetření aktivity sfinkteru v průběhu urodynamického vyšetření. Množství autorů shledává toto vyšetření jako rovnocenné s jehlovým vyšetřením.

### **Vyšetření zevního uretrálního sfinkteru jehlovými elektrodami**

V klinické praxi se používá pouze výjimečně pro svou bolestivost. Je možné k němu přistoupit pouze v případech, kdy EMG análního sfinkteru není dostatečně výtěžné a kdy funkční stav análního a uretrálního sfinkteru spolu nemusejí přesně korelovat.

### **Vyšetření kortikálních evokovaných potenciálů**

K diagnostice poškození dlouhých drah CNS

### **Vyšetření somatosenzorických evokovaných potenciálů (SSEP)**

Provádí se stimulace v oblasti konečných větví n. pudendus. Odpovědi jsou registrovány nad kortexem.

### **Vyšetření motorických kortikálních evokovaných potenciálů (MEP)**

Prostřednictvím transkraniální stimulace motorické kůry pomocí magnetického stimulatoru. Odpovědi se registrují povrchovými elektrodami umístěnými nad análním sfinkterem nebo bulbokavernózním svalem (Krhut, 2005, s. 31-32).

## **3.2 Rehabilitace**

Rehabilitace neurogenního měchýře se v některých metodách postupu liší v závislosti na tom, jedná-li se o neurogenní poruchu močových cest vzniklých přítomností hyperaktivního detruzoru, či hypoaktivního svěrače. Terapie neurogenní inkontinence jde tedy ruku v ruce s typem dysfunkce močového měchýře. Základním

cílem terapie je ochrana horních močových cest pacienta a zlepšení močové kontinence. Neméně důležitým cílem je též zlepšení kvality pacientova života a jeho následné sociální rehabilitace.

Poruchy jímací funkce mohou být způsobeny hyperaktivitou detruzoru či hypoaktivitou sfinkteru. Poruchy se pak manifestují jako polakisurie, nykturie, urgence a urgentní inkontinence. Neurologické léze nacházející se v různých etážích CNS specificky ovlivňují funkci dolních močových cest.

### **3.2.1 Reflexní měchýř (hypertonický, spastický, automatický)**

Vyskytuje se po traumatu, výhřezu meziobratlové ploténky, roztroušené skleróze míšni, syringomyelii, myelitidě, nebo může být i iatrogenního původu. Charakteristické je obnovení kontrakcí detruzoru vyvolaných reflexně náplní močového měchýře. *Sakrální reflexní oblouk přes míšni centrum je zachován, ale chybí inhibice vyšších center (koordinace detruzoru a sfinkteru v pontu)*. Následkem je spastický měchýř s nekoordinovaným vyprazdňováním. Míra spasticity se liší u každé léze. Spasticita sfinkteru a mikční detruzoro-sfinkterická dyssynergie může způsobit, že dojde k hypertrofii detruzoru močového měchýře dále k vysokým mikčním tlakům anebo vezikoureterálnímu reflexu.

Pro spastický neurogení měchýř je charakteristické výrazné zmenšení jímavosti měchýře, výskyt mimovolních kontrakcí detruzoru měchýře, vysoký mikční intravezikální tlak, hypertrofie měchýřové stěny a spasticita pánevní příčně pruhované svaloviny. Reflexní inkontinence s překotnou mikcí je převládajícím problémem pro nemocné. Průvodní symptomatologie může zahrnovat např. pocit nedostatečně vyprázdněného měchýře (větší objem reziduální moče), retenci moče a z recidivující moče příznaky infekce.

### **3.2.2 Možnosti léčby reflexní inkontinence**

Tato forma inkontinence je způsobena chybnou reflexní aktivitou míšního centra mikce. U pacienta nejsou přítomny pocity spojené s nucením na močení, je-li u něj přítomné poškození či onemocnění CNS pak pacient ztrácí vědomou kontrolu nad mikčním reflexem. Mikční reflex následně probíhá nekontrolovaně přes periferní mikční centrum v sakrální míše. K mikci dochází bez předchozího nucení na močení. Někdy mohou být přítomny vegetativní příznaky, např. pocení.

Mezi možnosti terapie reflexního typu inkontinence se řadí léčba farmakologická, zavedení intermitentní (auto) katetrizace, biologická, zpětná vazba („biofeedback“), blokáda nervus pudendus, neuromodulace, míšní stimulace. V bakalářské práci bude blíže popsána metoda biofeedback, neuromodulace a míšní stimulace. (Čermák, Pacík 2006, str. 86)

### **3.2.3 Hyperaktivita detruzoru**

Hyperaktivní detruzor provází řadu onemocnění. Jestliže není možné vyléčit příčinu jímacích obtíží, je zapotřebí se alespoň pokusit potlačit nechtěné kontrakce detruzoru.

Terapie konzervativní zahrnuje režimová opatření, behaviorální a medikamentózní léčbu.

Do režimových opatření zahrnujeme snížení příjmu tekutin, změny diety a životního stylu (např. snížení hmotnosti, fyzické cvičení, zanechání kouření), bladder training, rehabilitace pánevního dna, vedení detailního mikčního kalendáře.

Behaviorální léčba zahrnuje techniku biofeedbacku, kdy se nemocný učí zvyšovat sílu kontrakcí svaloviny pánevního dna a kontrahovat svůj svěrač. Elektrostimulace zvyšuje sílu a tonus svaloviny a původně neinhibované kontrakce detruzoru postupně potlačuje. Tento způsob léčby vede nemocné ke snaze o opětovné získání plné kontroly nad močovým měchýřem a svěračovým systémem.

Medikamentózní léčba sestává z podávání anticholinergik a antimuskarinik.

Terapie operační zahrnuje výkony od denervačních operací a neurostimulací sakrálních kořenů po augmentační a derivační operace. Dvě poslední připadají v úvahu po selhání konzervativního způsobu léčby.

Mezi konzervativní způsoby léčby spadá také behaviorální terapie a takzvaná technika biofeedback. Cílem je vytvořit podmíněný reflex zajišťující kontinenci s využitím zpětné vazby na principu audiovizuální kontroly změn intravezikálního tlaku.

## **3.3 Neinvazivní metody**

### **3.3.1 Neuromodulace a neurostimulace**

Neuromodulace a neurostimulace mají za cíl ovlivnit funkci cílového orgánu změnou jeho neurálního řízení pomocí elektrických impulsů.

Neurostimulace označuje přímé řízení funkce cílového orgánu elektrickou stimulací nervových vláken, jimiž je zásobován. Dochází tím k ovládnutí cílového orgánu žádoucím způsobem.

Neuromodulace prostřednictvím stimulace nervových drah, které cílový orgán nemusejí přímo inervovat, ovlivňuje řídicí nervové centrum. Děje se za účelem

obnovení normální aktivity centra, jinými slovy odstranění jeho patologické aktivity, což nepřímo vede také k ovlivnění funkce cílového orgánu žádoucím směrem.

U pacientů s neurogenní hyperaktivitou detruzoru je cílem neuromodulace dosažení facilitace inhibičních mechanismů kontroly mikce. Nejčastěji je využíváno inhibičního vlivu stimulace sakrálních aferentní z genitální a anální oblasti. Jako podklad sloužilo pozorování útlumu aktivity detruzoru během defekace a při pohlavním styku. Nověji se začalo také využívat inhibice detruzoru stimulací nervus tibialis.

Vysvětlit účinek neuromodulace lze několika mechanismy. Detruzor je inhibován stimulací aferentní složky n. pudendus, která přímo tlumí jádra n. pelvicius v sakrální míše a dochází k přenesené aktivaci n. hypogastricus, který je součástí sympatiku. Další mechanismus představuje inhibice detruzorového reflexu na supraspinální úrovni. Třetím typem účinku je inhibice aferentních nemyelinizovaných C-vláken. Tyto tři uvedené mechanismy platí jako všeobecně akceptované. Mechanismus úlohy relaxace pánevního dna svými studiemi na zvířeti zpochybnil například Lindström. Posledním uváděným mechanismem je zvýšení tzv. c-fos proteinů v míšních buňkách, avšak jejich úloha nebyla zatím dostatečně prozkoumána. Za dobu vývoje elektrostimulační terapie bylo již popsáno několik odlišných technik s využitím různých elektrod. (Krhut et al., 2005, s. 46)

#### *Transvaginní a transrektální neurostimulace*

Používá monofázické imAktivátory pulzy o frekvenci 10–25 Hz s cca 50–60% úspěšností v dlouhodobém follow-up. (Křmář, 2010)

#### *Transkutánní elektroneurostimulace nervus pudendus*

Spočívá ve stimulaci aferezí nervus pudendus z bezprostřední blízkosti nalepením povrchových elektrod na dorsum penisu u muže n. dorsalis penis a u ženy na malé stydké pysky n. clitoridis. Terapie probíhá ve dvou sezenních denně po dobu asi 20 min, intenzita stimulačního proudu v rozmezí 30-50 mA. (Krhut et al., 2005, s. 46).

### *Stollerova aferentní neurostimulace (viz příloha 3)*

Využívá aference n. tibialis do segmentů S2–S4 sakrální míchy. Provádí se jehlovou elektrodou o frekvenci 10 Hz a intenzitě 5–10 mA 6–12 týdnů. V krátkodobém sledování se efekt pohybuje mezi 67–81 %. (Křmář, 2010). Využívá aferenci nervus tibialis, jež jsou vedeny do segmentů L<sub>4</sub>-S<sub>3</sub> sakrální míchy. Využívá se tenká jehlová elektroda, frekvence stimulace 10 Hz, intenzita 5 – 10 mA, stimulace v délce 30 minut, aplikace 1 – 2 týdně, celková doba léčby 6 – 12 týdnů (Krhut et al., 2005, s. 47).

### **3.3.2 „Bladder training“, „Bladder drill“**

Metodou tréninku močového měchýře se snažíme docílit zvětšení intervalů mezi močením. Pacient poznává strukturu močového traktu a příčiny inkontinence. Je stanoven plán pro močení během dne, na jehož základě pacient navštěvuje koupelnu pouze ve stanovené hodiny, nikoliv při potřebě nutkání močit. Pacient se učí odolat prvnímu nutkání k močení a nemočit až do plánovaného času. Například, pokud pacient normálně navštěvuje koupelnu každý den po hodině či v menším intervalu, pak by měl začít tuto techniku aplikovat pravidelně každou hodinu. Toto by měl konat přibližně týden. Jakmile bude toto zvládat, tak každý další týden nebo dva navýší intervaly o 15-20 minut dokud se nedostane do normálního intervalu 3-4 hodin během dne. Interval mezi plánovanými návštěvami koupelny narůstá, až je pacient schopen zadržet na několik hodin. Podstatou tréninku močového měchýře je navštěvovat toaletu v závislosti na nastaveném intervalu, i když nemá pacient potřebu močit.

### **3.3.3 Kegelovo cvičení**

Kegelovo cvičení se provádí za účelem posílení svalů pánevního dna. Kegelovo cvičení se využívá k léčbě urgentní či stresové inkontinence.

#### **Jak provádět cvičení**

Když sedíte na toaletě, zkuste zastavit průtok moči. Svaly, které přitom zatnete, jsou svaly pánevního dna. Dávejte pozor, abyste nezatahovali svaly na vnitřní straně stehen, zad, hýždě nebo břicho. Současné zatahování i těchto svalů znamená, že cviky nejsou prováděny správně. Toto však konejte pouze za účelem nalezení správných svalů, jelikož zastavování a spouštění proudu moči může vést k dalším zdravotním

problémům. Ženy mohou též vložit prst do pochvy a stáhnout poševní svaly okolo prstu. Žena by měla kolem svého prstu ucítit tlak. Svaly, jež cítíte, že se vtahují, jsou stejné, jaké budete posilovat během Kegelova cvičení.

Kegelovo cvičení sestává z vtahování, držení a relaxování svalstva dna pánevního. Začněte tím, že budete držet svaly zatnuté po dobu 3 sekund a po kterých budou následovat 3 sekundy relaxace. Toto opakujte 10x za sebou. Pokud je to pro pacienta náročné, je možné začít s nižším počtem opakování. Set deseti opakování provádějte alespoň 2x denně. Postupně zvyšujte dobu držení vtažených svalů, počet opakování v setu i počet opakování během jednoho dne. Např.: držte svaly zatnuté po dobu 4 sekund, po kterých budou následovat 4 sekundy relaxace, po té zvýšte na 5 sekund zatnutí i relaxace. Navyšte počet cvičení v sadě a nakonec zvýšte i cvičení z dvakrát denně na třikrát denně.

Cvičit je možné vleže, vsedě nebo ve stoje. Dobrý čas pro zahájení cvičebního programu je pár minut ráno a opět před spaním. Nezadržujte při cvičení dech – vydechujte. (Carlson, Eisenstat & Ziporyn, 2004, s. 323)

Dostupné na: <[http://my.clevelandclinic.org/disorders/pelvic\\_disorders/hic-kegel-exercises.aspx](http://my.clevelandclinic.org/disorders/pelvic_disorders/hic-kegel-exercises.aspx)>

### **3.3.4 Biofeedback**

Jedná se o techniku učení se ovládat tělesné funkce, které normálně nejsou pod vědomou kontrolou, jako např. svalové napětí, srdeční frekvence či krevní tlak. Lidé s močovou inkontinencí se učí metodě biofeedbacku svěračů spolu s cvičením pánevního dna. Během biofeedbacku je pacientovi zaznamenána a zobrazena elektrická aktivita močového měchýře, rektálního sfinkteru a břišního tlaku. Pacient učí relaxovat svůj močový měchýř a břišní svaly a kontrahovat svaly pánevního dna na základě zobrazených informací. Učení biofeedbacku vyžaduje praxi v laboratoři s vedením školeného terapeuta. Domácí jednotky pro biofeedback jsou též k dispozici. Dostupné na: <<http://www.everydayhealth.com/health-center/biofeedback-definition.aspx>>

Svaly pánevního dna působí jako „houpací síť“, která podporuje močový měchýř, dělohu a konečník. Pokud tyto svaly nejsou cvičeny, pak slábnou a ztrácejí svou efektivitu při zadržování moče v měchýři. Na druhé straně, pokud jsou svaly v hypertonu, a nemohou se uvolnit, může být pro pacienta močení obtížné. Po cvičení



svalů pánevního dna zvolenou správnou technikou, získávají svaly svou sílu a schopnost relaxovat, což by mělo příznaky eliminovat.

Počítačové zařízení se používá pro cvičení svalů pánevního dna na podkladě biofeedbacku. Poskytuje vizuální a sluchové podněty o tom, co svaly pánevního dna dělají v různých fázích léčby. Svaly vydávají elektrické signály, které počítač umožňuje zobrazit. K zobrazení těchto signálů se používá speciální čidlo. Toto čidlo představuje buď malá vaginální, nebo rektální sonda. Pacient s aplikovaným senzorem nezažívá nepříjemné pocity v žádné fázi léčebného sezení. Další senzor, elektroda s malým povrchem nebo nálepka, je umístěn na břicho s cílem podpořit používání svalů v průběhu léčby. Biofeedback napomáhá člověku vidět, co se během cvičení odehrává. Pomáhá posílit učení a zajistit používání správné techniky.

Pacientům, kterým činí Kegelovo cvičení problémy, mohou využít metodu biofeedback a elektrickou stimulaci svalů pánevního dna. Biofeedback se užívá ke zjištění, zda jsou zatnuty ty správné svaly; elektrická stimulace vytvoří stejný pocit, jaký nastane při správném Kegelově cvičení. Biofeedback je prováděn zdravotnickým pracovníkem a zahrnuje vložení sondy do pochvy. Když pacient dostane pokyn provést Kegelův cvik, monitor ukáže, zda dokázal aktivovat správné svaly.

Při elektrické stimulaci se svaly pánevního dna setkávají s malým a bezbolestným množstvím elektrického proudu. To způsobí, že se svaly kontrahují. Tento pocit napodobuje stav, jak by Kegelovy cviky měly účinkovat, pokud by byly prováděny správně (Klinika Cleveland)

## 4 DISKUZE

Cvičení a behaviorální terapie jsou v některých případech rehabilitace dna pánevního též efektivní a napomáhají redukovat či vyřešit inkontinenci. Pacienti se učí provádět Kegelovy cviky za účelem zesílení svalů jejich pánevního dna. Toto cvičení může být také kombinováno s elektrickou stimulací pánevního dna. EMG biofeedback může pacientům poskytnout údaj o tom, s jakou účinností je jejich cvičení prováděno. Zdroj ale současně uvádí, že toto cvičení není plně efektivní u většiny pacientů zvláště, když je současně přítomné neurogenní poškození či jiné patologie.

Společnost Medtronic Neurological, v Columbia Heights, Minn. Poskytuje zařízení známé jako Interstim (viz příloha 2). Toto zařízení se využívá k léčbě urgentní inkontinence. Interstim využívá implantabilní generátor impulsů, který je pacientovi chirurgicky implantován do podbřišku a pomocí kabelů připojen poblíž kosti křížové. Jedná se o rozsáhlý chirurgický výkon prováděný v celkové anestezii. Výsledkem této kontinuální elektrické stimulace nervů došlo ke snížení či odstranění urgentní inkontinence (Gross et al., 2003).

Jiná studie srovnává účinky farmakologické léčby, elektrické stimulace a jejich vlivu na urodynamické parametry, vedení mikčního diáře, kvalitu života a psychologické příznaky u pacientek s hyperaktivním močovým měchýřem. Testováno bylo celkem 30 pacientek, které byly rozděleny do dvou skupin. První skupina byla podrobena farmakologické terapii, druhá podstoupila terapii formou intravaginální elektrické stimulace. Statisticky významné zlepšení bylo pozorováno v obou skupinách. Výsledkem bylo, že v léčbě ženského hyperaktivního močového měchýře nebyl mezi těmito dvěma metodami zjištěn žádný rozdíl. Ukončení obou procedur způsobilo zhoršení objektivních i subjektivních příznaků syndromu hyperaktivního močového měchýře (Ozdedeli et al., 2010, pp. 342-351).

Cílem studie bylo zkoumat klinické účinky na hyperaktivitu detrusoru novou metodou vzájemné reciproční elektrické stimulace stehenních svalů. Bylo zkoumáno 19 pacientů s hyperaktivitou detrusoru. Z nich 14 trpělo hyperreflexií detrusoru a 5 idiopatickou nestabilitou detrusoru. Elektrická stimulace byla aplikována střídavě na kvadriceps a hemstringy na jedné nebo obou nohách. Stimulace byla aplikována jednou denně po dobu 14 dnů. Poté byli pacienti urodynamicky hodnoceni. Průměrná maximální cystometrická kapacita se po ošetření výrazně zvýšila. U 8 pacientů

s hyperreflexií detruzoru a 3 pacientů s idiopatickou nestabilitou detruzoru se cystometrická kapacita navýšila o 50% hodnoty před léčbou. Dále u 6 z těchto 11 pacientů došlo ke klinickému zlepšení inkontinence a frekvence od několika týdnů do 3 měsíců po ukončení terapie. Následná čtrnáctidenní léčba byla také efektivní u všech 4 pacientů, kteří podstoupili opakovanou léčbu (Okada et al., 1998, pp. 899-908).

Další studie se zabývala účinností transkutánní elektrotimulace v oblasti sakrálních dermatomů. Stimulováno bylo 34 pacientů s určitým typem neurologického onemocnění. Nejčastější byla roztroušená skleróza a paraplegie, tetraplegie či hemiplegie. Pacienti byli instruováni k používání TENS dvakrát denně, po dobu 90 minut. Intenzita byla nastavena na 20 Hz a délku 200 ms. Za 6 týdnů byli pacienti posouzeni. U žádného z 34 pacientů, kteří dokončili studii, nebyla prokázána změna v neurologickém statusu. Iritální mikční symptomy výrazně poklesly a mikční deníky, které si pacienti vedli, též ukázaly zlepšení ve 24 hodinové frekvenci močení. Polovina pacientů, jež dokončila studii, udávala ještě po roce přetrvávající bendit (Skeil, D., Thorpe, A. C., 2001, pp. 899-908).

Van Kerrebroeck a P. E. V. Marcelissen (2012, pp. 445-50) ve své studii uvádějí, že sakrální neuromodulace představuje dobře zavedenou možnost léčby pro pacienty s dysfunkcí dolních cest močových. Její účinnost byla prokázána v několika klinických studiích s hlášenou 70% účinností přetrvávající po dobu 5 let.

J. L. Bosch a J. Groen (1995, pp. 504-7) se ve své studii zabývali účinkem sakrální nervové stimulace u pacientů s urgentní inkontinencí v důsledku nestability detruzoru. Celkem 18 pacientům s průměrným věkem 46 let byla implantována trvalá elektroda skrze foramen S3. Pacienti projevíli dobrou odezvu při dočasné stimulaci pomocí perkutánně umístěné drátové elektrody. Průměrná doba sledování byla 29 měsíců. Průměrná mikční frekvence za 24 hodin se výrazně snížila.

Stejní autoři provedli dlouhodobou longitudinální studii, v níž se zabývali neuromodulací sakrálního nervu u pacientů s refrakterní motorickou urgentní inkontinencí (Bosch, Groen, 2010, pp. 1219-1222)

Jedna korejská studie srovnává efektivitu léčby hyperaktivního močového měchýře prostřednictvím tréninku močového měchýře, užitím farmakoterapie, nebo kombinací obou: Testováno bylo celkem 139 náhodně vybraných žen. Tři nejčastěji používané způsoby léčby nově diagnostikovaných s hyperaktivním měchýřem jsou trénink močového měchýře, anticholinergní terapie a kombinace těchto dvou. Tato

kontrolovaná, randomizovaná studie porovnává klinickou účinnost těchto tří metod, za účelem určení nejvhodnějšího prvního řádu terapeutické modalit.

Výsledky studie uvádějí, že trénink močového měchýře, užívání farmaka tolterodin a kombinace těchto dvou představují účinné metody kontroly symptomů hyperaktivního měchýře a poukazují na srovnatelnou spokojenost pacienta. Vzhledem k tomu, krátkodobé intenzivní kurz vrtáku močového měchýře je stejně účinná jako zdravotní nebo kombinované terapie ve všech mikční symptomy, ale nemá žádné nepříznivé účinky, trénink močového měchýře může být bezpečně a účinně použit jako první linii léčby OAB. U pacientů, kteří mají převážně příznaky frekvence nebo naléhavosti, tolterodin může být účinnější, a to zejména v kombinaci s tréninkem močového měchýře. Trénink močového měchýře je stejně efektivní jako farmakoterapie a nemá žádné nepříznivé účinky. Trénink močového měchýře může být bezpečně a účinně použit jako první linie léčby hyperaktivního močového měchýře. U pacientů, kteří mají výraznější příznaky frekvence a naléhavosti se farmakoterapie užíváním tolterodinu může stát účinnější zejména v kombinaci s tréninkem močového měchýře (Song et al, 2006, pp. 1060-1063)

U pacientů s míšním poraněním probíhá léčba inkontinence prostřednictvím zavedení katétrů či chirurgickým řešením. U pacientů trpících hyperreflexií detruzoru byla navržena metoda augmentační cytoplastiky, která umožňuje navýšit kapacitu měchýře a snížit intravezikální tlak. Je vytvořen tzv. „nový měchýř“, kdy je část měchýře chirurgicky odstraněna a větší část střeva je připevněna ke zbytku měchýře. V pravidelných intervalech se následně provádí intermitentní katetrizace. Byla vyzkoušena i denervace močového měchýře a neurostimulace. Nejrozšířenější technikou je aplikace elektrod na sakrální přední kořeny kaudy equiny. Mezi další metody léčby inkontinence se řadí plánované močení, cvičení svalů pánevního dna a biofeedback (Bevento, 2002, 601-612).

Studie demonstruje klinické zkušenosti se stimulací pánevního dna pomocí perkutánní implantabilní elektrody a implantabilního elektrického stimulátoru pro léčbu reflexní inkontinence moči u pacientů s poraněním míchy. Stimulace pánevního dna byla provedena na šesti paraplegických pacientech, kteří trpěli reflexní močovou inkontinencí způsobenou hyperaktivním měchářem. Do 4 až 16. týdne od zavedení elektrické stimulace doslo u 4 ze 6 pacientů k ústupu inkontinence. U dvou z těchto šesti pacientů byla inkontinence zcela odstraněna. Na základě této metody bylo

dosázeno inhibice hyperaktivity detruzoru u všech pacientů. Inhibice hyperaktivity detrusoru byla získána z tohoto postupu. Studie navíc prokázala, že tento postup Stimulační efekt se zdá být při chronické stimulaci konstantní . Tento nový postup pravděpodobně poskytuje stabilní a spolehlivý stimulační účinek pro dlouhodobou léčbu, a může být alternativní léčbou předchozí externí elektrické stimulace pánevního dna (Ishigooka, 1996, pp. 411-415)

## ZÁVĚR

Poměrně velká část oddílu diskuze se věnuje terapii formou elektrostimulace. Elektrostimulace je v současnosti nejvíce využívanou formou léčby inkontinence u spinálních nemocných. Vedle elektrostimulace nachází své místo také léčba formou farmakologie, která v doplnění s elektrostimulací dosahuje poměrně dobrých výsledků. Studií zaměřených na tento typ inkontinence, jež by se zabývaly účinností behaviorální terapie zastoupenou též tzv. biofeedbackem je velice málo. Já jsem našla pouze jedinou takovou studii. Některé odborné časopisy uvádějí, že v současné době ještě není k dispozici dostatek studií, které by se touto formou léčby zabývaly a rovněž tak i u techniky bladder training Trénink močového měchýře stejně jako biofeedback se běžně uvádějí jako jedny z forem terapeutického ovlivnění, avšak samostatné studie nebyly doposud vypracovány. Behaviorální terapie se tak spíše využívá jako účinná metoda k urychlení výsledků léčby např. při současném podávání farmak.

K léčbě neurogenních dysfunkcí dolních močových cest je zapotřebí moderní multioborový přístup. Díky tomuto přístupu se poměrně radikálně snižuje riziko urologických komplikací, čímž se výrazně prodlužuje a zlepšuje kvalita života pacienta a mortalita na základě urologických komplikací a ledvinného selhání.

## REFERENČNÍ SEZNAM

BENEVENTO, T. B., SIPSKI, L. M.: *Neurogenic Bladder, Neurogenic Bowel, and Sexual Dysfunction in People With Spinal Cord Injury*. Physical Therapy, 2002; 82:601-612. Dostupné na: <<http://ptjournal.apta.org/content/82/6/601.full.pdf+html>>

BOSCH, J. L. H. R., GROEN, J.: *Sacral nerve neuromodulation in the treatment of patients with refractory motor urge incontinence: Long-term results of a prospective longitudinal study*. The Journal of urology, volume 163, Issue 4, April 2000, pp. 1219–1222. Dostupné na: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022534705677282>>

BOSCH, J. L., GROEN, J.: *Sacral (S3) segmental nerve stimulation as a treatment for urge incontinence in patients with detrusor instability: results of chronic electrical stimulation using an implantable neural prosthesis*. The Journal of urology, 1995 Aug;154(2 Pt 1):504-7. Dostupné na: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7609117>>

ČERMÁK, Aleš, PACÍK, Dalibor. 2006. *Inkontinence moči*. 1. vydání Praha: Nakladatelství Triton Praha, 2006. ISBN 80-7254-875-1

DVOŘÁČEK, Jan. et al. 1998. *Urologie*. Praha: ISV nakladatelství, 1998. ISBN 80-85866-30-7

DVOŘÁČEK, Jan. 1999. *Urologie*. Praha: Karolinum, 1999. ISBN 80-7184-745-3

GROSS et al.: *Control of urge incontinence*. United States Patent, Nov. 25, 2003. Dostupné na: <<http://www.google.com/patents/US6652449>>

ISHIGOOKA, M. et al: *Electrical pelvic floor stimulation: a possible alternative treatment for reflex urinary incontinence in patients with spinal cord injury*. Spinal

Cord (1996) 34. 411-415. Dostupné na:  
<<http://www.nature.com/sc/journal/v34/n7/pdf/sc199673a.pdf>>

KAWACIUK, Ivan. 2009. *Urologie*. 1. vydání Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-627-7

KRHUT, Jan et al.. 2005. *Neuourologie*. 1. vydání Praha: Galén, 2005. ISBN 80-7262-360-5

MARTAN, Alois, MAŠATA, Jaromír, HALAŠKA, Michael. 2001. *Inkontinence moči a ultrazvukové vyšetření dolního močového ústrojí u žen*. Praha: PanMed, 2001. ISBN 80-903049-0-7

MARTAN, Alois et al. 2006. *Inkontinence moči u žen a její medikamentózní léčba*. 2. vydání Praha: Maxdorf, 2006. ISBN 80-7345-094-1

OKADA, IGAWA, OGAWA, NISHIZAWA: *Transcutaneous electrical stimulation of thigh muscles in the treatment of detrusor overactivity*. BJU International, April 1998: pp. 560-564. Dostupné na:  
<<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1464-410x.1998.00552.x/full>>

OZDEDELI, S., KARAPOLAT, H., AKKOC, Y.: *Comparison of intravaginal electrical stimulation and tiroprium hydrochloride in women with overactive bladder syndrome: a randomized controlled study*. Clinical rehabilitation, 2010; 24: 342–351. Dostupné na:  
<<http://search.proquest.com/docview/200735140/EDD8A783144A4DF0PQ/3?accountid=16730>>

SKEIL, D., THORPE, A. C.: *Transcutaneous electrical nerve stimulation in the treatment of neurological patients with urinary symptoms*. BJU International, Dec 2001: pp. 899-908. Dostupné na: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1464-4096.2001.02422.x/abstract>>



SONG, CH. et al.: *Effects of Bladder Training and/or Tolterodine in Female Patients with Overactive Bladder Syndrome: A Prospective, Randomized Study*. Journal of Korean Medical Science, 2006 Dec;21(6):1060-1063. Dostupné na: <<http://jkms.org/DOIx.php?id=10.3346/jkms.2006.21.6.1060>>

ŠTĚDRÁ, Marie et al. 2005. *Neurologie 2005*. 1. vydání Praha: TRITON, 2005. ISBN 80-7254-613-9

VAN KERREBROECK, P. E. V., MARCELISSEN, T. A. T.: *Sacral neuromodulation for lower urinary tract dysfunction*. Word Journal of Urology, (Aug 2012): 445-50. Dostupné na: <<http://search.proquest.com/docview/1030209163/fulltextPDF?accountid=16730>>

ZERHAU, Pavel. 1995. *Elektrostimulace v urologii*. 1. vydání Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví Brno, 1995. ISBN 80-7013-204-3

## SEZNAM ZKRATEK

Atd.	a tak dále
cit.	Citace
CNS	centrální nervová soustava
DMC	dolní močové cesty
EMG	elektromyografie
et al.	A jiní
Hz	hertz
ICS	International Kontinence Society
L	lumbální (bederní)
m.	musculus
mA	miliampér
min	minuta
ml	mililitry
n.	nervus
obr.	obrázek
příl.	příloha
s.	strana
Th	torakální (hrudní)
tzv.	takzvaný
pp.	pages
s.	Strana
UMI	urgentní močová inkontinence

## SEZNAM PŘÍLOH

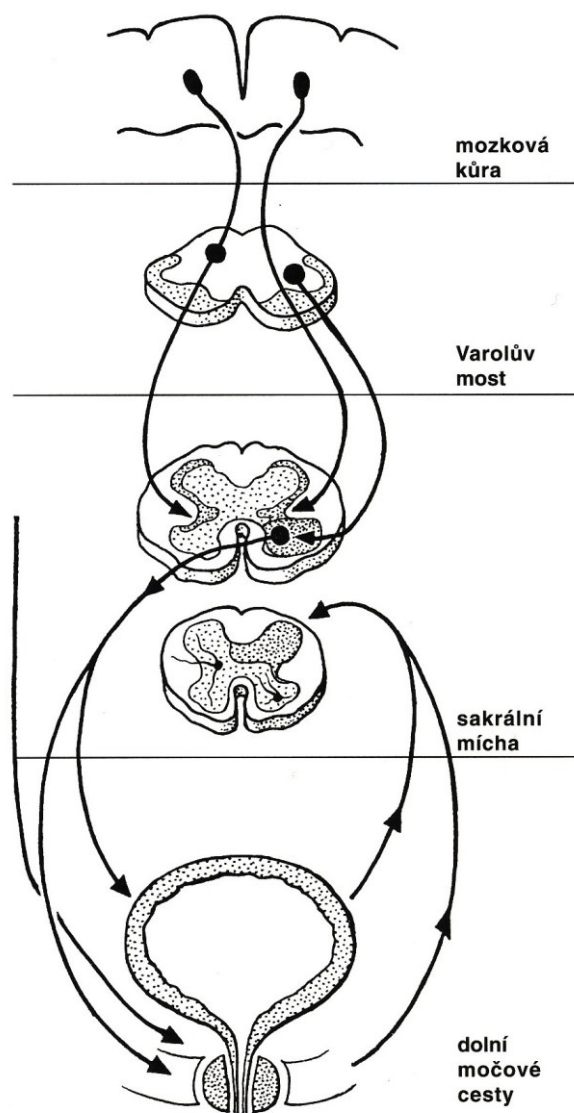
Příloha 1 – *Schéma neurální kontroly mikce (Krhut, Jan et al., 2005, s. 9)*

Příloha 2 – *systém InterStim pro perkutánní neurostimulaci (Krhut, Jan et al., 2005, s.)*

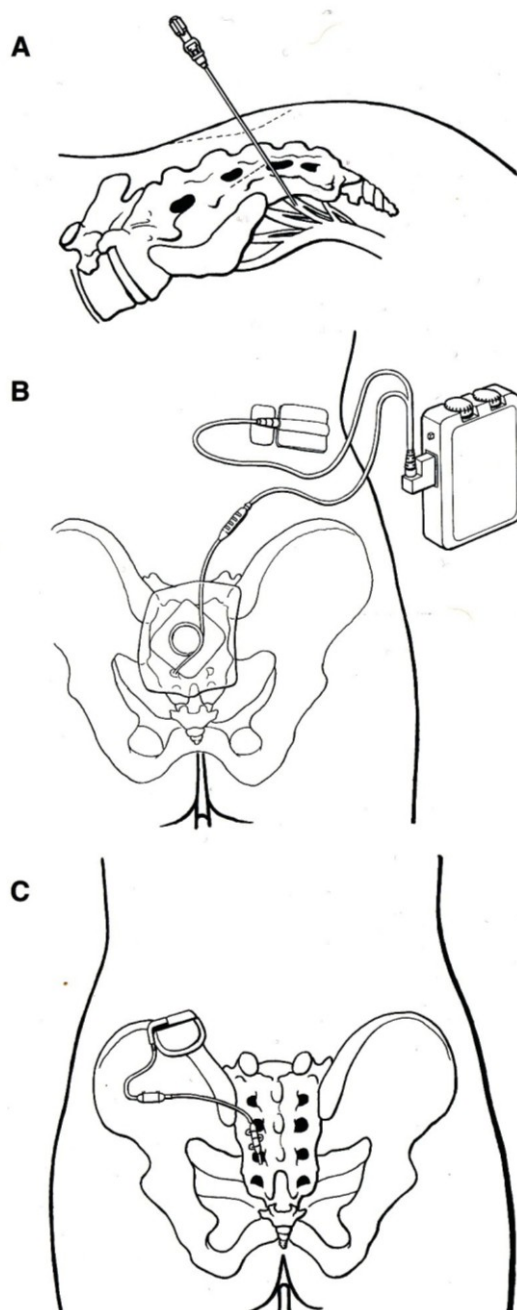
Příloha 3 – *Praktická aplikace Stoperovy aferentní neurostimulace  
(Krhut, Jan et al., 2005, s. 47)*

## PŘÍLOHY

Příloha 1 – Schéma neurální kontroly mikce (Krhut, Jan et al., 2005, s. 9)

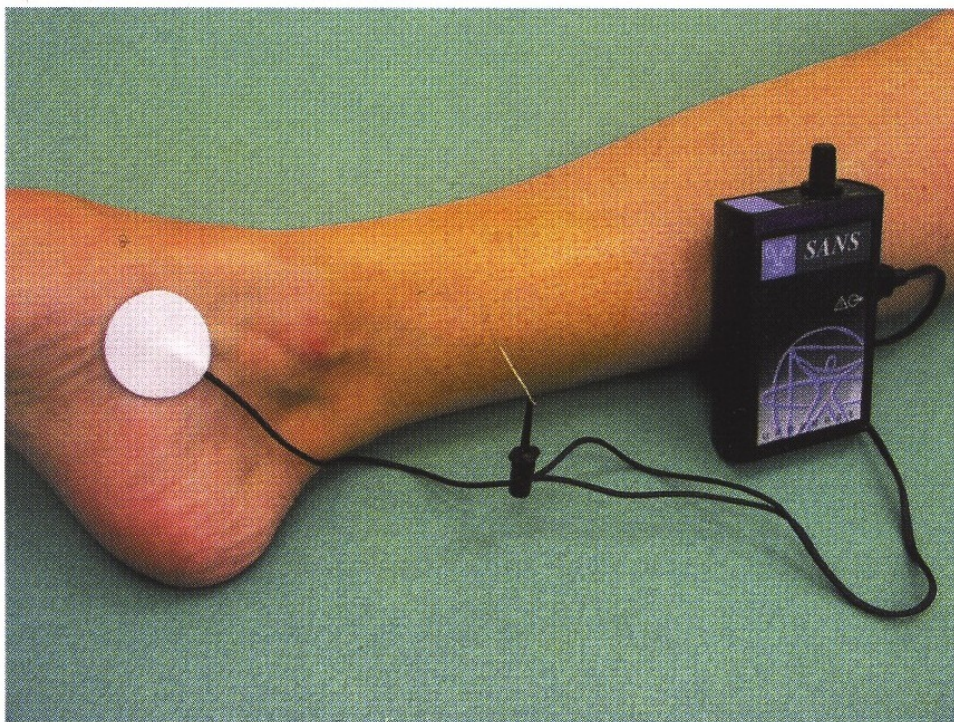


Obr. 4. Schéma neurální kontroly mikce



**Obr. 45. Systém InterStim pro perkutánní neurostimulaci. A – fáze časného testování; B – fáze subchronického testování; C – fáze perkutánní neurostimulace**

Příloha 3 – Praktická aplikace Stollerovy aferentní neurostimulace (Krhut, Jan et al., 2005, s. 47)



**Obr. 31. Praktická aplikace Stollerovy aferentní neurostimulace**