

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav zdravotnického záchranářství a intenzivní péče

Aleš Trhlík

**Péče o pacienta s následky poranění míchy**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Radana Pěružková

Olomouc 2024

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a použil jen uvedené bibliografické a elektronické zdroje.

Olomouc 29. dubna 2024

Aleš Trhlík

Rád bych velice poděkoval paní Mgr. Radaně Pěružkové za odborné vedení práce, vstřícnost, ochotu, a především trpělivost při realizaci práce. Dále děkuji rodině a svým blízkým, kteří mi byli při studiu oporou.

## ANOTACE

<b>Typ závěrečné práce:</b>	Bakalářská práce
<b>Téma práce:</b>	Ošetrovatelská péče v neurologii
<b>Název práce:</b>	Péče o pacienta s následky poranění míchy
<b>Název práce v AJ:</b>	Care for a patient with spinal cord injury
<b>Datum zadání:</b>	2023-11-21
<b>Datum odevzdání:</b>	2024-04-29
<b>Vysoká škola, fakulta, ústav:</b>	Univerzita Palackého v Olomouci Fakulta zdravotnických věd Ústav zdravotnického záchranářství a intenzivní péče
<b>Autor práce:</b>	Trhlík Aleš
<b>Vedoucí práce:</b>	Mgr. Radana Pěružková
<b>Oponent práce:</b>	
<b>Abstrakt v ČJ:</b>	<p>Přehledová bakalářská práce se zabývá následky u pacientů s míšním poraněním. Cílem práce je sumarizace aktuálních dohledaných publikovaných poznatků o péči u pacienta s následky poranění míchy. Dokumenty pro tvorbu bakalářské práce byly dohledány v elektronických vědeckých databázích PubMed, Google Scholar a EBSCO. Pro bakalářskou práci bylo použito 39 dohledaných článků. Míšní poranění negativně ovlivňuje fyzický i psychický stav mnohým pacientům. Počet pacientů, kteří trpí následky míšního poranění stále vzrůstá. Práce je rozpracována na dvě dílčí části, které odpovídají jednotlivým dílčím cílům. První část sumarizuje komplikace u pacientů s míšním poraněním a jejich léčbu či prevenci. Druhá část se zabývá managementem chronické bolesti u těchto pacientů.</p>



**Abstrakt v AJ:**

The review bachelor's thesis focuses on the consequences in patients with spinal cord injury. The aim of the thesis is to summarize current published findings on the care of patients with spinal cord injury consequences. Documents for the creation of the bachelor's thesis were retrieved from electronic scientific databases PubMed, Google Scholar and EBSCO. A total of 39 articles were used for the bachelor's thesis. Spinal cord injury negatively affects the physical and psychological condition of many patients. The number of patients suffering from the consequences of spinal cord injury continues to rise. The thesis is divided into two main parts, corresponding to the individual sub-objectives. The first part summarizes complications in patients with spinal cord injury and their treatment or prevention. The second part deals with the management of chronic pain in these patients.

**Klíčová slova v ČJ:**

traumatické poranění míchy, poranění míchy, komplikace, bolest, chronická bolest, ošetrovatelská péče

**Klíčová slova v AJ:**

traumatic spinal cord injury, spinal cord injury, complications, pain, chronic pain, nursing care

**Rozsah:**

36 stran

## **Obsah**

ÚVOD .....	7
1 Popis rešeršní činnosti .....	9
2 Přehled aktuálně dohledaných publikovaných poznatků o poranění míchy.....	12
2.1 Komplikace u pacientů s poraněním míchy .....	14
2.2 Management chronické bolesti u pacientů s poraněním míchy .....	23
2.3 Význam a limitace dohledaných poznatků.....	28
ZÁVĚR .....	30
REFERENČNÍ SEZNAM .....	31
SEZNAM ZKRATEK .....	36

## Úvod

Poranění míchy (spinal cord injury, SCI) se řadí mezi traumatické události, jež vedou k poruchám sensorických, motorických či autonomních funkcí. Dlouhodobě negativně ovlivňuje fyzický, psychický a sociální stav pacienta (Fehlings et al., 2017). Vyvolává tak fyzickou závislost, silnou psychickou zátěž, a především se pak projevuje vysokými finančními náklady. Dostupná léčba je omezená, i přes moderní klinický přístup k těmto pacientům neexistuje žádná definitivní léčba, jež by zvrátila všechny důsledky míšního poranění. SCI se tak stalo jedním z nejvíce devastujících poranění, s dopadem na zdravotnická zařízení po celém světě. Autoři proto kladou důraz na vývin kvalitních kombinovaných postupů, jež zacílí na neuroprotektivní a neuroregenerační strategie léčby a docílí tak příznivých podmínek pro podporu mechanismů regenerace (Anjum et al., 2020).

Vyjma osob, jež zemřely bezprostředně na následky poranění, bylo v minulosti nejčastější příčinou mortality u těchto pacientů renální selhání. Druhá nejčastější příčina mortality zahrnovala infekce močového traktu a komplikace s ním spojené. Mimo jiné se statisticky významně mezi příčiny mortality řadí komplikace vzniklé v důsledku poranění. V posledních letech se incidence SCI stále zvyšuje. Prevence míšního poranění je problematická, proto je nutné vytvořit nové preventivní strategie. Edukační intervence v civilním sektoru mohou zapříčinit snížení incidence těchto poranění (Jallo & Vaccaro, 2018).

Mezi pacienty s míšním poraněním je velmi častým problémem vznik bolesti, která negativně ovlivňuje jejich život. Navzdory mnohým typům terapeutických intervencí v léčbě bolesti a modernímu klinickému přístupu nelze vždy zajistit dostatečný analgetický účinek či úplné vymizení bolesti (Koukoulithras et al., 2023).

V souvislosti s výše zmíněnou problematikou je možné položit si následující otázku: Jaké jsou aktuální publikované poznatky v péči o pacienta s následky poranění míchy?

Hlavním cílem přehledové bakalářské práce je sumarizovat aktuální dohledané publikované poznatky o péči u pacienta s následky poranění míchy.

Pro zpracování přehledové bakalářské práce byly stanoveny dva dílčí cíle:

1. Sumarizovat aktuální dohledané publikované poznatky o komplikacích u pacienta s poraněním míchy.
2. Sumarizovat aktuální dohledané publikované poznatky o managementu chronické bolesti u pacienta s poraněním míchy.

Před tvorbou bakalářské práce byly prostudovány následující publikace:

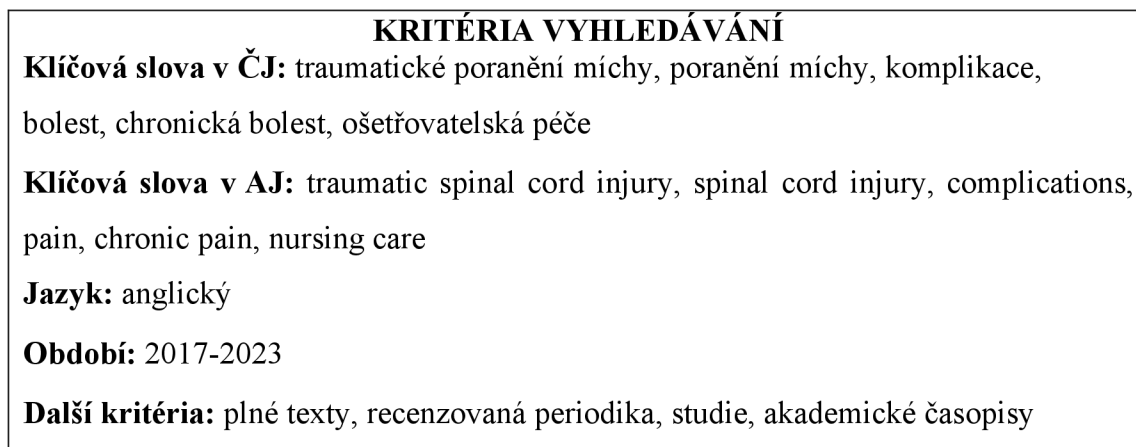
Jallo, J., & Vaccaro, A. R. (2018). *Neurotrauma and Critical Care of the Spine* (2018 ed.). Thieme Medical Publishers.

Anjum, A., Yazid, M. D. 'in, Fauzi Daud, M., Idris, J., Ng, A. M. H., Selvi Naicker, A., Ismail, O. H. & R., Athi Kumar, R. K., & Lokanathan, Y. (2020). Spinal Cord Injury: Pathophysiology, Multimolecular Interactions, and Underlying Recovery Mechanisms. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(20). <https://doi.org/10.3390/ijms21207533>

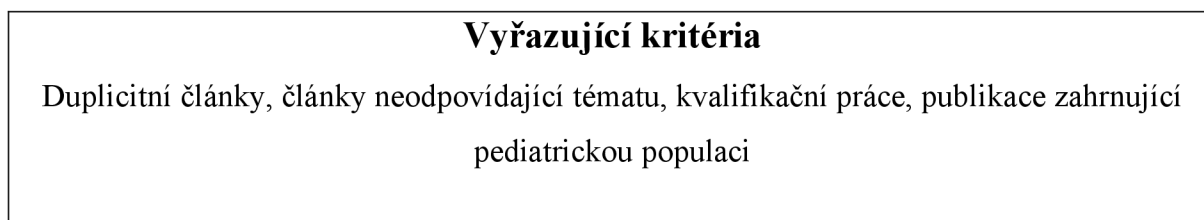
Fehlings, M. G., Tetreault, L. A., Wilson, J. R., Kwon, B. K., Burns, A. S., Martin, A. R., Hawryluk, G., & Harrop, J. S. (2017). A Clinical Practice Guideline for the Management of Acute Spinal Cord Injury: Introduction, Rationale, and Scope. *Global Spine Journal*, 2017(3), 84 S-94 S. <https://doi.org/10.1177/2192568217703387>

## 1 Popis rešeršní činnosti

Pro rešeršní činnost byl použit standardní postup vyhledávání s použitím vhodných klíčových slov a za pomoci booleovských operátorů. Pro rešeršní činnost bylo zvoleno období 2017-2023.



Nalezeno 162 článků
---------------------



**SUMARIZACE VYUŽITÝCH DATABÁZÍ A DOHLEDANÝCH DOKUMENTŮ:**

PubMed - 21

Google Scholar - 10

EBSCO - 8

**SUMARIZACE DOHLEDANÝCH PERIODIK A DOKUMENTU**

Archives of Physical Medicine and Rehabilitation	1 článek
Asian Journal of Neurosurgery	1 článek
Autonomic Neuroscience	1 článek
BMC Neurology	1 článek
Cells	1 článek
Cureus	1 článek
Current Neurology and Neuroscience Reports	2 články
Current Opinion in Neurology	1 článek
European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine	1 článek
Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine	1 článek
Frontiers in Medicine	1 článek
Global Spine Journal	1 článek
Infection and Drug Resistance	1 článek
International Journal of Molecular Sciences	1 článek
Journal of Medical Internet Research	1 článek
Journal of Trauma and Acute Care Surgery	1 článek
Journal of Wound, Ostomy & Continence Nursing	1 článek

Neurourology and Urodynamics	1 článek
Oxidative Medicine and Cellular Longevity	1 článek
Regional Anesthesia & Pain Medicine	1 článek
SAGE Open Medicine	1 článek
Signal Transduction and Targeted Therapy	1 článek
Spinal Cord	6 článků
Spinal Cord Series and Cases	1 článek
The Journal of Pain	1 článek
The Journal of Spinal Cord Medicine	5 článků
The Lancet Neurology	1 článek
The Spine Journal	1 článek
World Journal of Urology	1 článek



Pro tvorbu bakalářské práce bylo použito 39 dohledaných dokumentů

## **2 Přehled aktuálně dohledaných publikovaných poznatků o poranění míchy**

Poranění míchy (spinal cord injury, SCI), je definováno jako náhlé poškození či trauma míchy nebo léze nervových elementů míšního kanálu vedoucí k narušení tkáňové integrity, která může vést k dočasné či trvalé dysfunkci motorických a sensorických funkcí. Spinální poranění může být způsobeno intenzivními poraněními, mezi mechanismy poranění se řadí dopravní nehody, pády a násilné úrazy. Mechanismy mohou být také netraumatického charakteru, jako jsou degenerativní poruchy obratlového sloupce, onkologická onemocnění či infekce. Samotné poranění míchy je rozděleno na primární a sekundární poranění. Primární poranění obvykle představuje vlastní mechanické poranění míchy. Sekundární je následkem buněčných biologických reakcí na primární poranění (Hu et al., 2023).

Pro klasifikaci míšního poranění vznikly mezinárodní standardy pro neurologickou klasifikaci poranění míchy (International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury, ISNCSCI), jež vydala americká asociace pro poranění míchy (American Spinal Injury Association, ASIA). Standardy ISNCSCI se využívají k určení neurologické úrovně míšní léze a následně jsou klasifikovány pomocí ASIA skóre, tato klasifikace odhaduje, zda se jedná o úplné či neúplné míšní poranění dle stupnice označené písmeny A-E. Kompletní míšní poranění je značeno písmenem A (ztráta sensorických i motorických funkcí). Při zachovalých motorických i sensorických funkcích je poranění značeno písmenem E, tedy normální funkce ve všech segmentech míšních. U dané klasifikace dochází k pravidelným revizím, poslední byla provedena v roce 2019 (Kirshblum et al., 2022).

Dle výsledků studie nazvané Globální zátěž onemocnění (The Global Burden of Diseases, GBD) z roku 2019, byla provedena systematická analýza míšních poranění ve světě. Dle těchto dat je patrný nárůst incidence míšních poranění. Mezi lety 1990 až 2019 došlo k celosvětovému nárůstu prevalence míšních poranění o 81,5 %. Incidence vzrostla o 52,7 % a míšní poranění s doživotními následky pak vzrostly o 65,4 %. Celková globální incidence pro rok 2019 se odhaduje na 0,9 milionu nových případů těchto poranění. Nejvyšší počet nových případů spadá do Severní Ameriky (míra incidence dosahuje 22 případů na 100 tisíc obyvatel). Druhou nejvyšší incidenci pak zastává Austrálie (míra incidence dosahuje 14 případů na 100 tisíc obyvatel). Míšním poraněním jsou častěji postiženi muži, především pak důsledkem traumat. Oproti ženám jsou tak tato poranění u mužů až dvakrát častější. Dle dat GBD incidence s věkem vzrůstá. Přibližně od 20 let do 84 let věku je incidence v tomto období vyšší než 50 tisíc případů. V průběhu pak vykazuje dva vrcholy. První vrcholové období ve věku 30-34 let, druhé ve věku



50-54 let. Mezi mechanismy poranění převládají traumata. Pády jsou nejčastější příčinou míšního poranění, následně pak převládají dopravní nehody. Regionálně se tato data ovšem mohou lišit. Například v rozvojových zemích se na incidenci oproti pádům nejvíce podílí dopravní nehody (Safdarian et al., 2023).

Poranění míchy dlouhodobě připraví mnoho pacientů o schopnost pohybu či o funkci končetin a močového měchýře. Pro pacienty, kteří jsou často v aktivních letech života, je neméně závažná ztráta sexuality. I přes množství probíhajících studií, které zkoumají léčbu těchto poranění, jen malé množství dosáhlo ke klinické praxi či následné implementaci jejich výsledků. Nynější přístup k řešení akutního poranění míchy je relativně omezen, spoléhá na včasnou diagnostiku postižení a zastává časnou chirurgickou dekompresi včetně fixace a stabilizace v primární fázi poranění. Pro zvýšení středního arteriálního tlaku (mean arterial pressure, MAP) a docílení korekce krevního tlaku je doporučeno využití vazopresorické léčby, za současné aplikace kortikosteroidů. Autoři studie zdůrazňují využití noradrenalinu, za současného využití invazivního měření MAP pro optimální kontrolu perfuse míchy (Karsy & Hawryluk, 2019).

Prevence sekundárního poranění míchy předchází potencionální ztrátě neurologických funkcí. Avšak vždy nedokáže předejít progresivním změnám způsobeným poraněním. Při vzniku sekundární fáze poranění dochází ke ztrátě neurálních a gliových buněk, demyelinizaci, tvorbě gliových jizev a cystických dutin. Tyto sekundární změny přispívají k progresivní neurodegeneraci a brání potencionální regeneraci. Pro míšní poranění v moderní medicíně neexistuje spolehlivá reparativní léčba, která by dokázala navrátit poškozené neurologické funkce. Je proto nutné směřovat výzkum k terapeutickým přístupům zaměřeným na základní patofyziologické procesy míšního poranění (Khan & Ahmed, 2022).

Systematický přehled studií poskytl částečný odhad finančních nákladů, spojených s poraněním míchy. Náklady vynaložené na péči o pacienty s míšním poraněním se velmi lišily. Průměrně se pohybují v rozmezí 290 amerických dolarů až 612 tisíc amerických dolarů za péči poskytnutou v akutní fázi poranění. Náklady za hospitalizaci v rehabilitačních centrech činí 19 amerických dolarů až 443 tisíc amerických dolarů. Výdaje v prvním roce od poranění mohou přesáhnout až jeden milion amerických dolarů. V následujících letech pak mohou výdaje dosáhnout až do výše čtvrt milionu amerických dolarů. Variace v nákladech jsou závislé na typu a závažnosti míšního poranění. Nejvíce nákladné jsou pak poranění v úrovni cervikální míchy. Ekonomické zatížení při těchto poraněních je obecně vysoké, stejně tak jako zátěž pro pacienta, příbuzné i sociální systém (Malekzadeh et al., 2022).

## 2.1 Přehled komplikací u pacienta s poraněním míchy

Komplikace jsou běžné jak u pacientů s traumatickým poraněním míchy, tak i v případě netraumatického vzniku míšního poranění. Frekvence vzniku komplikací je v obou instancích vysoká, ovšem u pacientů s traumatickým poraněním míchy je mírně vyšší. Stejně tak se odhaduje, že pacienti po traumatu jsou hospitalizováni o 3,4 týdne déle, což je pravděpodobně způsobeno vyšší mírou kompletních míšních poranění, jež inklinují k vyššímu riziku vzniku komplikací (Gedde et al., 2019).

Chen et al. (2020) udává, že dekubity jsou častou komplikací zejména u osob s míšním poraněním. Příčinou jsou možné dysfunkce senzorických a motorických funkcí, tito pacienti inklinují k vyššímu času strávenému v lůžku či na invalidním vozíku. Dále také autoři uvádí, že jeden z pěti pacientů trpících míšním poraněním se v životě setká se vznikem dekubitů či s jiným narušením kůže a tkání zapříčiněným působením dlouhodobého tlaku na predilekční místo či kůži. Pacienti s poruchou pohybu způsobenou míšním poraněním mají zvýšené riziko vzniku těchto onemocnění, ve světě se toto riziko zvyšuje obzvláště v rozvojových zemích, či v zemích se středními až nízkými příjmy.

Zheng et al. (2023) v meta-analytické studii klade důraz na prevenci vzniku dekubitů. Jde především o polohování pacienta každé 2-4 hodiny. Důležitá je pravidelná kontrola kožního krytu, který je nutné udržet v suchosti. Důležitou součástí je také udržení stálé tělesné teploty. Autoři doporučují využití antidekubitních pomůcek, které snižují riziko vzniku dekubitů. Mezi tyto pomůcky se řadí především antidekubitní matrace se vzduchem, vodou či gelem. Zahrnuty jsou také různé druhy podložek či polštářů sloužících k polohování pacienta.

Jedna ze čtyř zkoumaných směrnic, přesněji směrnice vydaná v roce 2014 Multidisciplinární asociací profesionálů pro míšní poranění (Multidisciplinary Association for Spinal Cord Injury Professionals, MASCIP), nedoporučuje využití pomůcek ve formě polštářů s kruhovým otvorem, příkladem jejich nevhodnosti je zvýšení tlaku na sedací kost v sedu, vzhledem k nerovnoměrnému rozložení váhy těla při využití na invalidním vozíku i při využití pomůcky v lůžku. Ovšem jako jediná směrnice daný typ pomůcek zmiňuje, jiné směrnice daný typ pomůcek nezmiňovaly vůbec (Zheng et al., 2023).

Prevence vzniku dekubitů je nákladově efektivnější oproti následné léčbě již vzniklých poranění způsobených dlouhodobým působením tlaku na kožní kryt a tkáň. Průměr ceny léčby se pohybuje v rozmezí 1,7 - 468 amerických dolarů za den pro jednoho dospělého pacienta, přičemž se jedná pouze o náklady vynaložené na léčbu komplikací, nikoliv však komplexního

problému. Díky následkům přímo způsobeným vznikem dekubitů zemře v souhrnu 7-8 % pacientů s poraněním míchy (Chen et al., 2022).

Mimo jiné tato komplikace snižuje kvalitu života jak pacientovi, tak jeho rodině či příbuzným, na které se zvyšují ekonomické nároky na péči. Většina zemí bohužel nedisponuje dostatkem zdrojů pro efektivní zajištění dlouhodobé prevence vzniku dekubitů u pacientů s poraněním míchy, proto moderní přístup k prevenci vzniku dekubitů nabízí možnost využití komunikačních technologií pro zajištění multidisciplinárního přístupu k pacientovi. Příkladem je využití videohovoru přes mobilní aplikaci, jenž zajišťuje vyšší dostupnost terapeutických či diagnostických konzultací s lékaři při sebeděči. Ovšem účinnost a bezpečnost telemedicíny není dostatečně potvrzena, vzhledem k odlišnostem ve studiích. Studie naznačují, že kombinace telemedicíny společně s osobním setkáním se zdravotnickým pracovníkem může snížit náklady na léčbu a snížit incidenci vzniku dekubitů včetně jejich závažnosti. Při již vzniklém dekubitu se může zvýšit pravděpodobnost zhojení rány, díky čemuž nedojde ke zvyšování ekonomických nákladů (Chen et al., 2022).

Mezi komplikace míšního poranění se taktéž řadí obezita, proto je důležitým preventivním krokem pro zajištění kožní integrity také správná nutriční pacienta. Díky ztrátě neurologických funkcí pod bodem poranění míchy dochází k degradaci postavení a složení těla, snižuje se množství čisté tělesné hmoty (lean body mass, LBM) a současně dochází ke zvýšení množství tukové tkáně pod bodem poranění. Pro ztrátu LBM se omezí klidový metabolický výdej, což výrazně omezí celkovou energetickou spotřebu. Následné hromadění tukové tkáně současně přispívá k výskytu obezity mezi populací osob s poraněním míšním. Prevencí obezity u těchto osob se omezí riziko vzniku chronických metabolických onemocnění, jako je diabetes mellitus II. typu a kardiovaskulární onemocnění. Mnoho jednotlivců s poraněním míchy má nadměrný kalorický příjem ve srovnání s jejich energetickými potřebami, což může vést ke vzniku obezity. Studie porovnávající klidový metabolický výdej mezi relativně zdravými jedinci a osobami s míšním poraněním naznačují, že doporučený kalorický příjem u osob s poraněním míchy by měl být o 15-20 % snížen, díky čemuž je dosaženo nutného omezení pro snížení rizika obezity. Důležité je však vzít v úvahu individualitu pacienta, kdy úroveň a úplnost poranění významně ovlivní kalorické potřeby. Jedinec s tetraplegií a kompletním poraněním má nižší kalorické potřeby oproti jedinci s paraplegií a nekompletním poraněním (Farkas et al., 2019).

Osoby s poraněním míchy mají oproti zdravé populaci zvýšené riziko vzniku infekcí, tyto infekce jsou asociované se syndromem oslabeného imunitního systému způsobeného traumatem. V závislosti na závažnosti poranění a poruše inervace orgánových systémů dochází

k narušení rovnováhy autonomního nervového systému a narušení silně selektivních membrán pod bodem poranění míchy, díky čemuž může dojít k právě zmíněným poruchám imunitního systému (Valido et al., 2023).

Airway management je prioritou ve všech fázích poranění. Hlavním cílem je udržení dlouhodobé funkce respiračního systému a předcházení vzniku komplikací spojených s respirační dysfunkcí (Hachem et al., 2017).

Komplikace zasahující respirační systém jsou ovšem běžné, proto je předpokládán možný vznik těchto komplikací, především při kompletních poraněních v oblastech cervikální míchy, díky omezené mobilitě, či respiračním dysfunkcím a degenerativním změnám v organismu. Komplikace respiračního systému zahrnují atelektázy, plicní infekce, selhání respiračního systému, aspirace žaludečního obsahu, bronchospasmus a embolizace. Až 67 % pacientů s poraněním míchy se setkalo s komplikacemi v oblasti respiračního systému (Lv et al., 2023).

Po stabilizaci pacienta by měla následovat evaluace stavu, autoři zde uvádí specificky mezinárodní standardy ISNCSCI a využití klasifikace označované jako ASIA skóre. Diagnostika pomocí výpočetní tomografie či magnetické rezonance doplní informace o vážnosti a lokalizaci poranění, což je důležité pro určení kvality dechových funkcí a identifikaci možných hrožících komplikací (Hachem et al., 2017).

Předpoklad vývoje komplikací je očekáván v prvních pěti dnech a posléze v průběhu pěti týdnů po akutním poranění míchy. Při akutní fázi kompletního poranění je obvykle nutná chirurgická intervence, společně se zajištěním dýchacích cest a umělou plicní ventilací do doby, nežli pacient bude schopen weaningu neboli odvykání od dechové podpory. V případě nutnosti dlouhodobého zajištění dýchacích cest by měla být orotracheální intubace nahrazena tracheostomií pro snížení rizika možných komplikací (Lv et al., 2023).

Časné zajištění tracheostomie (do 6.-7. dne od intubace) může snížit dobu umělé plicní ventilace pacienta, délku pobytu na jednotce intenzivní péče a celkovou dobu hospitalizace (Foran et al., 2022).

Infekce dýchacích cest jsou častou a vážnou komplikací spojenou s tracheostomií. Studie provedená v Číně udává, že mezi lety 2018–2020 se u 101 (32,17 %) ze 314 pacientů po traumatickém poranění míchy s následnou tracheostomií projevila pneumonie, nejvyšší míru z původců infekce zastupují gram-negativní bakterie (51,48 %), gram-pozitivní bakterie (23,76 %) a specificky *Klebsiella pneumoniae* (15,84 %). Mezi faktory, které zvyšují prevalenci vzniku infekce, jsou uvedeny kompletní míšní poranění v oblasti cervikální míchy. Z důvodu nemožnosti využít dostatečnou svalovou sílu pro kašel a vykašlávání dochází k retenci sputa

v alveolech a průduškách. Následně dochází k masivnímu množení různých druhů patogenů ve sputu vedoucích ke vzniku sdružené infekce. Léčba glukokortikoidy zvyšuje riziko vzniku infekce, stejně jako metabolická onemocnění či délka pobytu ve zdravotnickém zařízení po dobu delší dvaceti dnů. Zvýšené riziko hrozí taktéž při umělé plicní ventilaci delší šesti dní. Vznik infekce u pacientů s tracheostomií je taktéž závislý na jejich stavu nutrice. Je důležitá prevence a časné intervence v klinické praxi u těchto pacientů (Lv et al., 2023).

Pro dlouhodobou prevenci vzniku respiračních infekcí je doporučováno využití mechanických přístrojů pro podporu čištění sekretů z dýchacích cest za využití aplikace pozitivního tlaku do dýchacích cest s následnou změnou v hodnoty negativní neboli insuflaci a exsuflaci. Jedná se například o přístroj nazývaný kašlací asistent (CoughAssist), který podporuje vykašlávání u pacientů se sníženou funkcí dýchacích svalů. Pro podporu dechových funkcí jsou doporučena pravidelná dechová cvičení či fyzioterapie (Zheng et al., 2023).

V případě prevence vzniku infekce spojené s tracheostomií či orotracheální intubací je nutné dbát na pravidelné převazy a hygienu dýchacích cest, včetně zajištění striktně aseptického přístupu. Nezbytné je odsávání sputa pro prevenci infekce sliznice a omezení migrace bakterií. Autoři kladou důraz na správné polohování pacienta, přičemž při každém polohování doporučují manuální podporu vykašlávání. Klíčový je včasný a pravidelný odběr sputa pro vyšetření přítomnosti patogenů a jejich citlivosti na antibiotika. V závislosti na výsledku mikrobiologického vyšetření by měla být upravena farmakologická léčba. Při neaseptickém odběru sputa může dojít ke kontaminaci, což může vyústit ve zpoždění léčby potenciálního infektu. Pokud je to nutné, může být pacientovi aplikována plazma či albumin pro zvýšení resistance vůči infekcím spojeným se zdravotní péčí. Autoři uvádí, že je nutné rozšířit výzkum do více zdravotnických center pro zkvalitnění prevence a časnou administraci antibiotické léčby (Lv et al., 2023).

Míšní poranění ovlivňují často také funkce močového traktu. Komplikace spojené s močovým traktem jsou nejčastější příčinou hospitalizace spojené s poraněním míšním a pátou nejčastější příčinou úmrtí u osob s poraněním míchy. Mimo jiné jsou tyto pacienti sedm až osmkrát náchylnější ke vzniku močových konkrementů (Vamour et al., 2022).

Sekundárními vlivy poranění míchy často následně dochází ke vzniku neurogenního močového měchýře či dysfunkcím močového traktu, což může vést k řadě komplikací. Hlavním cílem je minimalizovat tyto komplikace či zabránit jejich vzniku, kdy nejzávažnější komplikací těchto poruch je možný vznik renálního selhání, které ústí ve vysokou míru mortality. Prevencí vzniku renálního selhání je včasná diagnostika, která zahrnuje podrobnou anamnézu a fyzikální vyšetření, včetně zobrazovacích diagnostických metod. Doporučeno je laboratorní vyšetření

funkce ledvin, především hodnoty sérového kreatinu a clearance kreatinu, včetně mikrobiologického vyšetření moči. Evropská urologická asociace uvádí vyšetření horních cest močových pomocí zobrazovacích diagnostických metod každých šest měsíců včetně urodynamického vyšetření dolních močových cest, které nazvali zlatým standardem pro toto vyšetření. Velmi často diagnostika odhalí asymptomatickou bakteriurii, její léčba obvykle nemá benefit pro pacienta. Ovšem tuto bakteriurii je nutné léčit v případě plánovaných urologických výkonů, kdy může být příčinou sepse či symptomatických infekcí močového traktu. Pokud se ovšem vyskytne symptomatická bakteriurie, je doporučeno provést cílenou antibiotickou léčbu po dobu sedmi až čtrnácti dnů. Opakované infekce jsou definovány jako tři či více proběhlých infekcí v průběhu 12 měsíců. Antibiotická profylaxe močových infekcí není doporučena, pro symptomatické infekce je obvykle neúčinná a podporuje antibiotickou rezistenci mezi pacienty (Kreydin et al., 2018).

Raguzzini et al. (2020) srovnával využití brusinek, respektive brusinkového džusu či tablet pro prevenci vzniku močových infekcí, ovšem tyto produkty zde neprokázaly velký vliv na bakteriurii u pacientů s míšním poraněním. Zhruba každý 17. pacient vykazoval zlepšení symptomů či pociťoval benefity z užití produktů z brusinek.

Péči o močové cesty často zastávají sami pacienti a jejich příbuzní, po odchodu z nemocničního zařízení či již v průběhu hospitalizace se připravují k samostatné péči o vyprazdňování moče, nejčastěji se jedná o intermitentní vyprazdňování moče pomocí jednorázových katetrů. Tento způsob je oproti permanentnímu močovému katetru či supra-pubické katetrizaci přirozenější a má nižší výskyt komplikací, nejčastěji se objevují eroze, píštěle či patologické zúžení močové trubice neboli striktury. Intermitentní katetrizace močového měchýře zvyšuje riziko vzniku konkrementů v močovém měchýři o 0,2-2 % oproti kontinentní populaci, zatímco supra-pubická katetrizace (4-25 %) a permanentní močové katetry (4-6,6 %) toto riziko oproti intermitentní katetrizaci podstatně zvyšují (Kreydin et al., 2018).

Katetry obcházejí obranné mechanismy hostitele a omezí úplné vyprázdnění močového měchýře, dojde-li ke kontaminaci sběrného sáčku a připojeného katetru bakteriemi, může dojít k šíření těchto bakterií po slizničním rozhraní katetru nebo přímo vnitřním prostorem katetru směrem k pacientovi (Kinneer et al., 2020).

Komplikace močového traktu spojené s permanentní katetrizací se vyskytují spíše u pacientů mužského pohlaví. U žen je primárním problémem obtékání katetru, tato komplikace je způsobena erozí uretry či hyperaktivitou svaloviny močového měchýře. V dlouhodobém hledisku se objeví komplikace s obtékáním katetru až u 98 % žen (Kreydin et al., 2018).

Mezi komplikace bezprostředně ohrožující život pacienta se řadí vznik autonomní dysreflexie. Přibližně 50 % – 90 % případů poranění míchy nad šestým hrudním segmentem se v průběhu 3–6 měsíců rozvine v přetrvávající autonomní dysreflexii, po vymizení symptomů míšního šoku (Eldahan & Rabchevsky, 2018).

Autonomní dysreflexie může být vyvolána různými podněty. Obvykle je vyvolána distenzí močového měchýře, infekcemi močového traktu, urolitiázou, ledvinovými kolikami, katetrizací močového měchýře, vyšetřením urodynamiky, cystoskopií či sexuální stimulací. Mezi ostatní podněty se zařazuje těhotenství, rektální stimulace (manuální vybavení stolice při obstipaci) či podráždění kůže. V akutní fázi se zpravidla jedná o epizodické záchvaty charakteristické náhlým zvýšením systolického krevního tlaku o nejméně 20-40 mm Hg za současné bradykardie, u dětí je typická zpravidla tachykardie. Doprovodnými symptomy jsou pulzující bolesti hlavy, intermitentní třes, vertigo a nauzea. Pulzující bolesti hlavy se vyskytují až v 80 % případů. Ovšem ve výjimečných případech se může vyskytnout takzvaně tichá autonomní dysreflexie, u tohoto typu dochází k vymizení přidružených příznaků, přičemž dochází k extrémní hypertenzi (systolický tlak může překročit hodnotu 300 mm Hg a diastolický tlak hodnotu 200 mm Hg), srdečním arytmiím a plicnímu edému, což má za následek vysokou letalitu. Možnosti léčby kladou důraz na prevenci a potlačení hyperaktivity sympatiku, důležité je zajistit pravidelné vyprazdňování močového měchýře, včetně pravidelného vyprazdňování stolice (Balik & Šulla, 2022).

Míšní poranění je taktéž spojeno se vznikem venózní trombembolie (VTE), jež zahrnuje hlubokou žilní trombózu a plicní embolii. Riziko je vysoké díky přítomnosti tří složek Virchowovy triády. Těmito složkami je dysfunkce endotelu, stáza krve a hyperkoagulační stavy. Riziko však stoupá i s věkem pacienta. U pacientů mladších 14 let se rozvoj VTE nepředpokládá, zatímco pacienti starší 45 let jsou již významně spojeni se vznikem těchto komplikací. Stejně tak riziko zvyšuje závažnost poranění, kouření či již dříve vyskytlá VTE. Predisponujícím faktorem je taktéž mužské pohlaví, studie předpokládají, že tato predispozice je způsobena obvykle vyšším vzrůstem mužů, neboť jedinci s delšími končetinami mají vyšší riziko vzniku hluboké žilní trombózy. Incidence hluboké žilní trombózy u pacientů s míšním poraněním dosahuje 65 %. V souvislosti s míšním poraněním je pak rizikovým faktorem VTE kompletní míšní poranění a s ním spojená ztráta motorických funkcí. Vzhledem ke zvýšenému riziku VTE je důležitá prevence vzniku (Wei et al., 2023). Doporučenou prevencí je co nečasnější podání profylaktické léčby, některé směrnice pak doporučují tuto léčbu zahájit v prvních 72 hodinách po poranění míchy. Lékem volby jsou nízkomolekulární hepariny, zatímco nefrakcionovaný heparin dvě směrnice nedoporučovaly, tři nedoporučovaly nízké

dávky nefrakcionovaného heparinu. Pouze jedna směrnice doporučila nízké dávky nefrakcionovaného heparinu. Proto je jeho použití v prevenci VTE kontroverzní. Pro prevenci vzniku VTE je doporučena intermitentní pneumatická komprese a pneumatické kompresní punčochy. Rutinní využití kaválních filtrů směrnice nedoporučují z důvodu nedostatku kvalitních důkazů ověřujících jejich účinnost vůči nákladům (Zheng et al., 2023).

Velmi zásadní komplikací pro pacienty s parézou či plegií spojenou s míšním poraněním je vznik spasticity. Jedná se o pohybovou poruchu, jež je charakterizována jako nekontrolovatelná aktivita svalů. Vznik bolestivých spasmů a klonů a narušená aktivita svalstva způsobuje zvýšený tonus svalu při jeho rychlém protažení. Tato komplikace společně s narušením normálního pohybu, řeči a rovnováhy ovlivňuje a často znemožňuje schopnost provádět každodenní aktivity (Dietz et al., 2023).

Studie z roku 2018 provedla dotazníkové šetření a zkoumala vliv spasticity na běžný život pacientů s míšním poraněním. Ze 145 respondentů 113 (78 %) uvedlo, že spasticita má negativní vliv na jejich každodenní život. 60 respondentů trpělo tetraplegií, 50 respondentů paraplegií. Zbývajících 3 respondenti danou informaci neuvedli. Výskyt spasmů a klonů má dle literatury nejvýznamnější negativní dopad. Uvedená data ovšem naznačují, že ztuhlost může být rozšířenější a problematičtější. Literatura se obvykle zabývá spasticitou horních a dolních končetin. Avšak dle respondentů spasticita v oblasti trupu taktéž významně negativně ovlivňuje kvalitu života. Respondenti s tetraplegií častěji uvedli pocit ztuhlosti horních končetin

a ve vysoké míře pak spasmy i pocit ztuhlosti v oblasti trupu. Spasmy a pocit ztuhlosti v oblasti dolních končetin se objevovaly stejně pravidelně. Respondenty s paraplegií mnohem častěji omezovala vysoká míra ztuhlosti a endogenně vyvolané spasmy, které bylo obtížné kontrolovat medikamentózní terapií. Autoři uvádí, že farmakologická léčba bolesti způsobené spasticitou není u mnohých jedinců účinná (McKay et al., 2018).

Pro hodnocení stupně zvýšení svalového tonu u spasticity, jenž se projevuje zvýšeným odporem při pasivním pohybu, je nejčastěji využívána modifikovaná Ashworthova škála (Modified Ashworth Scale, MAS). MAS hodnotí svalový tonus při pohybu končetiny v celém rozsahu. Využívá se k sledování průběhu onemocnění a taktéž vyjadřuje účinnost klinických intervencí. Využití MAS taktéž nevyžaduje žádné vybavení díky své jednoduchosti (Meseguer-Henarejos et al., 2018).

Frekvence křečí je hodnocena často pacientem samotným. K tomuto hodnocení je využívána Pennova stupnice frekvence křečí. Škála závisí na pacientovi, kdy subjektivně udává frekvenci křečí stanovených v rozmezí 1 hodiny, na stupnici 0-4. Stupeň 0 udává,



že během hodiny neproběhly žádné spasmy, přičemž stupeň 4 udává, že proběhlo více než deset spontánních spasmů v danou hodinu. Intenzitu a závažnost lze hodnotit ve 3 bodech. Přesněji lehké, střední a těžké spasmy. Stejně jako MAS nevyžaduje specifické vybavení, avšak limituje ji subjektivita pacienta (Hugos & Cameron, 2019).

Studie obvykle pojednávají o primární léčbě spasticity farmakologickými metodami. Farmakologická léčba klade důraz na ovlivnění neuromediátorů. Výsledkem je redukce kontrakcí kosterního svalstva a snížení facilitačních supraspinálních vlivů, jež jsou zodpovědné za modulaci bolestivých signálů. Léčba je obvykle zahájena v rámci podávání perorálních GABA-B agonistů jako je baclofen, či v kombinaci baclofenu společně s benzodiazepiny. Konkrétně je uveden diazepam či tetrazepam. Autoři při léčbě spasticity uvádí taktéž tizanidin, jenž snižuje uvolňování excitačních neurotransmiterů. Při léčbě spasticity se využívají taktéž antiepileptika. V této skupině autoři uvádí gabapentin a pregabalin, které mohou zmírnit neuropatickou bolest. Mezi perorálně podávaná léčiva se řadí taktéž dantrolen, který je využíván ke snížení svalových kontrakcí. Všechna tato léčiva se v perorální formě doporučují spíše pro léčbu mírné spasticity. Při těžších stádiích spasticity mohou mít omezené využití. Snižují tonus všech svalů nezávisle na přítomnosti spasticity, což často vede k únavě a slabosti. Důležitou součástí je možnost vzniku tolerance, což vyžaduje zvyšování dávky k udržení klinického účinku (Tamburin et al., 2022).

V případech neúspěšné perorální léčby baclofenem z důvodu jeho nízké průchodnosti hematoencefalickou bariérou je možné léčbu zacílit intratekálním podáváním tohoto léku. Autoři uvádí neúčinnost perorálního podávání léčiv až ve 25 % případů pacientů s SCI. Těžká míšň spasticita a nedostatečná klinická odpověď na léčbu perorálními léky a jejich nežádoucí účinky při podávání ve vysokých dávkách jsou předpoklady pro tuto metodu léčby. Intratekální podávání baclofenu prostřednictvím implantované pumpy nabízí lokalizované podávání baclofenu, díky čemuž je možné snížit dávkování a docílit tak nižšího toxického účinku. Studie uvádí, že baclofen podávaný perorálně průměrně dosahuje denní dávky 73 mg, zatímco u intratekální aplikace baclofenu se dávkování průměrně ustálilo na dávce 308 µg k projevu klinického zlepšení stavu. Určení účinné dávky je ovšem individuální, s ohledem na typ poranění. Baclofen efektivně zlepšuje výsledný stav pacienta trpícího spasticitou, za obzvláště efektivní způsob aplikace baclofenu se označuje intratekální aplikace pomocí implantované pumpy, ovšem jsou zaznamenány případy toxicity baclofenu, které mohou ovlivnit kvalitu života pacientů s míšň poraněním (Dietz et al., 2023).

Toxicita baclofenu se obvykle projevuje nespecifickými příznaky deprese centrální nervové soustavy. Mezi tyto příznaky se řadí letargie, zmatenost a somnolence. Výrazná

toxicita se může projevit generalizovanými tonicko-klonickými či myoklonickými záchvaty, i přes jeho inhibiční účinky na centrální nervový systém. V případě přerušení léčby může dojít k syndromu z odnětí baclofenu, pacienti pociťují prvotní příznaky v řádu hodin až dnů po přerušení dávkování léku. Stav se vyznačuje vysokou mírou morbidity a mortality. Nejvíce závažné či život ohrožující stavy vznikají při terapii intratekálním baclofenem, nejčastěji z důvodu poruchy dávkovací pumpy (Romito et al., 2021).

Možností léčby spasticity je také využití botulotoxinu typu A, jež je indikován k léčbě fokální spasticity. Při intramuskulární aplikaci snižuje lokální svalovou hyperaktivitu, aniž by ovlivnil okolní svalové skupiny. Dochází tak ke zlepšení funkce svalu a prevenci vzniku deformit. Studie uvádí, že cílený efekt je dosažen po 4 dnech od aplikace s trváním cíleného účinku po dobu 3-6 měsíců. Autoři udávají léčbu botulotoxinem typu A jako možnou účinnou léčbu pro fokální spasticitu při míšním poranění. V případech generalizované spasticity jej udávají jako dobrý způsob podpůrné léčby k dalším farmakologickým typům léčby. Botulotoxin typu A je dle autorů nejvíce účinný při léčbě pacientů s neúplným míšním poraněním. Výhodou této léčby je nízký výskyt nežádoucích účinků společně s dobrou tolerancí (Palazón-García et al., 2017).

Fyzioterapie může snížit spasmy flexorů a extensorů, zvýšit svalovou sílu a současně tak snížit spasticitu bez nežádoucích účinků farmakologické léčby. Autoři ovšem uvádí, že není dostatek studií, které by dokazovaly efektivitu fyzioterapeutických intervencí pro léčbu spasticity. Nedostatek důkazů však může odrážet také nízké množství studií provedených v této oblasti (Barbosa et al., 2021).

Pro nefarmakologickou léčbu spasticity byla také využita elektrická stimulace nervového systému, pro řízení spasticity, bez narušení motorických funkcí. Transkutánní elektrická stimulace periferního nervového systému prokázala redukci spasticity v některých instancích dokonce ve srovnatelné míře jako léčba baclofenem, a to v intenzitě 100 Hz, jež nezpůsobuje svalové kontrakce. Neinvazivní transkutánní magnetická stimulace mozku a stimulace míchy transkutánně či skrze implantované epidurální elektrody taktéž prokázaly účinné snížení míry spasticity u pacientů s míšním poraněním za současného zlepšení zbývajících motorických funkcí především u pacientů s neúplným SCI (Dietz et al., 2023).

## 2.2 Management chronické bolesti u pacientů s poraněním míchy

Míšní poranění často vede ke vzniku chronické bolesti, která postihuje až 80 % pacientů s tímto poraněním. Bolest významně ovlivňuje kvalitu života. K chronicitě bolesti často přispívá řada faktorů. Mezi tyto faktory se řadí poškození nervů a jejich zvýšená aktivita. Mezi dané faktory jsou také uváděny změny v míšních receptorech na molekulární úrovni a funkční změny spojené se supra spinálními strukturami a kůrou mozkovou, příčinou jsou obvykle také zánětlivé změny. Pacienty s míšním poraněním provází často mnoho typů bolesti. Pociťovaná bolest je obvykle nociceptivního typu nebo neuropatického typu. Výskyt kombinace těchto typů bolesti není neobvyklým jevem. Neuropatická bolest je obvykle způsobena poškozením nervového systému souvisejícím s poraněním, zatímco nociceptivní bolest není následkem poškození nervové tkáně, ale obvykle je zapříčiněna přetížením organismu. Nejčastěji se u těchto pacientů projevuje bolest neuropatická, a i přes existující léčebné možnosti zůstává perzistentní. U pacientů s nekompletním míšním poraněním se vyskytuje spíše nociceptivní bolest spojená s muskuloskeletálním systémem. U pacientů s kompletním míšním poraněním se nociceptivní bolest obvykle neobjevuje pod bodem míšního poranění. Léčba bolesti u pacientů s míšním poraněním je obvykle problematická díky doprovodným znakům míšního poranění, které mohou být léčbou ovlivněny (Koukoulithras et al., 2023).

Bolest je silně subjektivní a pro její správnou léčbu je nutné pochopit podstatu bolesti. Mezinárodní asociace pro studium bolesti (International Association for the Study of Pain, IASP) proto v roce 2020 navrhla úpravu definice bolesti. Bolest byla definována jakožto nepříjemný sensorický a emoční zážitek spojený s aktuálním nebo potencionálním poškozením tkáně (Raja et al., 2020).

Pro její hodnocení u pacientů s míšním poraněním vznikla mezinárodní klasifikace bolesti pro míšní poranění (International Spinal Cord Injury Pain Classification, ISCIP), která je využívána jako univerzální hodnotící škála k určení typu chronické bolesti spojené s míšním poraněním (Hunt et al., 2021).

Pro rozšíření vědomostí v oblasti chronické bolesti u pacientů s míšním poraněním byl zveřejněn systematický přehled studií, společně s meta-analytickou studií, jež zkoumala prevalenci chronické bolesti u pacientů s míšním poraněním. Hodnocení probíhalo dle klasifikace bolesti ISCIP, výsledná data naznačují, že smíšením dat ze studií byla prevalence chronické neuropatické bolesti zaznamenána u 58 % pacientů s míšním poraněním. Chronická muskuloskeletální nociceptivní bolest se prevalencí u těchto pacientů příliš nelišila, studie totiž

uvádí prevalenci 56 %. Ve 45 % se vyskytovaly i jiné typy nociceptivní bolesti a v nejnižší míře pak bolest viscerální, s prevalencí 20 %. Jedná se o první studii využívající klasifikaci ICD-10 k hodnocení prevalence chronické bolesti u pacientů s míšním poraněním. Využitá data jsou vysoce heterogenní, důvodem je rozdílná etiologie míšních poranění, taktéž nebylo možné pro nedostatek údajů prokázat podrobné rozdělení bolesti dle úrovně poranění. Taktéž je uvedena prevalence bolesti u všech typů traumatických poranění, jež činí 69 %. Celková data naznačují, že chronická bolest u pacientů s míšním poraněním vykazuje silnou heterogenitu, opětovně je kladen důraz na individuální přístup k terapii těchto pacientů v návaznosti na charakteristiku prožívané bolesti (Hunt et al., 2021).

Léčba chronické bolesti u pacientů s míšním poraněním primárně spočívá ve farmakologické léčbě. Typů farmakologické léčby pro management bolesti je několik a můžou být klasifikovány do kategorií dle typu léčiv jakožto analgetika, antikonvulziva, antidepressiva, antispastika a kanabinoidy. Proběhlo testování různých typů léků pro léčbu, avšak ve Spojených státech amerických byl úřadem pro kontrolu potravin a léčiv k léčbě bolesti u pacientů s poraněním míchy odsouhlasen pouze pregabalin. Cílem autorů studie bylo ověřit účinnost a bezpečnost farmakologických intervencí pro léčbu bolesti u míšního poranění. Pregabalin měl dle studií nejvyšší vliv na míru bolesti ze všech studovaných léčiv, ovšem jedna ze studií zkoumající pregabalin vykazovala největší vzorek pacientů ze všech studií, což může ovlivnit výsledné hodnoty studie ve prospěch pregabalinu. Nejúčinnější kombinací léčiv pro léčbu neuropatické bolesti je dle studií uveden pregabalin společně s amitriptylinem, dle srovnání s placebem. Léčivý první volby pro terapii neuropatické bolesti po poranění míchy jsou uváděny gabapentin, pregabalin a amitriptylin. Dále však autoři studie varují před navyšováním dávek těchto léčiv, a to vzhledem k následnému vzniku nežádoucích účinků (Asgardoon et al., 2022).

Polat et al. (2023) upozorňuje na zneužívání gabapentinu a pregabalinu. Studie zahrnující 127 pacientů ve věku 18-70 let, jež trpěli neuropatickou bolestí zapříčiněnou míšním poraněním, přičemž onemocnění trvalo déle 12 měsíců, zaznamenala, že v 81,9 % případů docházelo k zneužívání pregabalinu či jeho nesprávnému užití. 69,69 % případů pak bylo prokázáno u gabapentinu. Byl taktéž nalezen statisticky významný vztah mezi pacienty, kteří mají špatné sociální zázemí, konzumují tabák či alkohol a zneužívají tyto léky. Konkrétní statistiku však autoři neuvádí. Studie konstatuje, že zneužívání těchto léků je mezi pacienty s míšním poraněním běžné. Taktéž doporučuje upřednostnit výzkum faktorů souvisejících se zneužíváním těchto léků před omezováním jejich užívání.

Asgardoon et al. (2022) doporučuje namísto monoterapie kombinovat různá léčiva pro zajištění nejvyšší efektivity terapie. Příkladem je kombinace pregabalínu společně s ketaminem, tato kombinace zajistí výrazně vyšší účinek než aplikace samotného pregabalínu. Randomizovaná klinická studie zahrnující 10 pacientů prokázala 70-100 % redukci chronické neuropatické bolesti, terapie zahrnovala intratekální aplikaci klonidinu kombinovaného s opioidy. Budoucí studie by pravděpodobně měly potvrdit výhody kombinované léčby oproti monoterapii. Ze skupiny antidepresiv se jako účinné ukázaly tricyklická antidepresiva, přesněji se ve třech autory zkoumaných randomizovaných klinických studiích objevil amitriptylín, jež byl spojen s průměrným snížením bolesti až o 40 % původního stavu, jedna z těchto studií oproti ostatním nepotvrdila výrazný účinek, což může být zapříčiněno rozdílným skórovacím systémem či lišícími se dávkami léčiva. Studie došly ke shodě v oblasti nežádoucích účinků, všechny tři hlásily výskyt lehkých až středně těžkých nežádoucích účinků, mezi tyto účinky se řadily xerostomie, ospalost či únava, retence moči a obstipace. Taktéž se objevovalo zvýšení výskytu spasticity.

Koukoulithras et al. (2023) označil účinek tricyklických antidepresiv, především amitriptylinu, jakožto kontroverzní, ovšem jeho neúčinnost se projevovala spíše u studií staršího data, závěrem jsou však tricyklická antidepresiva označena pro možné využití k léčbě neuropatické bolesti.

Další skupinou jsou analgetika, jež jsou taktéž využívána k léčbě bolesti způsobené míšním poraněním. Intravenózně podávaný ketamin vykazoval zmírnění bolesti až o 40 % dle hodnocení VAS (Vizuální Analogová Škála) vůči původnímu stavu, avšak u pacientů se často projevovaly vedlejší účinky v podobě vertiga a deziluzí. U 35 pacientů trpících neuropatickou bolestí způsobenou poraněním míchy bylo zkoumáno využití tramadolu, jehož podávání vedlo až ke 25% redukci intenzity bolesti, nicméně u více než 90 % pacientů se objevil výskyt vedlejších účinků. Pro léčbu chronické bolesti jsou taktéž využívána antispastika, obvykle však v souvislosti s bolestí způsobenou spasticitou. Studie taktéž doporučují využití kanabinoidů a především navrhují širší výzkum dalších farmakologických metod pro léčbu chronické bolesti u pacientů s míšním poraněním (Asgardoon et al., 2022).

Studie z roku 2021 se snažila zhodnotit, zda jsou vhodné kanabinoidy pro klinické studie u pacientů s míšním poraněním. Výsledky této studie naznačují významné přínosy kanabinoidů pro mírnění bolesti, stejně tak i pro zlepšení funkcí pohybového aparátu. Nežli však mohou být zařazeny jako součást dlouhodobé terapie při léčbě míšního poranění, jsou vyžadovány rozsáhlé studie, zaměřené na monitorování incidence dlouhodobých vedlejších účinků spojených se vznikající závislostí a poklesem kognitivních funkcí (Bhatti et al., 2021).

V léčbě chronické bolesti u pacientů s míšním poraněním se mezi bezpečné a slibné metody řadí transkraniální stimulace stejnosměrným proudem (tDCS). Pro management bolesti je na skalp uložena jedna anoda a katoda, následně je pak do cílové oblasti v mozku aplikován nízký elektrický proud pro neuromodulaci. Autoři uvádí, že metoda samotná či v kombinaci s vizuálními podněty vede k významnému snížení neuropatické bolesti po poranění míchy. V roce 2021 proběhla taktéž studie, jež tuto metodu kombinovala společně s fyzickým cvičením, ovšem neprokázala nadřazenost oproti samotné metodě tDCS. Další metodou léčby bolesti je pak repetitivní transkutánní magnetická stimulace (rTMS), jejímž cílem je stimulovat mozek pomocí magnetického pole, princip je založen na využití zákonů elektřiny a magnetismu. Využívá tak opakované pulsy k tvorbě elektrických proudů v cílové oblasti mozku. Dle tvrzení autorů některých zde uvedených studií dochází k významnému snížení neuropatické bolesti u pacientů s míšním poraněním (Koukoulithras et al., 2023).

Tito pacienti mohou zažívat množství sekundárních fyzických a psychických následků způsobených poraněním. Obzvláště je u těchto pacientů zvýšena náchylnost ke vzniku deprese a úzkosti. Důkazy zaznamenávají vztah mezi chronickou bolestí a vznikem deprese, vzájemný vztah mezi depresí a bolestí může značit vzájemné násobení jejich následků v populaci těchto pacientů. Dopady důsledků míšního poranění především komplikují vedení psychoterapeutických intervencí, které mohou hrát důležitou roli při zvládnání pórůzového stavu, což může vést ke zmírnění dopadů chronické bolesti. Je nutné pro tyto pacienty zajistit přístup ke kvalitním psychoterapeutickým intervencím vzhledem ke zvýšeným nárokům v dané skupině. Výsledky studií jsou však rozporuplné, naznačují nutnost dalšího zajištění důkazů k posouzení těchto nefarmakologických metod (Hearn & Cross, 2020).

Ke zmírnění bolesti může pomoci také fyzioterapie. Tímto tématem se zabývala systematická přehledová studie z roku 2021. Odborníci, kteří ověřovali využití cvičení ke snížení neuropatické bolesti, ve vzájemné shodě dle dané publikace doporučují k léčbě neuropatické bolesti u pacientů s poraněním míchy využívat cvičební programy, jako je protahování a posilovací cvičení. Tři systematické přehledy studií zde uvádějí cvičení jakožto účinnou intervenci při zmírňování bolesti u těchto pacientů, a to krátkodobé i dlouhodobé silové cvičení. Silový trénink společně s robotickou asistovanou chůzí pak po 16 sezeních může docílit zmírnění bolesti u pacientů s nekompletním míšním poraněním. Okamžitá úleva od bolesti nedosahovala vysokých hodnot, avšak celkový efekt tohoto cvičení byl podstatný, snížení bolestivosti bylo vyšší při silovém tréninku oproti robotické asistované chůzi. Mimo jiné zlepšil výsledky desetimetrového testu chůze společně s rovnováhou. Studie

závěrem označila cvičení za alternativní proveditelnou doplňkovou terapii, kterou lze využít k léčbě neuropatické bolesti, nezávazně na typu onemocnění (Zhang et al., 2021).

Komplementární terapie, konkrétně pak akupunktura, se v posledních letech stále více uplatňuje ve vědeckém a klinickém výzkumu. Mimo jiné je využívána u pacientů s míšním poraněním, pro léčbu neuropatické bolesti či pro terapii neurologických dysfunkcí. Nicméně je klinická účinnost akupunktury při léčbě neuropatické bolesti spojené s míšním poraněním nejistá. Proto byl v roce 2022 vydán systematický přehled společně s meta-analýzou, posuzující vliv akupunktury na tuto problematiku. Pravděpodobně se jedná o první studii zkoumající vliv akupunktury výhradně u bolesti způsobené míšním poraněním. Studie naznačují, že akupunktura má pozitivní účinek na závažnost bolesti. Navíc analýzy potvrzují robustnost a spolehlivost těchto tvrzení. Dále využití elektroakupunktury vykazuje vyšší účinnost oproti konvenční akupunktuře při léčbě této bolesti. Studie však zaznamenala publikační zkreslení v tomto tvrzení, a to z důvodu potenciálního odmítnutí publikací, jež negativně popisovaly účinky dané terapie. Studie proto porovnává účinky mezi různými typy využívané akupunktury pro dosažení definitivního závěru, který predikuje nejvhodnější typ akupunkturní léčby. Výsledky naznačují, že základní léčba elektroakupunkturou vykazuje větší souhrnný analgetický efekt na neuropatickou bolest aktivací nebo inhibicí bioaktivních látek. Jedná se o aktivaci inhibičního systému GABA společně s inhibicí souvisejících oblastí mozku. Mimo jiné potlačila zánětlivé cytokiny a nadměrnou aktivitu patologických cest. V mnoha studiích byla akupunkturní léčba využita pro zmírnění chronické svalové bolesti, bolesti hlavy a bolesti způsobené osteoartritidou. Elektroakupunktura je pak dle studií, nejčastěji využívána pro léčbu bolesti u pacientů s míšním poraněním. Akupunktura dle závěrů může pozitivně ovlivňovat neuropatickou bolest u pacientů s míšním poraněním, avšak studie obvykle nedisponují dostatečnými vzorky a variabilní metodologickou kvalitou, společně s heterogenitou pak oslabují tyto závěry (He et al., 2022).

Americká asociace pro studium bolesti (United States Association for the Study of Pain, USASP) vytvořila přehled již existujících studií, zaměřených na nefarmakologickou léčbu neuropatické bolesti, jež je spojená s míšním poraněním. Cílem bylo následně systematicky zhodnotit dostupné důkazy hodnotící účinnost nefarmakologických a nechirurgických intervencí, sloužících k léčbě neuropatické bolesti u pacientů s poraněním míchy. Do přehledu bylo zahrnuto 24 studií a 653 osob s míšním poraněním trpících danou bolestí. Převážně se jednalo o muže s tetraplegií. Neuromodulační techniky, mezi které se řadí transkraniální stimulace stejnosměrným proudem a repetitivní transkutánní magnetická stimulace či využití

virtuální reality, mají příznivé výsledky v okamžitém analgetickém účinku se střednědobým či až dlouhodobým trváním. Avšak dle autorů tyto zkoumané studie nedisponují dostatečnými informacemi, aby bylo bezpečně možné hovořit o statisticky významném účinku oproti kontrolní skupině. V případě psychoterapeutických intervencí se autoři shodují s již dříve v textu uvedeným tvrzením, že je třeba dalšího výzkumu těchto metod, vzhledem k jejich významu při působení proti neuropatické bolesti způsobené míšním poraněním a proti jejímu zhoršování. Mindfulness či dovednost bdělého vědomí, společně s hypnoterapií, prokázaly prospěch při denním řízení neuropatické bolesti. I přes fyziologický původ bolesti je důležité brát v potaz psychosociální faktory, které taktéž ovlivňují zkušenosti s bolestí. Rehabilitační centra pro pacienty s míšním poraněním vyžadují multidisciplinární přístup, zdůrazněno je využití psychologických principů terapie a vzdělávání pacientů v problematice bolesti. I přes nedostatečnou velikost vzorků a neexistenci standardizovaných protokolů bylo pozorováno zlepšení u pacientů, jež absolvovali mentální trénink. Osteopatie, akupunktura a fyzická aktivita prokazují významné analgetické účinky. Autoři ovšem také uvádí, že pouze osteopatie kombinovaná s léky a akupunkturou prokázala statisticky významné výsledky na konci intervence. Zajímavostí pak je využití funkční magnetické rezonance pro identifikaci místa k umístění akupunkturní jehly. Autoři zdůrazňují, že i přes kontraindikace některých nefarmakologických intervencí je potenciálně lze využít u kteréhokoliv pacienta s míšním poraněním, trpícím neuropatickou bolestí. Taktéž nabádají k širšímu výzkumu všech výše zmíněných nefarmakologických metod (Almeida et al., 2022).

### **2.3 Význam a limitace dohledaných poznatků**

Přehledová bakalářská práce předkládá aktuálně dohledané a publikované poznatky o péči u pacienta s následky poranění míchy.

Přehledová bakalářská práce pojednává o problematice přičleněných důsledků poranění míchy. Předkládá tak aktuální publikované poznatky pojednávající o častých problémech, se kterými se pacienti mnohdy potýkají. Významem je tak celkové shrnutí možností, které medicína pro pacienty s poraněním míchy v těchto ohledech nabízí. Práce může posloužit jako studijní materiál pro studenty nelékařských zdravotnických oborů, či jako podklad sloužící k dalšímu výzkumu problematiky. Především pak zdravotnickým záchranářům poskytne náhled do problematiky možných komplikací, které SCI provází nejen v akutní fázi poranění.

Limitací v dohledaných studiích je několik. Studie obvykle vykazují silnou heterogenitu osob zařazených do výzkumů. Nelze tak mnohdy jednoznačně prokázat jejich tvrzení. Některé



studie taktěž nevyžívají standardizované mezinárodní klasifikace, případně vůbec neberou v potaz etiologii a typ poranění. Není tedy možné oddělit míšní poranění vzniklé traumatem a vzniklé následkem onemocnění.

Hlavní limitací je však mnohdy stále nedostatečné porozumění patofyziologickým pochodům a nedostatečné důkazy v oblasti klinické léčby v případech nekonvenční terapie, zpravidla pak nefarmakologických terapeutických intervencí. V textu jsou však v případech nutnosti následného výzkumu tyto skutečnosti uvedeny. Limitací tohoto přehledového textu je taktěž absence zdrojů z České republiky.

## Závěr

Cílem přehledové bakalářské práce bylo předložit aktuální dohledané publikované poznatky o péči u pacienta s následky poranění míchy. Pro tvorbu přehledové bakalářské práce byly stanoveny dva dílčí cíle.

První dílčí cíl se zabývá aktuálními dohledanými publikovanými poznatky o komplikacích u pacienta s poraněním míchy. Komplikace u pacientů s poraněním míchy jsou běžné, aktuálně dohledané poznatky uvádí, že komplikace vzniklé míšním poraněním mají negativní vliv na zdraví těchto pacientů. Narušení hybnosti způsobené poraněním míchy často způsobuje komplikace spojené s narušením kožní integrity. V tomto ohledu je nejdůležitější prevence. Zvýšená náchylnost ke vzniku infekčních onemocnění u těchto pacientů zvyšuje riziko vzniku komplikací způsobených infekcemi. Z aktuálních dohledaných poznatků je patrný důraz na správný airway management ve všech fázích poranění, který je důležitý pro předcházení vzniku komplikací, riziko se taktéž zvyšuje při umělé plicní ventilaci delší šesti dnů. Důležitou roli v prevenci komplikací zastává správná nutrice, obezita či metabolické poruchy predikují potencionální vznik dalších onemocnění. Dle aktuálních dohledaných poznatků jsou komplikace spojené s močovými cestami nejčastější příčinou hospitalizace pacientů s míšním poraněním a pátou nejčastější příčinou jejich mortality. Je třeba klást důraz na včasnou diagnostiku a prevenci těchto komplikací. Avšak je nutné postupovat s rozvahou s ohledem na možný vznik autonomní dysreflexie, jež může pacienta bezprostředně ohrožovat na životě. Text taktéž pojednává o spasticitě a její farmakologické i nefarmakologické léčbě, jež dle dohledaných poznatků vyžaduje individuální přístup. První dílčí cíl byl splněn.

Druhý dílčí cíl se zabývá aktuálními dohledanými publikovanými poznatky v managementu chronické bolesti u pacienta s poraněním míchy. Dohledané studie bolest rozdělily na nociceptivní, neuropatickou a smíšenou (kombinace nociceptivní a neuropatické bolesti). Nejčastějším typem bolesti projevující se u těchto pacientů je označena bolest neuropatická. Léčba bolesti je dle studií komplikována samotným míšním poraněním. Většina studií se shoduje v typech poskytnuté farmakologické léčby, ač upozorňují na vznik vedlejších účinků těchto léčiv, proto je doporučeno kombinovat terapeutické postupy oproti monoterapii. Studie taktéž pojednávají o nefarmakologické léčbě chronické bolesti. Většinou se však shodují na nutnosti provedení širšího výzkumu těchto metod. Druhý dílčí cíl byl splněn.

## Referenční seznam

- Almeida, C., Monteiro-Soares, M., & Fernandes, Â. (2022). Should Non-Pharmacological and Non-Surgical Interventions be Used to Manage Neuropathic Pain in Adults With Spinal Cord Injury? – A Systematic Review. *The Journal of Pain*, 23(9), 1510-1529. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2022.03.239>
- Asgardoon, M. H., Jazayeri, S. B., Behkar, A., Dabbagh Ohadi, M. A., Yarmohammadi, H., Ghodsi, Z., Pomerani, T. I., Mojtahedzadeh, M., & Rahimi-Movaghar, V. (2022). Pharmacologic therapies of pain in patients with spinal cord injury: a systematic review. *Spinal Cord Series and Cases*, 8(1). <https://doi.org/10.1038/s41394-022-00529-3>
- Balik, V., & Šulla, I. (2022). Autonomic Dysreflexia following Spinal Cord Injury. *Asian Journal of Neurosurgery*, 17(02), 165-172. <https://doi.org/10.1055/s-0042-1751080>
- Barbosa, P. H. F. de A., Glinsky, J. V., Fachin-Martins, E., & Harvey, L. A. (2021). Physiotherapy interventions for the treatment of spasticity in people with spinal cord injury: a systematic review. *Spinal Cord*, 59(3), 236-247. <https://doi.org/10.1038/s41393-020-00610-4>
- Bhatti, F. I., Mowforth, O. D., Butler, M. B., Bhatti, A. I., Adeeko, S., Akhbari, M., Dilworth, R., Grodzinski, B., Osunronbi, T., Ottewell, L., Teh, J. Q., Robinson, S., Suresh, G., Waheed, U., Walker, B., Kuhn, I., Smith, L., Bartlett, R. D., Davies, B. M., et al. (2021). Systematic review of the impact of cannabinoids on neurobehavioral outcomes in preclinical models of traumatic and nontraumatic spinal cord injury. *Spinal Cord*, 59(12), 1221-1239. <https://doi.org/10.1038/s41393-021-00680-y>
- Dietz, N., Wagers, S., Harkema, S. J., & D'Amico, J. M. (2023). Intrathecal and Oral Baclofen Use in Adults With Spinal Cord Injury: A Systematic Review of Efficacy in Spasticity Reduction, Functional Changes, Dosing, and Adverse Events. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 104(1), 119-131. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2022.05.011>
- Eldahan, K. C., & Rabchevsky, A. G. (2018). Autonomic dysreflexia after spinal cord injury: Systemic pathophysiology and methods of management. *Autonomic Neuroscience*, 209, 59-70. <https://doi.org/10.1016/j.autneu.2017.05.002>
- Farkas, G. J., Pitot, M. A., Berg, A. S., & Gater, D. R. (2019). Nutritional status in chronic spinal cord injury: a systematic review and meta-analysis. *Spinal Cord*, 57(1), 3-17. <https://doi.org/10.1038/s41393-018-0218-4>

- Foran, S. J., Taran, S., Singh, J. M., Kutsogiannis, D. J., & McCredie, V. (2022). Timing of tracheostomy in acute traumatic spinal cord injury: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 92(1), 223-231. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000003394>
- Gedde, M. H., Lilleberg, H. S., Aßmus, J., Gilhus, N. E., & Rekan, T. (2019). Traumatic vs non-traumatic spinal cord injury: A comparison of primary rehabilitation outcomes and complications during hospitalization. *The Journal of Spinal Cord Medicine*, 42(6), 695-701. <https://doi.org/10.1080/10790268.2019.1598698>
- Hachem, L. D., Ahuja, C. S., & Fehlings, M. G. (2017). Assessment and management of acute spinal cord injury: From point of injury to rehabilitation. *The Journal of Spinal Cord Medicine*, 40(6), 665-675. <https://doi.org/10.1080/10790268.2017.1329076>
- He, K., Hu, R., Huang, Y., Qiu, B., Chen, Q., Ma, R., & Anand, V. (2022). Effects of Acupuncture on Neuropathic Pain Induced by Spinal Cord Injury: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2022, 1-10. <https://doi.org/10.1155/2022/6297484>
- Hearn, J. H., & Cross, A. (2020). Mindfulness for pain, depression, anxiety, and quality of life in people with spinal cord injury: a systematic review. *BMC Neurology*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s12883-020-1619-5>
- Hu, X., Xu, W., Ren, Y., Wang, Z., He, X., Huang, R., Ma, B., Zhao, J., Zhu, R., & Cheng, L. (2023). Spinal cord injury: molecular mechanisms and therapeutic interventions. *Signal Transduction and Targeted Therapy*, 8(1). <https://doi.org/10.1038/s41392-023-01477-6>
- Hugos, C. L., & Cameron, M. H. (2019). Assessment and Measurement of Spasticity in MS: State of the Evidence. *Current Neurology and Neuroscience Reports*, 19(10). <https://doi.org/10.1007/s11910-019-0991-2>
- Hunt, C., Moman, R., Peterson, A., Wilson, R., Covington, S., Mustafa, R., Murad, M. H., & Hooten, W. M. (2021). Prevalence of chronic pain after spinal cord injury: a systematic review and meta-analysis. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*, 46(4), 328-336. <https://doi.org/10.1136/rapm-2020-101960>
- Chen, G., Wang, T., Zhong, L., He, X., Huang, C., Wang, Y., & Li, K. (2022). Telemedicine for Preventing and Treating Pressure Injury After Spinal Cord Injury: Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 24(9). <https://doi.org/10.2196/37618>

- Chen, H. -L., Cai, J. -Y., Du, L., Shen, H. -W., Yu, H. -R., Song, Y. -P., & Zha, M. -L. (2020). Incidence of Pressure Injury in Individuals With Spinal Cord Injury. *Journal of Wound, Ostomy & Continence Nursing*, 47(3), 215-223. <https://doi.org/10.1097/WON.0000000000000633>
- Karsy, M., & Hawryluk, G. (2019). Modern Medical Management of Spinal Cord Injury. *Current Neurology and Neuroscience Reports*, 19(9). <https://doi.org/10.1007/s11910-019-0984-1>
- Khan, F. I., & Ahmed, Z. (2022). Experimental Treatments for Spinal Cord Injury: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cells*, 11(21),1-27. <https://doi.org/10.3390/cells11213409>
- Kinnear, N., Barnett, D., O'Callaghan, M., Horsell, K., Gani, J., & Hennessey, D. (2020). The impact of catheter-based bladder drainage method on urinary tract infection risk in spinal cord injury and neurogenic bladder: A systematic review. *Neurourology and Urodynamics*, 39(2), 854-862. <https://doi.org/10.1002/nau.24253>
- Kirshblum, S., Schmidt Read, M., & Rupp, R. (2022). Classification challenges of the 2019 revised International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury (ISNCSCI). *Spinal Cord*, 60(1), 11-17. <https://doi.org/10.1038/s41393-021-00648-y>
- Koukoulithras, I., Alkhazi, A., Gkampenis, A., Stamouli, A., Plexousakis, M., Drousia, G., Xanthi, E., Roussos, C., & Kolokotsios, S. (2023). A Systematic Review of the Interventions for Management of Pain in Patients After Spinal Cord Injury. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.42657>
- Kreydin, E., Welk, B., Chung, D., Clemens, Q., Yang, C., Danforth, T., Gousse, A., Kielb, S., Kraus, S., Mangera, A., Reid, S., Szell, N., Cruz, F., Chartier-Kastler, E., & Ginsberg, D. A. (2018). Surveillance and management of urologic complications after spinal cord injury. *World Journal of Urology*, 36(10), 1545-1553. <https://doi.org/10.1007/s00345-018-2345-0>
- LV, Q., Zhang, X., Guo, K., Hu, D., & Deng, Z. (2023). Risk Factors for Pulmonary Infection and Nursing Interventions Post-Tracheostomy in Patients with Spinal Cord Injury. *Infection and Drug Resistance*, 16, 6691-6701. <https://doi.org/10.2147/IDR.S418894>
- Malekzadeh, H., Golpayegani, M., Ghodsi, Z., Sadeghi-Naini, M., Asgardoon, M., Baigi, V., Vaccaro, A. R., & Rahimi-Movaghar, V. (2022). Direct Cost of Illness for Spinal Cord Injury: A Systematic Review. *Global Spine Journal*, 12(6), 1267-1281. <https://doi.org/10.1177/21925682211031190>



- McKay, W. B., Sweatman, W. M., & Field-Fote, E. C. (2018). The experience of spasticity after spinal cord injury: perceived characteristics and impact on daily life. *Spinal Cord*, 56(5), 478-486. <https://doi.org/10.1038/s41393-017-0038-y>
- Meseguer-Henarejos, A. -B., Sánchez-Meca, J., López-Pina, J. -A., & Carles-Hernández, R. (2018). Inter-and intra-rater reliability of the Modified Ashworth Scale: a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 54(4). <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.17.04796-7>
- Palazón-García, R., Alcobendas-Maestro, M., Esclarin-de Ruz, A., & Benavente-Valdepeñas, A. M. (2017). Treatment of spasticity in spinal cord injury with botulinum toxin. *The Journal of Spinal Cord Medicine*, 42(3), 281-287. <https://doi.org/10.1080/10790268.2018.1479053>
- Polat, C. S., Konak, H. E., Akıncı, M. G., Onat, S. S., & Altas, E. U. (2023). Misuse of gabapentinoids (pregabalin and gabapentin) in patients with neuropathic pain related to spinal cord injury. *The Journal of Spinal Cord Medicine*, 46(5), 859-864. <https://doi.org/10.1080/10790268.2021.2024709>
- Raguzzini, A., Toti, E., Sciarra, T., Fedullo, A. L., Peluso, I., & Saso, L. (2020). Cranberry for Bacteriuria in Individuals with Spinal Cord Injury: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2020, 1-12. <https://doi.org/10.1155/2020/9869851>
- Romito, J. W., Turner, E. R., Rosener, J. A., Coldiron, L., Udipi, A., Nohrn, L., Tausiani, J., & Romito, B. T. (2021). Baclofen therapeutics, toxicity, and withdrawal: A narrative review. *SAGE Open Medicine*, 9. <https://doi.org/10.1177/20503121211022197>
- Safdarian, M., Trinkka, E., Rahimi-Movaghar, V., Thomschewski, A., Aali, A., Abady, G. G., Abate, S. M., Abd-Allah, F., Abedi, A., Adane, D. E., Afzal, S., Ahinkorah, B. O., Ahmad, S., Ahmed, H., Amanat, N., Angappan, D., Arabloo, J., Aryannejad, A., Athari, S. S., et al. (2023). Global, regional, and national burden of spinal cord injury, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet Neurology*, 22(11), 1026-1047. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(23\)00287-9](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(23)00287-9)
- Tamburin, S., Filippetti, M., Mantovani, E., Smania, N., & Picelli, A. (2022). Spasticity following brain and spinal cord injury: assessment and treatment. *Current Opinion in Neurology*, 35(6), 728-740. <https://doi.org/10.1097/WCO.0000000000001114>

Valido, E., Boehl, G., Krebs, J., Pannek, J., Stojic, S., Atanasov, A. G., Glisic, M., & Stoyanov, J. (2023). Immune Status of Individuals with Traumatic Spinal Cord Injury: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(22). <https://doi.org/10.3390/ijms242216385>

Vamour, N., Dequirez, P. -L., Segquier, D., Vermersch, P., De Wachter, S., & Biardeau, X. (2022). Early interventions to prevent lower urinary tract dysfunction after spinal cord injury: a systematic review. *Spinal Cord*, 60(5), 382-394. <https://doi.org/10.1038/s41393-022-00784-z>

Wei, B., Zhou, H., Liu, G., Zheng, Y., Zhang, Y., Hao, C., Wang, Y., Kang, H., Lu, X., Yuan, Y., & Meng, Q. (2023). Risk factors for venous thromboembolism in patients with spinal cord injury: A systematic review and meta-analysis. *The Journal of Spinal Cord Medicine*, 46(2), 181-193. <https://doi.org/10.1080/10790268.2021.1913561>

Zhang, Y. -H., Hu, H. -Y., Xiong, Y. -C., Peng, C., Hu, L., Kong, Y. -Z., Wang, Y. -L., Guo, J. -B., Bi, S., Li, T. -S., Ao, L. -J., Wang, C. -H., Bai, Y. -L., Fang, L., Ma, C., Liao, L. -R., Liu, H., Zhu, Y., Zhang, Z. -J., et al. (2021). Exercise for Neuropathic Pain: A Systematic Review and Expert Consensus. *Frontiers in Medicine*, 8. <https://doi.org/10.3389/fmed.2021.756940>

Zheng, R., Guan, B., Fan, Y., Fu, R., Yao, L., Wang, W., Li, G., Chen, L., Zhou, H., & Feng, S. (2023). A critical appraisal of clinical practice guidelines for management of four common complications after spinal cord injury. *The Spine Journal*, 23(6), 888-899. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2022.12.001>

## Seznam zkratek

ASIA	American Spinal Injury Association
GABA	kyselina gaba-aminomáselná
GBD	Global Burden of Disease
IASP	International Association for the Study of Pain
ISICIP	International Spinal Cord Injury Pain Classification
ISNCSCI	International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury
LBM	lean body mass
MAP	střední arteriální tlak
MAS	Modified Ashworth Scale
MASCIP	Multidisciplinary Association for Spinal Cord Injury Professionals
rTMS	repetitivní transkraniální magnetická stimulace
SCI	Spinal cord injury
tDCS	transkraniální stimulace stejnosměrným proudem
USASP	United States Association for the Study of Pain
VAS	Visual Analog Scale
VTE	venózní tromboembolie