

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury



---

Fakulta  
tělesné kultury

## **OBJEKTIVNÍ HODNOCENÍ KVALITY A DÉLKY SPÁNKU MUŽŮ SE SPINÁLNÍ LÉZÍ V ADAPTAČNÍM STÁDIU POSTIŽENÍ**

Diplomová práce

Autor: Bc. Eliška Zemanová

Studijní program: Aplikovaná fyzioterapie

Vedoucí práce: Mgr. Jarmila Štěpánová, Ph.D.

Olomouc 2024

## **Bibliografická identifikace**

**Jméno autora:** Bc. Eliška Zemanová

**Název práce:** Objektivní hodnocení kvality a délky spánku mužů se spinální lézí v adaptačním stádiu postižení

**Vedoucí práce:** Mgr. Jarmila Štěpánová, Ph.D.

**Pracoviště:** Katedra fyzioterapie

**Rok obhajoby:** 2024

### **Abstrakt:**

Spánek je základní fyziologickou potřebou lidského organismu. Jeho kvalita a délka souvisí s mnoha faktory týkající se nejen životního stylu, ale i celkového zdravotního stavu. Předmětem studií stále zůstává, jak se mění kvalita a délka spánku v souvislosti se spinální lézí. Cílem diplomové práce bylo srovnat objektivní parametry hodnotící právě kvalitu a délku spánku u skupiny mužů se spinální lézí a u skupiny mužů z intaktní populace. Měření se celkem zúčastnilo 30 mužů ve věku 18 až 65 let za stavu subjektivního zdraví. Z toho bylo 15 mužů se spinální lézí v rozmezí Th1 až L2 včetně v adaptačním stádiu postižení a 15 mužů z intaktní populace. Za hodnocené objektivní parametry byly zvoleny celková doba spánku, účinnost spánku a čas strávený na lůžku. Pro porovnání skupin byl využit Mann–Whitneyho U test. Na základě mediánu se vyskytovaly u skupiny mužů se spinální lézí nižší hodnoty celkové doby a účinnosti spánku, a naopak vyšší hodnoty času stráveného na lůžku. I přesto však nebyl v hodnotách celkové doby spánku ( $p$  0,967), účinnosti spánku ( $p$  0,903), ani času stráveném na lůžku ( $p$  0,061) mezi skupinami statisticky významný rozdíl.

**Klíčová slova:** míšňí léze, spasticita, bolest, spánek, poruchy spánku

Souhlasím s půjčováním práce v rámci knihovních služeb.

**Bibliographical identification**

**Author:** Bc. Eliška Zemanová  
**Title:** Objective assessment of sleep quality and duration in men with spinal lesion in the adaptive stage of disability

**Supervisor:** Mgr. Jarmila Štěpánová, Ph.D.  
**Department:** Department of Physiotherapy  
**Year:** 2024

**Abstract:**

Sleep stands as a fundamental physiological requirement for the human body, influenced by various factors encompassing lifestyle and overall health. The investigation into how spinal lesions impact the quality and duration of sleep remains ongoing. This thesis aimed to compare objective sleep quality and duration parameters between two groups: men with spinal lesions and a cohort from the general population. Thirty men, aged 18 to 65, participated under conditions of subjective health, comprising 15 men with spinal lesions ranging from Th1 to L2 and 15 men from the general population. Objective parameters assessed included total sleep time, sleep efficiency, and time spent in bed. Group comparisons were conducted using the Mann-Whitney U test. Median analysis revealed that the group with spinal lesions exhibited lower total sleep time and sleep efficiency, alongside comparatively higher time spent in bed. However, statistical analysis demonstrated no significant differences between the groups in total sleep time ( $p$  0.967), sleep efficiency ( $p$  0.903), or time spent in bed ( $p$  0.061).

**Keywords:** spinal cord lesion, spasticity, pain, sleep, sleep disorders

I agree the thesis paper to be lent within the library service.

Prohlašuji, že jsem tuto práci zpracovala samostatně pod vedením Mgr. Jarmily Štěpánové, Ph.D., uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 29. dubna 2024

.....

Ráda bych poděkovala Mgr. Jarmile Štěpánové, Ph.D. za odborné vedení celé práce a cenné rady. Stejně tak Mgr. et Mgr. Aleně Vernerové za veškerou pomoc s výzkumnou částí. Oběma děkuji především za jejich vstřícný a laskavý přístup. Velké poděkování patří také všem účastníkům studie. Klientům ParaCENTRA Fenix děkuji nejen za účast, ale stejně jako mým kolegům také za jejich neutuchající podporu. Největší vděčnost bych však ráda vyjádřila mé rodině – děkuji především mým rodičům za láskyplné zázemí, které mi v průběhu studií poskytovali, a mému příteli za oporu, kterou mi je ve všech životních situacích.

## OBSAH

Obsah .....	7
1 Úvod .....	9
2 Přehled poznatků .....	10
2.1 Míšň léze .....	10
2.1.1 Anatomie míchy .....	10
2.1.2 Funkční anatomie a fyziologie míchy .....	11
2.1.3 Míšň plasticita .....	14
2.1.4 Epidemiologie a etiologie míšň léze .....	15
2.1.5 Patofyziologie míšň léze .....	18
2.1.6 Klinický obraz míšň léze .....	20
2.1.7 Klasifikace míšň léze .....	20
2.1.8 Důsledky míšň léze .....	22
2.2 Bolest .....	25
2.2.1 Neuropatická bolest .....	25
2.3 Spasticita .....	27
2.4 Spánek .....	29
2.4.1 Spánek a spánkové zdraví .....	29
2.4.2 Fyziologie spánku .....	31
2.5 Poruchy spánku .....	34
2.6 Komprehenzivní RHB v kontextu spánkového zdraví .....	39
3 Cíle .....	42
3.1 Hlavní cíl .....	42
3.2 Dílčí cíle .....	42
3.3 Hypotézy .....	42
3.4 Výzkumné otázky .....	43
4 Metodika .....	44
4.1 Výzkumný soubor .....	44
4.2 Sběr dat .....	46

4.2.1 Průběh měření.....	46
4.3 Statistické zpracování .....	48
5 Výsledky.....	49
5.1 Výsledky k hypotéze č. 1 .....	49
5.2 Výsledky k hypotéze č. 2 .....	50
5.3 Výsledky k hypotéze č. 3 .....	52
5.4 Výsledky k hypotéze č. 4 .....	53
5.5 Výsledky k výzkumné otázce č. 1 .....	55
5.6 Výsledky k výzkumné otázce č. 2 .....	58
5.7 Výsledky k výzkumné otázce č. 3 .....	59
6 Diskuse.....	61
7 Závěry .....	66
8 Souhrn .....	67
9 Summary.....	68
10 Seznam použitých zkratk .....	69
11 Referenční seznam .....	71
12 Přílohy .....	77

# 1 ÚVOD

Spánek představuje základní životní potřebu lidského organismu budující vstupní bránu k fyzickému a duševnímu zdraví. I přes toto hluboce zakořeněné povědomí se zdá, že je člověk v moderní době ochotný naplnění právě této potřeby obětovat, a to nejen nárazově, ale bohužel i dlouhodobě. Nedostatečný a nekvalitní spánek a jeho chronické následky se tak pomalu stávají běžnou, avšak toxickou součástí dnešního životního stylu. Mapování příčin spánkové deprivace a také následné snahy o pozitivní změnu vyžadují vnímání této problematiky nejen v kontextu jedince, ale také celospolečenského nastavení.

Z hlediska jedince jsou zpravidla prozkoumány různé vnější faktory, které mohou kvalitu i délku spánku narušovat. Vnitřní faktory – tedy především dopad individuálního zdravotního stavu na tuto lidskou potřebu však zůstávají předmětem studií. Proto si tato práce dala za cíl zmapovat roli konkrétně poškození míchy na kvalitu a délku spánku.

Dosavadní výzkumy se často zaměřovaly přímo na spánkové poruchy. Avšak studií zabývajících se objektivním i subjektivním hodnocením spánku u osob s míšní lézí v kontextu obecného spánkového zdraví proběhlo méně.

Nedostatečný a nekvalitní spánek může ovlivňovat nejen fyzické a duševní zdraví jedince, ale také jeho fungování v každodenních činnostech, entusiasmus a celkovou spokojenost a kvalitu života. U člověka se spinální lézí může mít kvalita i délka spánku výraznější dopad také v rámci sociální reintegrace a participace ve společnosti.

Proto by tato problematika neměla být opomíjena v klinické praxi nejen lékařů, ale i psychoterapeutů a hlavně fyzioterapeutů. Stav po poškození míchy často vyžaduje pravidelnou, většinou celoživotní rehabilitaci. Fyzioterapeut tak v této specializaci navazuje s pacientem či klientem dlouhodobější spolupráci. Může tudíž pozitivně působit na více aspektů zdraví a pomoci tak zlepšit celkovou kvalitu života.



## 2 PŘEHLED POZNATKŮ

### 2.1 Míšní léze

#### 2.1.1 Anatomie míchy

Mícha je 40-50 cm dlouhý provazec probíhající páteřním kanálem mezi foramen occipitale magnum a prvním až druhým bederním obratlem. Zde je kónicky zakončena a páteřním kanálem dále pokračují už jen kořeny lumbálních a sakrálních míšních nervů – tzv. cauda equina. Šířka míchy se pohybuje v rozmezí 1 až 1,3 cm a hmotnost mezi 30 a 35 g. Po celé délce míchy můžeme na přední straně rozlišit hlubokou rýhu fissura mediana anterior a na zadní straně pak méně hluboký sulcus medianus posterior jak znázorňuje Obrázek 1 (Štětkářová et al., 2019).

Celý provazec se ventrodorzálně zplošťuje a člení se na 31 míšních segmentů – z nich vystupují párové míšní nervy (Kříž et al., 2019). Dle Štětkářová et al. (2019) můžeme rozlišovat tzv. areae radicales – oblast inervovanou z jednoho míšního segmentu, area radicularis sensoria – oblast inervovanou jedním zadním míšním kořenem a tvořenou dermatomem (odpovídající kožní oblast) a příslušnou viscerální oblastí (svaly, vazy, vnitřní orgány). Areae nervinae je oblast zásobená jedním periferním nervem – dále se dělí na area nervina sensoria a motorica.

Na páteřní míše můžeme pozorovat dvě ztlustění – cervikální v oblasti C5 až Th1 a lumbosakrální. Jsou to oblasti větší koncentrace motorických neuronů pro horní a dolní končetiny. Vznikají tak nervové svazky plexus brachialis, lumbalis a sacralis (Štětkářová et al., 2019).

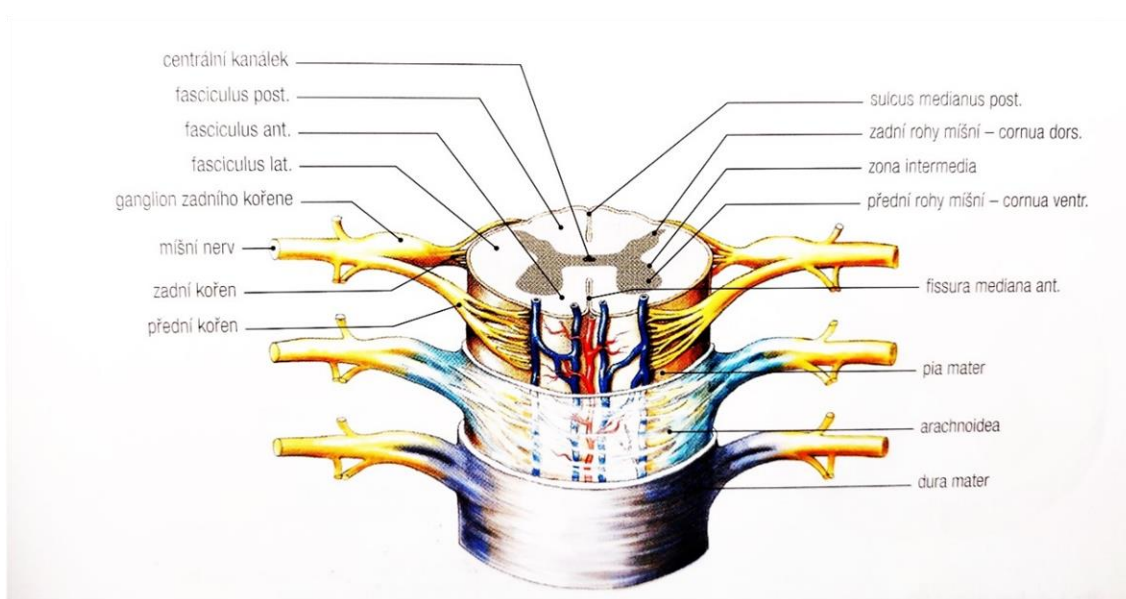
Stejně jako mozková tkáň je i mícha kryta třemi obaly. Povrchově se nachází tvrdá plena – dura mater, pod ní pavoučnice – arachnoidea a nejhluběji měkká plena – pia mater, jak ukazuje Obrázek 1. Páteřní kanál je pak vystlán periostem tzv. endorhachis. Prostor mezi tvrdou plenu a stěnou páteřního kanálu se nazývá spatium epidurale a je vyplněn cévami, tukem a řídkým vazivem. Prostor mezi arachnoideou a měkkou plenu – tzv. subarachnoideální nebo také intratekální prostor je vyplněn mozkomíšním mokem (Kříž et al., 2019; Štětkářová et al., 2019).

Mozkomíšní mok je čirou a bezbarvou tekutinou o objemu kolem 150 ml. K jeho obměně dochází třikrát až čtyřikrát za den. Tvoří jej buňky z plexus choroideus a z ependymu, část je produkována ultrafiltrací plazmy. Mok je produkován ve všech komorách mozku, ve čtvrté

komoře pak odtéká do subarachnoideálního prostoru mozku nebo do centrálního kanálu. V míše se mozkomíšní mok vstřebává v plexus venosus vertebralis internus (Štětkářová et al., 2019).

Cévní zásobenímíchy zajišťují segmentálně arterie z hrudní a břišní aorty a aortálního oblouku. Konkrétně to jsou aa. radicales anteriores a posteriores vstupující do páteřního kanálu spolu s předními i zadními kořeny míšními. Poté dochází k větvení v pia mater na hustou síť vasocorona s drobnými tepnami rr. spinales. Nejsilnější tepnou je tzv. a. radicularis magna Adamkiewiczi. Vstupuje do páteřního kanálu skrze foramen intervertebrale v úrovni Th9-Th11. Další krevní zásobenímíchy zajišťují cévy vznikající v oblasti foramen occipitale magnum – a. spinalis anterior a dvě aa. spinales posteriores (Štětkářová et al., 2019).

Venózní systém je tvořen žilními pleteněmi, které odvádějí krev nejprve z epidurálního prostoru skrze plexus venosus vertebrales interni tzv. vnitřní žilní pleteň. Následně je krev z prostoru páteřního kanálu odváděna podél míšních kořenů a přes obratlová těla do plexus venosus vertebrales externi tzv. vnější žilní pleteň. Z žilních pletenímíchy následně krev odvádí v. cava inferior a v. azygos (Kříž et al., 2019; Štětkářová et al., 2019).



Obrázek 1. Příčný řez páteřní míchou (Kříž et al., 2019).

### 2.1.2 Funkční anatomie a fyziologie míchy

Nervový systém řadíme pro jeho schopnost neustálého zpracovávání a vyhodnocování podnětů z vnějšího i vnitřního prostředí k nejdůležitějšímu řídicímu systému lidského těla. Jeho

důležitost spočívá nejen v koordinaci jednotlivých funkcí organismu, vytváření adekvátních a specifických reakcí, ale také v udržování homeostázy – společně s humorálním a imunitním systémem (Štětkářová et al., 2019).

Mezi základní lidské projevy patří pohyb. Ten může být vnímán jako výsledek spletené sensorické integrace na několika úrovních – od základních reflexních dějů po složitější komplexní volní hybnost. Jednotlivé části centrální nervové soustavy (kůra, podkorová část, kmen a mícha) se na této integraci účastní různou mírou. Konkrétně mícha je v tomto kontextu složitá, ale nejnižší reflexní centrum, které podléhá vyšším etážím CNS. Základním pohybovým reflexem je zde napínací reflex, který představuje předpoklad pro tvorbu všech pohybů a pro zachování vzpřímené pozice těla (Kříž et al., 2019; Štětkářová et al., 2019).

Na příčném řezu míchou je dobře znatelný centrální kanálek, kolem něj šedá hmota ve tvaru motýlích křídel a bílá hmota (Kříž et al., 2019; Štětkářová et al., 2019). Vše ukazuje obrázek 1. Podíl šedé a bílé hmoty se v každé části míchy různí – je určen počtem a velikostí neuronů, což závisí na množství přijímaných senzitivních impulsů z dané oblasti (Štětkářová et al., 2019).

V rámci bílé hmoty rozlišujeme 3 párové provazce – fasciculus posterior (ten je dále členěn na f. gracilis a cuneatus), f. lateralis a f. anterior. Bílá hmota je tvořena neuronovými drahami většinou obalenými myelinem. Tyto dráhy dělíme na senzitivní, motorické, autonomní a dráhy míšních reflexů (Guest et al., 2022; Kříž et al., 2019).

Motorické tzv. descendentní dráhy dělíme na dráhy pyramidové a extrapyramidové. Pyramidální dráha neboli *tractus corticospinalis lateral a anterior* má počátek v mozkové kůře a zajišťuje vědomou kontrolu svalů těla i obličeje – tzv. volní motoriku. Tato dráha se většinou kříží a běží postranními provazci míšními. Menší nezkřížená část dráhy vede předními provazci. Vlákna pro zásobení horních končetin jsou uložena mediálně, pro dolní končetiny naopak více laterálně (Guest et al., 2022; Kříž et al., 2019).

Extrapyramidová dráha začíná v mozkovém kmeni a zajišťuje nevědomou a reflexivní kontrolu svalstva – tedy svalový tonus, rovnováhu, posturu i lokomoci (Guest et al., 2022). Rozlišujeme zde dráhu *rubrospinální* – ta zajišťuje excitaci flexorových motoneuronů přes interneurony, dráhu *retikulo-spinální* – její pontinní část excituje tonus a reflexní pohyby axiálních svalů, oblongátová část má vliv spíše na motoneurony končetin a tonus i reflexní pohyby naopak inhibuje. Dále zde nacházíme dráhu *tektospinální*, která ovlivňuje motoneurony krčních a šíjových svalů a dráhu *vestibulo-spinální* řídící činnost antigravitačních svalů (Kříž et al., 2019).

Senzorické tzv. ascendentní dráhy můžeme obecně rozdělit na dráhy anterolaterální, spinocereberální a dorzální vedoucí informace o bolesti, teplotě, nevědomé propriocepci a vibračním cití (Guest et al., 2022). Konkrétněji pak rozlišujeme dráhu:

- spinobulbární vedoucí informace o doteku, vibraci a propriocepci
- spinothalamickou vedoucí podněty postranními a předními provazci o ostré rychlé bolesti, teple a chladu
- spinoretikulární probíhající předními provazci a přední částí postranních provazců a vedoucí pomalou tupou bolest
- spinocerebelární dorzální, která vede postranními provazci propriocepci ze stejnostranných dolních končetin a trupu
- spinocerebelární ventrální, která díky křížení vede propriocepci druhé poloviny těla (Kříž et al., 2019)

Šedá hmota tvoří obraz motýlích křídel vybíhajících ventrálně do předních rohů míšních a dorzálně do zadních rohů míšních. Mezi těmito výběžky se nachází zona intermedia a uprostřed kolem centrálního kanálku pak zona centralis (Kříž et al., 2019). Dle hustoty a velikosti neuronů je rozdělena na 10 tzv. Rexedových zón. Šedá hmota obsahuje těla neuronů několika typů. Prvním typem jsou alfa motoneurony uložené v předních rožích míšních. Sdružují se do jader, kde mediální jádra zásobují svaly šíje, zad a trupu a laterální jádra inervují svaly končetin (Guest et al., 2022; Kříž et al., 2019). Dalším typem jsou gama motoneurony končící na intrafuzálních vlákních svalových vřetének, interneurony spojující jednotlivé části šedé hmoty intra i inter segmentálně a viscerální motoneurony uložené v intermediolaterální zóně. V neposlední řadě zde nacházíme i pregangliové buňky sympatiku v torakolumbální oblasti a pregangliové buňky parasimpatiku v sakrální oblasti páteře (Guest et al., 2022; Kříž et al., 2019).

Hlavní funkcí šedé hmoty míšní je příjem a integrace signálů a výkon vědomých i nevědomých akcí. Pro tento účel je také segmentálně uspořádána pro přicházející senzorické a odchozí motorické axony (Guest et al., 2022).

V kontextu nervových drah je třeba zmínit také dráhy viscerosenzitivní vedoucí z nervových zakončeních vnitřních orgánů (Štětkářová et al., 2019) a neopomenout ani autonomní nervový systém. Z hlediska ANS nacházíme pregangliová sympatická buněčná těla v rámci intermediolaterálního rohu thorakolumbálního úseku páteře. Pregangliová parasympatická buněčná těla vychází naproti tomu ze sakrálního úseku páteře. ANS má obecně méně striktní segmentální organizaci – existuje zde spousta spojení mezi paraspinálními autonomními ganglii (Guest et al., 2022).

Jak bylo zmíněno již výše, mícha je tzv. reflexním centrem a funguje tedy na základě reflexních dějů. Dle typu podrážděných receptorů rozlišujeme tzv. proprioceptivní a

exteroceptivní reflexy. Proprioceptivní neboli napínací – myotatické reflexy tvoří základ míšních motorických dějů zajišťujících a řídících svalový tonus. Umožňují tak tvorbu všech pohybů a držení vzpřímené polohy těla. Při těchto pohybech či držení určité polohy jsou svaly neustále napínány – mění se tedy jejich délka. Změna délky i napětí je registrována svalovými a šlachovými receptory (tzv. svalová vřeténka a šlachová tělíška). Informace o délce a napětí svalů putují do míšních alfa i gama motoneuronů a zároveň do vyšších oddílů CNS (Štětkářová et al., 2019).

Svalové vřeténko obsahuje ve svém středu senzitivní nervová zakončení citlivá na protažení svalu, koncové části vřeténka jsou kontraktilní a jsou inervovány gama-motoneurony. Při natažení svalu nebo kontrakci intrafuzálních vláken dochází k protažení centrální části vřeténka. Gama systém pak zpětně reguluje dráždivost vřetének, která se tak přizpůsobuje neustálým změnám délky svalu. Koordinaci tohoto systému zajišťuje descendentní systém retikulární formace. Dráždění šlachových tělísek aktivuje inhibiční interneurony v míše – ty pak tlumí aktivitu alfa-motoneuronů daného svalu. Chrání tak sval před přetížením a poškozením – jde o tzv. inverzní napínací reflex, kdy jsou současně aktivovány alfa-motoneurony antagonistů (Štětkářová et al., 2019).

### **2.1.3 Míšní plasticita**

Plasticitu neboli adaptivní schopnosti centrálního nervového systému můžeme dělit na kortikální a míšní. Existuje však mezi nimi těsný funkční vztah. Kortikální plasticita zahrnuje nejprve tzv. deafferentaci (např. po akutní lézi periferního nervu či po amputaci), následně pak strukturální i funkční reorganizaci mozkové tkáně. Ta může vést jak ke zlepšení neurologického deficitu, tak naopak k maladaptaci (Štětkářová et al., 2019).

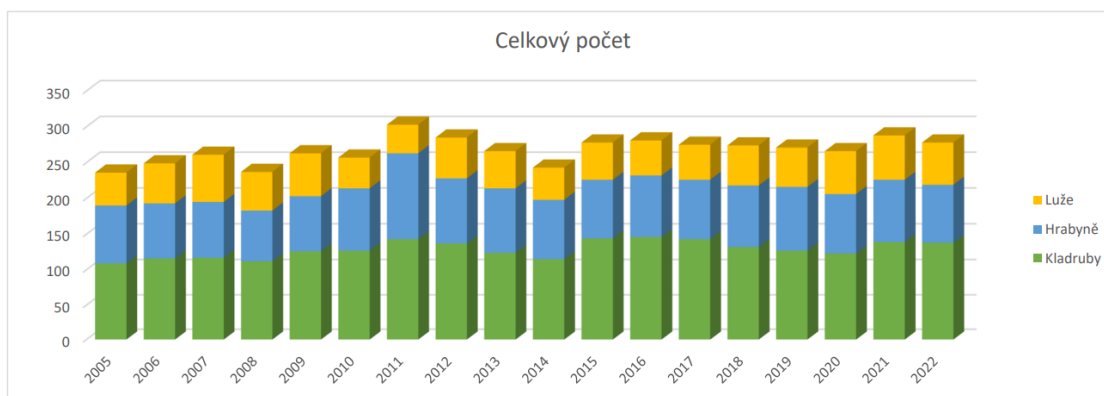
Míšní léze způsobuje ireverzibilní změny – míšní struktury jako neurony, synapse, nervové dráhy mají jen omezenou schopnost regenerace (Štětkářová et al., 2019). Neuroplasticita však probíhá i v této části CNS a dle Guérout (2021) je podceňovaná – především na buněčné a molekulární úrovni, které nejsou dostatečně prozkoumány. Plasticita na úrovni míchy se projevuje také změnami prahu dráždivosti neuronů, synaptickými změnami a změnami ve schopnosti vést impulzy (Štětkářová et al., 2019). Samotný axonální růst může být spojen s alodynii či neuropatickými bolestmi (Guérout, 2021). Rehabilitace se snaží cílit na obnovu nervových funkcí a indukovat tak právě tyto neuroplastické změny. Ty však bývají bohužel pouze krátkodobé – proto je hlavním cílem tzv. funkční plastická reorganizace společně s modulací míšních, supraspinálních i kortikálních neuronálních okruhů, které vedou k reálné obnově

nervových funkcí, které byly porušeny (Štětkářová et al., 2019). Pokud tedy u chronických míšních lézí dochází například k nácviку chůze či k senzitivní periferní stimulaci, můžeme tak způsobit krátkodobé adaptační změny ve specifických míšních okruzích. Míra zachování řízení motoriky po spinální lézi je určena především stavem reziduálních ascendentních a descendentních drah vedoucích přes místo léze. Důležitou roli zde hrají tzv. funkčně němé neurální míšní struktury, které mají zachovalý alespoň minimální supraspinální vliv (Štětkářová et al., 2019).

Potenciál kmenových buněk míchy však s věkem klesá (Guérout, 2021) a je důležité opět pamatovat nejen na adaptivní změny ve smyslu podpory hojení míšní tkáně či snížení neuropatických bolestí, ale i na změny maladaptivní způsobující pravý opak. Dle (Ferguson et al., 2012) maladaptivní plasticita zahrnuje hyperexcitabilitu míšního nociceptivního systému vedoucí k bolesti a spasticitě – obecněji řečeno k centrální senzitivizaci. Tyto změny mohou být vyvolány například neadekvátním spinálním tréninkem – nekontrolovanou periferní elektrickou stimulací, neadekvátním načasováním stimulů, permanentním nociceptivním stimulem pod místem léze či periferním zánětem (Ferguson et al., 2012). V kontextu míšní plasticity se můžeme také setkat s pojmem diskompletní míšní léze, která je definována neschopností volného pohybu při neurofyzilogicky patrném zachování vedení signálu přes místo léze. Tento stav pak bývá v rehabilitaci indikován k epidurální či míšní stimulaci (Štětkářová et al., 2019).

#### **2.1.4 Epidemiologie a etiologie míšní léze**

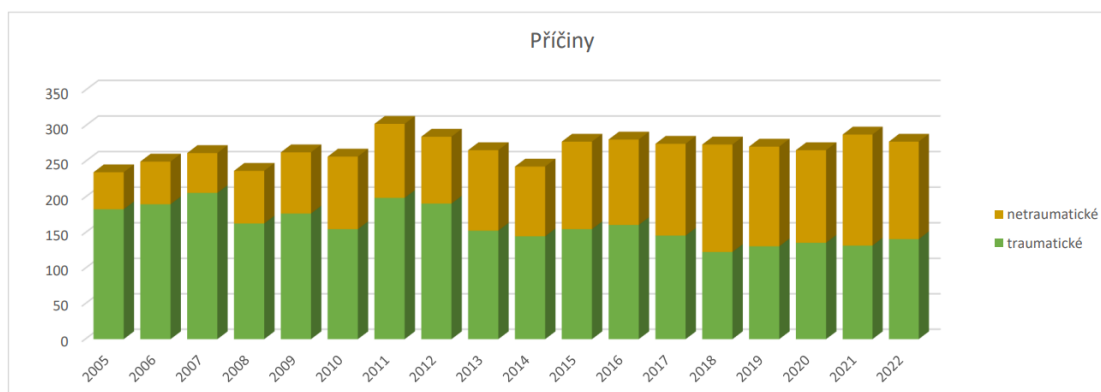
Přestože výskyt míšních lézí není tak častý jako například u civilizačních chorob, setkáváme se v České republice každý rok s 250 až 300 nových případů, jak ukazuje Obrázek 2. Dle statistik pro rok 2022 to bylo konkrétně 278 – kdy mužů byl dvojnásobný počet než žen a výška léze odpovídala nejčastěji krční páteři, poté hrudní a bederní oblasti (Česká společnost pro míšní léze, 2024). Tyto statické záznamy především ze spinálních jednotek a rehabilitačních ústavů jsou důležité z hlediska dalšího vývoje zdravotní a sociální péče, ale i z hlediska prevence.



Obrázek 2. Epidemiologie míšních lézí v ČR (Česká společnost pro míšní léze, 2024).

Velký podíl tvoří stále traumatické příčiny. Nejčastěji jsou to pády a auto či moto nehody, u kterých dochází k vysokoenergetickému poranění obvykle v hrudní části páteře současně s poraněním žebere a plic (Česká společnost pro míšní léze, 2024; Kříž et al., 2019).

Ukazuje se však také narůstající tendence netraumatických příčin, jak znázorňuje Obrázek 3. Tu potvrdila i studie v ČR probíhající mezi roky 2006 a 2015. Zmapovala incidenci kolem 16,5 nových případů na milion obyvatel z hlediska traumatické etiologie a 8,6 z hlediska netraumatické etiologie. Studie také vyzorovala stoupající tendenci průměrného věku osob s míšními lézemi (Kriz et al., 2017).



Obrázek 3. Etiologie míšních lézí v ČR (Česká společnost pro míšní léze, 2024).

Netraumatická příčiny míšních lézí jsou velice heterogenní a vždy musíme pomýšlet i na související komorbidity. Obecně je můžeme dělit na vrozené a získané. Mezi vrozené řadíme hereditární spastickou paraplegii, Friedrichovu ataxii či spinální muskulární atrofii. Mezi nejčastější získané příčiny míšních lézí jsou řazeny ty degenerativní – vyskytující se u starší

populace v souvislosti s degenerací páteře. Dalšími získanými příčinami poškození míchy jsou metabolická onemocnění, benigní a maligní intra i extramedulární nádory (mícha je utlačena jejich růstem či poškozena při jejich operačním odstranění), problémy s cévním zásobením či zánětlivá a autoimunitní onemocnění (akutní transversální myelitida či roztroušená skleróza. Dále pak infekce (spinální epidurální absces, virové onemocnění) či smíšená onemocnění jako ALS a primární laterální skleróza. Pro netraumatické spinální léze je více typické nekompletní poškození míchy a jejich častější výskyt u starší populace s komorbiditami (Kříž et al., 2019; Molinares et al., 2022).

Zahraniční studie většinou mapují především traumatickou etiologii. Studie probíhající například v Německu mezi roky 2013 a 2020 ukázala, že průměrně přibude 1295 nových případů ročně (15,73/milion obyvatel), z toho 75 % jsou muži a nejvíce poškození vzniklo v oblasti krční páteře. Dále tato studie vyzorovala dva věkové vrcholy incidence míšního poškození a to 30. a 70. rok. Z hlediska výšky léze nad 60 let byl také zjištěn čtyřikrát častější výskyt poranění krční páteře než pod 60 let (Rau et al., 2023). Rau et al. (2023) dále zmiňují i fakt, že s rostoucím věkem roste riziko vzniku poranění míchy, riziko kompletní léze však klesá.

Jazayeri et al. (2023) taktéž vyzorovali dva věkové vrcholy incidence a to mezi 15. a 29. rokem a po 65. roce.

V Kanadě byla zjištěna mezi roky 2005 a 2019 narůstající tendence výskytu míšních poškození s průměrnou incidencí kolem 874-1199 nových případů za rok (32 případů/milion obyvatel). Nejčastější výskyt byl zjištěn mezi 46. a 54. rokem a nejvíce signifikantní nárůst po 65. roce. 52 % míšních lézí pak odpovídalo paraplegii, 48 % tetraplegii (Thorogoo et al., 2023).

V USA je pak roční incidence traumatických spinálních lézí 55 případů/milion obyvatel (Molinares et al., 2022). Studií mapující výskyt netraumatických lézí je obecně méně. Molinares et al. (2022) proto uvádí rozptyl 6-76 případů/milion obyvatel ročně.

Jednou z mála studií zabývajících se netraumatickou etiologií byla studie v Korei mezi roky 2007 a 2020. Zjistila narůstající incidenci z 24,11 nových případů na milion obyvatel na 39,83 a to především mezi starší populací. Vhodné je také dodat, že je Korea považována za jednu z nejrychleji stárnoucích zemí. Studie ukázala také nárůst paraplegie a syndromu kauda equina se současným poklesem tetraplegie. Nejčastější netraumatickou etiologií se ukázala především degenerativní onemocnění, pokles byl naopak znát ve vrozených, zánětlivých a benigních onkologických onemocnění (Choi et al., 2023).



### **2.1.5 Patofyziologie míšní léze**

Míšní lézi rozumíme patologický proces různé etiologie způsobující poruchu motorických, senzitivních i autonomních funkcí. Tento proces se lépe popisuje u traumatických lézí, protože má jasnější průběh. Do 20. století byla úmrtnost značná především v důsledku respiračního selhání, sepsí, infekce močových cest či kvůli chronickému renálnímu selhávání. Celkový rozvoj primární i rehabilitační péče nastal až po 2. světové válce (Guest et al., 2022).

Lze rozlišit dva mechanismy poranění. Primární neboli počáteční poškození míchy a navazující sekundární mechanismus doprovázený četnými biochemickými a vaskulárními ději (Kříž et al., 2019).

Z hlediska primárního poranění, které nelze přímo ovlivnit, můžeme rozlišovat čtyři morfologické typy. Nejčastěji to je kontuze s přetrvávající kompresí míchy – často dochází k rozvoji senzomotoricky kompletní míšní léze, příčinou bývají tříštivé zlomeniny obratlů (Guest et al., 2022; Kříž et al., 2019). Dále rozlišujeme kontuzi s přechodnou kompresí míchy vedoucí k nekompletní míšní lézi a tzv. syndromu centrální míšní šedi. Třetím typem je distrakce míchy vznikající natažením či střížným mechanismem, a to častěji u dětí. Poslední je pak lacerace míchy s rozvojem Brown-Séquardova syndromu (Kříž et al., 2019). Následuje související kaskáda procesů hypoxie, ischemie a nekrózy zasahující více šedou hmotu – ta má totiž mnohem větší metabolické požadavky. Ireverzibilní změny šedé hmoty nastávají do 1 hodiny, u bílé hmoty to je až kolem 72 hodin od poranění (Kříž et al., 2019).

Sekundární mechanismus poranění se rozvíjí již v průběhu primárního mechanismu a trvá týdny až měsíce. Do 2 hodin od poranění dochází k ischemii, krvácení, edému a buněčné smrti. V důsledku porušené mikrocirkulace a většího intersticiálního tlaku je ischemie prolongována a dochází k poruše hematomišní bariéry a souvisejícímu vstupu zánětlivých a toxických molekul do místa léze (Guest et al., 2022; Kříž et al., 2019). Ischemie je navíc následována periodami reperfuze, která může skrze produkci volných radikálů a toxických vedlejších produktů zvyšovat oxidativní stres a následně zhoršovat poškození nervových buněk (Guest et al., 2022). Zánětlivá reakce v místě léze je podstatná pro likvidaci odumřelé tkáně, avšak neadekvátní imunitní odpověď může poškozovat už i zdravou tkáň a tlumit axonální růst.

Poškozené buňky uvolňují nadbytek glutamátu – excitačního neurotransmiteru, který podněcuje influx kalcia do buňky a následnou aktivaci klíčových enzymů řídících apoptózu. Těmto patofyziologickým procesům se říká excitotoxicita a neurotoxita (Guest et al., 2022; Kříž et al., 2019). Apoptóza či nekróza oligodendrocytů způsobuje demyelinizaci zachovalých axonů

až několik týdnů po zranění. V místě léze vzniká kavita, která je postupně obklopena gliovou jizvou blokující regeneraci nervové tkáně (Kříž et al., 2019).

### **Míšní šok**

V rámci patofyziologických procesů po míšní lézi se setkáváme s termínem míšní šok. Jedná se o výpadek motorických, senzitivních a autonomních funkcí s hyporeflexií až areflexií a hypotonií pod úrovní míšní léze. Trvá několik dnů až týdnů a pozorujeme jej jak u kompletní, tak částečné léze. Během tohoto období je obtížné hodnotit závažnost a prognózu poranění. Rozlišujeme 3 fáze (Kříž et al., 2019).

Areflexie či hyporeflexie je první fází probíhajících v prvních dnech. Je charakterizována vymizením míšních reflexů pod místem léze, pseudochabou parézou či plegií kosterních svalů a výpadkem funkcí senzitivních i autonomních (Kříž et al., 2019).

Další fází je návrat reflexů v průběhu několika dní. Dochází k denervační hypersenzitivitě neurotransmiterů. U kompletní léze je návrat reflexů doprovázen obnovou motorických funkcí, u nekompletní léze sledujeme pomalý návrat volních pohybů (Kříž et al., 2019).

Během třetí fáze se pak rozvíjí hyperreflexie, kdy může zlepšování motorických funkcí klesat či stagnovat. Dochází k souboji o neobsazené motoneurony mezi sestupnými motorickými drahami a reflexními drahami. To má za následek zlepšení motorických funkcí nebo, v případě převahy reflexních drah, rozvoj spasticity. Motoneurony se tedy dostávají pod volní nebo reflexní kontrolu, kdy jedna je vždy dominantní (Guest et al., 2022; Kříž et al., 2019). V této fázi dochází také ke zmírnění vagové bradykardie a hypotenze a při lézi nad šestým hrudním obratlem k rozvoji syndromu autonomní dysreflexie (Kříž et al., 2019).

### **Neurogení šok**

Dle Guest et al. (2022) je definován jako akutní ztráta sestupných impulzů pro sympatické pregangliové neurony. Vyvíjí se v prvních hodinách v rámci míšního šoku a přetrvává až několik týdnů. Je charakterizovaný snížením periferního cévního odporu, a tudíž výraznou hypotenzí (systolické hodnoty pod 90 mmHg), relativní dominancí vagálního tonu doprovázeného bradykardií a sníženou myokardiální funkcí. Může tak přispívat k větší ischemii, a tudíž většímu poškození tkáně a ohrožení dalších orgánů jako třeba ledvin (Guest et al., 2022; Kříž et al., 2019). Příčinou je dysbalance ANS, kdy při lézi míchy v krční oblasti a horní hrudní oblasti dochází k přerušení sympatické regulace srdce a cév, parasympatický vliv ovšem zůstává. Klesá periferní odpor a objevuje se neschopnost zvýšit srdeční frekvenci. Hodnoty krevního tlaku se postupně stabilizují, ale zůstávají trvale snížené (Kříž et al., 2019).

Zvýšení systémového tlaku podporující perfuzi míchy (tzv. vazopresorová podpora) by tak měla být v akutní péči standardem (Kříž et al., 2019).

### **2.1.6 Klinický obraz míšní léze**

Klinický obraz pacientů s míšní lézí se odvíjí od neurologické úrovně léze – tzv. vertikální topiky a od rozsahu léze – tzv. horizontální topiky (Kříž et al., 2019).

Dle vertikální topiky se rozlišuje pentaplegie – léze nad čtvrtým krčním obratlem, která je spojena mimo poruchu inervace svalů končetin a trupu také s poruchou inervace bránice. Pacient je tak odkázán na umělou plicní ventilaci. Tetraplegie (dřívější označení kvadruplegie) je pak charakterizována ztrátou motorických a senzitivních funkcí v důsledku poranění míchy v krčních segmentech. Třetím typem je paraplegie spojená se ztrátou motorické a senzitivní funkce poraněním míchy v hrudních, bederních či křížových segmentech. Při poškození míchy v úrovni prvního až druhého bederního obratle se rozvíjí tzv. syndrom míšního konu. Ten je spojen se senzomotorickým a autonomním deficitem v míšních segmentech S3 až S5. Poškození míchy v oblasti druhého bederního obratle a níže se nazývá syndrom kaudy equiny. Ten je spojen s postižením již míšních kořenů v rozsahu L2 až S5 (Kříž et al., 2019).

Horizontální topika určuje především kompletnost a nekompletnost léze. Kompletní míšní léze je definována úplnou ztrátou volní hybnosti, senzitivních i autonomních funkcí pod úrovní poškození. S určitostí ji lze stanovit většinou po dvou až třech měsících po poranění. U nekompletní léze je pak zachována jakákoliv motorická či senzitivní funkce pod úrovní poškození.

Dle oblasti horizontálního poškození míchy se pak u nekompletních míšních lézí rozlišuje několik klinických syndromů – syndrom centrální míšní šedi, syndrom přední míšní arterie, syndrom zadních míšních provazců a Brown-Séquardův syndrom (Kříž et al., 2019).

### **2.1.7 Klasifikace míšní léze**

Klasifikace míšních lézí slouží především k popsání individuálního zranění a přiřazení kategorií. Má informovat o prognóze a zachytit počáteční stav pro následné hodnocení progresu v rámci terapií. Existují tři typy klasifikací – klinická, molekulární a MRI klasifikace (Guest et al., 2022).

ISNCSCI (International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury) je nejrozšířenější klinickou klasifikací. Tyto mezinárodní standardy byly vytvořeny Americkou asociací spinálního poranění (ASIA) v roce 1982 (Kříž et al., 2019). Vznikly na základě Frankelovy

klasifikace, která byla rozšířena o větší specifikaci úrovně léze, o prognostickou anorektální zkoušku a o označení klíčových sensorických bodů a svalů (Guest et al., 2022).

Kompletnost léze se hodnotí primárně dle sakrálního šetření – tzv. anorektální zkoušky zahrnující vyšetření senzitivního vnímání v segmentech S4-S5, vyšetření volní anální kontrakce a hlubokého análního tlaku (Guest et al., 2022; Kříž et al., 2019).

Pro stanovení AIS známky (ASIA Impairment Scale) je nutné kromě anorektálních funkcí zhodnotit také funkce sensorické a motorické. Sensorické funkce se testují ve 28 dermatomech pro každou polovinu těla – konkrétně je to citlivost na lehký dotek a píchnutí špendlíkem. Motorické funkce se vyšetřují hodnocením síly v pěti klíčových svalech v každé končetině. Neurologická výška léze je pak definována jako poslední plně neporušený segment na obou stranách těla (Guest et al., 2022).

### **ASIA Impairment Scale**

- AIS A = kompletní léze, žádná sensorická ani motorická funkce není zachována v segmentech S4-S5
- AIS B = sensoricky nekompletní léze, je zachována sensorická funkce pod neurologickou úrovní léze, motorická funkce není zachována více než 3 segmenty pod motorickou úrovní léze ani na jedné straně
- AIS C = motoricky nekompletní léze, motorická funkce zachována pod neurologickou úrovní léze, znatelná volní anální kontrakce, méně než polovina klíčových svalů pod neurologickou úrovní léze má svalovou sílu 3 a více
- AIS D = motoricky nekompletní léze, motorická funkce zachována pod neurologickou úrovní léze a alespoň polovina a více klíčových svalů pod touto úrovní má svalovou sílu větší než 3
- AIS E = normální motorické i senzitivní funkce i přes původní deficit, spasticita a autonomní dysreflexie však může být stále přítomna (Guest et al., 2022; Kříž et al., 2019).

Dle Kriz et al. (2017) je AIS D nejčastějším hodnocením. ISNCSCI klasifikace nezahrnuje testování aktuálních funkcí jako úchop ruky a chůze. Tedy funkcí vznikající kombinací sensorických a motorických funkcí. K tomu je možné využít například GRASSP hodnocení (Graded Redefined Assessment of Strength, Sensation and Prehension) pro horní končetiny a WISCI I/II (Walking Index for Spinal Cord Injury) nebo standardní chůzové testy pro asistovanou

chůzi (Guest et al., 2022; Kříž et al., 2019). Pro testování každodenních aktivit může posloužit například SCIM test (Spinal Cord Independence Measure) (Kříž et al., 2019).

### **2.1.8 Důsledky míšní léze**

Nejvíce zřejmé důsledky míšní léze přináší samotné poškození nervového systému – tedy senzomotorických a autonomních funkcí. Procesy jako disinhibice v důsledku porušení descendentních drah a neurální hyperexcitabilita se podílejí především na rozvoji spasticity a neuropatické bolesti. Projevem porušení autonomních drah je pak autonomní dysreflexie (Kříž et al., 2019). Od poranění nervové soustavy se pak odvíjí důsledky míšní léze i v jiných orgánových systémech.

#### **Kardiovaskulární systém**

Reakce kardiovaskulárního systému na míšní lézi je úzce spjata s porušením autonomního nervového systému a motoriky obecně. Při lézi nad segmentem Th6 dochází ke snížené aktivitě sympatiku – vzniká tak neurogenní bradykardie a ortostatická hypotenze. Vzhledem k venostáze a zvýšené koagulaci krve roste riziko trombembolie, profylaxace probíhá minimálně 8 až 12 týdnů. Snižuje se také funkce svalové pumpy (preload) i tlak (afterload) vedoucí k adaptivní myokardiální atrofii. U lézí pod segmentem Th6 je nutné pamatovat na riziko výskytu autonomní dysreflexie. Jedná se o prudké zvýšení krevního tlaku z důvodu reflexivní sympatické aktivace vyvolané stimulem pod místem léze – nejčastěji jde o plný močový měchýř, střevní příčiny či infekci (Guest et al., 2022). Kříž et al. (2019) dále doplňuje výskyt EKG změn, arytmií a abnormální odpovědi systému na zátěž.

#### **Respirační systém**

U pacientů s krční míšní lézí bývají respirační komplikace nejčastější příčinou úmrtí. Při lézi nad segmentem Th8 dochází k neurogennímu, restriktivnímu poškození plic – tedy k paralýze interkostálních a abdominálních svalů, oploštění bránice, nedostatečné expektoraci a souvisejícímu riziku infektu. Od segmentu Th6 výše je patrná snížená aktivita sympatiku a převaha parasympatiku. S tím souvisí rozvíjející se stav neurogenních obstruktivních plic, který je charakterizován bronchokonstrikcí, hyperaktivními dechovými cestami a vyšší tvorbou hlenu (Guest et al., 2022). V souhrnu je respirační dysfunkce dle Kříže et al. (2019) zapříčiněna třemi hlavními faktory – snížení vitální kapacity plic, retence bronchiálního sekretu a zvýšená sekrece spolu s bronhospasmem a plicním edémem v důsledku autonomní dysfunkce. Guest et al. (2022) dále uvádí také související velkou prevalenci spánkové apnoe.

### **Imunitní systém**

Míšní léze má vliv na imunitní systém jak ve smyslu dlouhodobého zánětu, tak imunosuprese. Během prvních tří měsíců po zranění dochází ke zvýšené produkci glukokortikoidů a imunosupresi. Je tak zvýšená náchylnost k infekci, a naopak snížená schopnost hojení. V chronické fázi míšního poranění se ukazuje naopak pokles hladiny glukokortikoidů. Míšní léze je tak spojena s insuficiencí kůry nadledvin. Nejčastějšími zdroji infekce jsou pak uroinfekce, infekce dýchacích cest a kožní defekty (Kříž et al., 2019).

### **Metabolický systém**

Snížená pohybová aktivita vede k celkovému zpomalení metabolismu. Klesá taktéž bazální metabolismus v důsledku snížené aktivity sympatiku, svalové atrofie, ztráty kostní tkáně a redukce anabolických procesů. Zřídka kdy jsou tyto změny vyváženy snížením denního příjmu a úpravou stravy, což má za následek výskyt neurogení obezity. Změny v glukózovém a lipidovém metabolismu pak zvyšují riziko výskytu metabolického syndromu (Guest et al., 2022).

### **Termoregulace**

V důsledku přerušení autonomních drah mezi hypotalamem a oblastí pod úrovní míšní léze dochází k poruše získávání informací o tepelném stavu těla, vazomotorických reakcích a pocení. Pro schopnost termoregulace se udává jako klíčový segment Th6 – v jeho úrovni se nachází hlavní splachnický sympatický výstup. Lidé s poškozením míchy především nad touto oblastí jsou tedy více náchylní k hypotermii či hypertermii. Nejdůležitějším termoregulačním mechanismem je často behaviorální reakce, která však konkrétně v podobě třesové reakce bývá opožděná (Kříž et al., 2019).

### **Gastrointestinální systém**

V akutní fázi jsou pacienti po porušení míchy především v krční oblasti ohroženi dysfagií, tichou aspirací, ileózním stavem či krvácením. V chronické fázi se vyskytují problémy s gastroezofageálním refluxem, a především s defekací (Kříž et al., 2019).

Nejzávažnějším důsledkem poškození míchy ovlivňující kvalitu každodenního života je neurogení střevní dysfunkce. Suprasakrální léze vede k tzv. rektální sfinkterové dyssynergii neboli sfinkterové spasticitě. Ta má za následek častou obstipaci, výskyt hemoroidů či střevní inkontinenci (Guest et al., 2022).

### **Urogenitální systém**

Pravděpodobně nejčastější komplikací míšních lézí jsou infekce dolních močových cest související s jejich dysfunkcí. Suprasakrální léze vede i zde k nekontrolovatelné patologické spasticitě močového měchýře a sfinkterů – tzv. detrusorové sfinkterové dyssynergii. Narůstající

tlak v močovém měchýři tak postupně ohrožuje požadované uzavření močovodu. Zvyšuje se tak riziko vezikoureterálního refluxu a renálního ohrožení. Léčba je zásadní také pro prevenci autonomní dysreflexie a urinární inkontinence (Guest et al., 2022).

Sexuální dysfunkce neohrožují přímo zdravotními komplikacemi, avšak značně snižují kvalitu života. Soběstačnost, fyzický vzhled, společenské přijetí, změna rolí, snížení sexuální touhy – to vše má vliv na sexualitu a intimitu člověka po poranění míchy. Prožití běžného cyklu sexuální reakce (vzrušení, plató, orgasmus a rozpuštění) je limitováno senzoryckým, motorickým i autonomním deficitem. U mužů se často vyskytuje problém s plodností. Ženám se po 3 až 6 měsících vrací menstruační cyklus. Nutná je zde edukace ohledně těhotenství, porodu, péče o dítě především v kontextu rizika autonomní dysreflexie (Guest et al., 2022; Kříž et al., 2019).

### **Muskuloskeletální systém**

Míšní léze vede k postupnému úbytku svalové i kostní hmoty. Svalové změny jsou způsobeny především poruchou inervace. Kostní denzita je zapříčiněna poruchou autonomní inervace, ale především ztrátou mechanické zátěže, hormonálními změnami i systémovým zánětem (Guest et al., 2022; Kříž et al., 2019). U mladých mužů se zvyšuje riziko imobilizační hyperkalemie během prvních týdnů od úrazu. Důsledkem spasticity, která podněcuje migraci mesenchymálních kostních buněk, jsou kolenní a kyčelní klouby náchylnější k výskytu heterotopických osifikací. Dolní končetiny obecně trpí osteopenií, potenciálně zvýšená je kostní denzita v horních končetinách díky pohonu mechanického invalidního vozíku (Guest et al., 2022).

### **Kožní systém**

Nejčastějším problémem kožního systému po míšní lézi je vznik dekubitů – v akutní fázi většinou kvůli nedostatečné ošetrovatelské péči, v chronické fázi zejména kvůli zanedbávání sebepéče a nedodržování režimových opatření. Mezi další kožní komplikace patří různé dermatitidy, mykózy nebo erysipel. Narušená funkce imunitního systému pak většinou prodlužuje léčbu nebo způsobuje recidivy (Kříž et al., 2019).

### **Psychosociální funkce**

Dle Guest et al. (2022) je u lidí s míšní lézí častá tzv. reaktivní deprese. Výjimkou nejsou ani poruchy nálad a sebepoškozování. Celkově tak trpí nejen vztahy v osobním životě a mimo něj, překážky se často objevují i ve finanční situaci, zaměstnanosti a v neposlední řadě v komunitní integraci.

## 2.2 Bolest

Z patofyziologického hlediska se rozlišují především dva typy bolesti – nociceptivní (tu lze dále dělit na somatickou a viscerální) a bolest neuropatická (Štětkářová et al., 2019). U osob se spinální lézí se objevují oba typy. Nociceptivní bolest se rozvíjí především ve smyslu muskuloskeletální bolesti v důsledku poruchy motoriky. V akutní fázi míšního poranění jde o bolest spjatou s poraněním tkání a procesem jejich hojení. V chronické fázi pramení spíše ze svalových dysbalancí a přetížení (Kříž et al., 2019).

### 2.2.1 Neuropatická bolest

Jedná se o bolest způsobenou primární lézí somatosenzorického nervového systému. Lze ji dělit na bolest v úrovni léze – dochází k poškození periferního nervu či nervového kořene a projevuje se až tři dermatomy pod neurologickou úrovní léze. Druhým typem je bolest pod úrovní léze – zde je poškozena CNS v oblasti spinotalamické dráhy a k jejímu projevu dochází více než tři segmenty pod neurologickou výškou léze (Kříž et al., 2019).

Charakter neuropatické bolesti je oproti té nociceptivní odlišný. Jde o bolest chronickou, hůře lokalizovatelnou a nejasně ohraničenou. Vyskytuje se buďto spontánně – a to kontinuálně či intermitentně s vazbou na počasí, stres, únavu a psychické rozpoložení anebo reaktivně – v závislosti na dráždění pod místem léze (Kříž et al., 2019; Štětkářová et al., 2019). Objevuje se bezprostředně po úrazu, ale i s odstupem několika let. Pacienti většinou neuropatickou bolest subjektivně popisují jako pálivou, šlehavou či s charakterem elektrického výboje. Dále je vnímána jako hluboká bolest postihující více akra dolních končetin (Kříž et al., 2019; Štětkářová et al., 2019).

Základním patofyziologickým mechanismem jejího vzniku je centrální a periferní senzitivace a následná hyperexcitabilita neuronů – tedy mechanismus maladaptivních neuroplastických změn. Při poškození periferního nervu dochází k uvolnění zánětlivých mediátorů. Porucha sympatické inervace zvyšuje dráždivost nociceptorů i nervových vláken, vznikají ektopické impulsy, které mohou přeskakovat mezi vlákny (Kříž et al., 2019). Při centrální poruše dochází ke zvýšené dráždivosti v oblasti zadních rohů míšních, vyšší citlivosti neuronů a rozšířené velikosti perцепčního pole. Příčinou je především nadbytečné uvolnění glutamátu, ztráta inhibičního vlivu GABAnergických a glycinergických interneuronů s rozvojem hyperalgie. V zadních rožích míšních pak probíhá novotvorba A beta vláken se současným rozvojem alodynzie



– odpověď na mechanický podnět se mění na bolestivou (Kříž et al., 2019; Štětkářová et al., 2019).

Furlan et al. (2023) dále doplňuje, že jednou z hlavních příčin vývoje neuropatické bolesti, spasticity, ale i dysfunkcí kardiovaskulárního systému po míšní lézi je systémový zánět. Ten může být dle Furlan et al. (2023) mimo jiné zapříčiněn i poruchami dýchání během spánku. Dalším častým faktorem, který může způsobit nárůst neuropatické bolesti i spasticity je dráždění v břišní dutině a celkové změny postury (Kříž et al., 2019).

Pro hodnocení neuropatické bolesti existují specifické škály – například Neuropatic Pain Scale (NPS) s rozšířením o hodnocení kvality bolesti podle Pain Quality Assessment Scale (PQAS) (Kříž et al., 2019).

V akutním i chronickém stádiu se vyskytuje neuropatická bolest u 60-80 % pacientů s traumatickým poškozením míchy (Guest et al., 2022). Prevalence pro ČR je mezi 40 a 50 %, kdy je patrný častější výskyt v prvním roce od poranění, více pod úrovní léze a u tetraplegiků (Kříž et al., 2019). Aspekty neuropatické bolesti a spasticity jako například závažnost a jejich vliv na každodenní život jsou úzce provázány a vzájemně se potencují. Velký vliv hraje doba od vzniku míšní léze a psychologické faktory jako resilience (Tibbett et al., 2020). Patrná je také souvislost s vyšším výskytem depresí a poruch spánku (Kříž et al., 2019).

Z hlediska terapie se nejdříve vylučují všechny různé etiologické faktory. Léčba bývá náročná a často neúspěšná – hlavním cílem je proto především zmírnění intenzity bolesti na snesitelnou úroveň. Metodou první volby bývají tzv. adjuvantní analgetika (antiepileptika, anestetika, opioidy či antidepressiva) (Kříž et al., 2019; Štětkářová et al., 2019). Loh et al. (2022) dále doplňuje využití kanabinoidů.

Z nefarmakologických přístupů může mít pozitivní vliv fyzioterapie, akupunktura, masáže a využití prostředků fyzikální terapie jako například galvan, hydrogalvan či TENS proudy (Kříž et al., 2019; Štětkářová et al., 2019).

Dle Shackleton et al. (2023) má fyzioterapie ve smyslu pravidelného lokomotorického programu v kombinaci se silovým a kardiovaskulárním cvičením pozitivní vliv na celkové hodnocení vnímané kvality života, v hodnocení bolesti však došlo k nárůstu a na míru spasticity program neměl vliv žádný.

Na místě je mimo jiné i působení na psychickou stránku pacienta, Loh et al. (2022) udává například využití kognitivně behaviorální terapie (KBT) pro osvojování copingových strategií. Mezi další alternativy vyžadující výzkum mohou patřit intermitentní normobarická hyperoxie, protizánětlivá strava, meditace či transkraniální magnetická stimulace (Loh et al., 2022).

## 2.3 Spasticita

Po odeznění míšního šoku se u kompletních i nekompletních lézí může rozvinout spasticita jakožto projev poškození v průběhu centrálního motoneuronu. Trpí jí asi 65 až 78 % pacientů, nejčastěji s nekompletní krční či horní hrudní lézí. V chronickém stádiu se udává okolo 70 až 80 % (Kříž et al., 2019). Spasticitu lze definovat jako rychlostně závislé zvýšení svalového tonu v důsledku přehnaného napínacího reflexu. Jinými slovy ji lze popsat také jako porušenou senzomotorickou kontrolu pramenící z léze horního motoneuronu a projevující se jako přerušovaná či trvalá nevědomá svalová aktivace (Guest et al., 2022). Klinicky zásadní je však definice dle Kříže et al. (2019) rozlišující vnitřní tonickou, vnitřní fázickou a vnější spasticitu. Vnitřní tonická spasticita zdůrazňuje tonickou složku zvýšeného napínacího reflexu a projevuje se zvýšeným tonem. Vnitřní fázická spasticita zdůrazňuje fázickou komponentu napínacího reflexu, která se projevuje šlachovou hyperreflexií a klonem. Vnější spasticita je charakteristická výraznějšími extenčními a flekčními míšními reflexy vyvolanými vnějším stimulem. Rozlišení tonické a fázické složky je důležité především z hlediska kliniky a hodnocení spasticity. Tonická složka se projevuje hypertonem, tedy zvýšeným odporem proti pohybu a celkovou či lokální ztuhlostí. Klesá tedy rozsah, rychlost i koordinace pohybů. Segmentální motorika se stává obtížnou. Fázická složka se projevuje třemi typy spasmů – klonus, flexorové a extenzorové spasmy. Vznikají spontánně nebo jako zvýšená motorická odpověď na nociceptivní, taktilní či proprioceptivní podnět (Kříž et al., 2019).

K hodnocení spasticity je využívána škála Modified Asworth Scale (MAS). Jedná se o šestibodovou stupnici hodnotící odpor svalu během pasivního protažení – tedy tonickou složku spasticity. Nevýhodou této škály je subjektivnost určování jednotlivých stupňů. I přes nízkou reliabilitu však stále patří k hlavní hodnotící škále u pacientů s míšní lézí. Pro testování fázického vzoru spasticity – tedy pohotovosti svalu ke klonu či spasmu byla na Spinální jednotce FN Motol vytvořena MES škála (Muscle Excitability Scale) s hodnotami 0 až 4 bodů. Pro doplnění zhodnocení rozsahu spasticity a jejího vlivu na ADL může být použit dotazník SCI-SET (Kříž et al., 2019).

Spasticita bývá výraznější v ranních hodinách, postupně klesá, avšak dlouhodobým sedem opět narůstá. Mezi vyvolávající faktory patří nejčastěji vnější stimul pod místem léze. Ten může být například nociceptivního, traumatického či infekčního charakteru – například dráždění v břišní dutině, uroinfekt, zanícený nehet, dekubit. Velký vliv na frekvenci a intenzitu spasmů má však také počasí, stres a nekvalitní spánek (Guest et al., 2022; Kříž et al., 2019). Field-Fote et al. (2022) dále udává také věk, s nímž by měla frekvence spasmů klesat. Mezi chronické negativní

důsledky spasticity patří především bolest, únava, celodenní ztuhlost, vyšší riziko výskytu kontraktur a syndromu zmrzlého ramene. Omezené jsou také ADL, hygiena, vyprazdňování a v neposlední řadě i sexuální aktivity (Field-Fote et al., 2022; Kříž et al., 2019; Štětkářová et al., 2019). Je také vnímána souvislost mezi spasmy a bolestí, kdy intenzita bolesti před nástupem spasmu zpravidla narůstá (Field-Fote et al., 2022). Autoři se také shodují že spasticita (především flexorové spasmy) podněcuje vyšší výskyt poruch spánku a depresí (Field-Fote et al., 2022; Kříž et al., 2019; Štětkářová et al., 2019). Spasticita a nekvalitní spánek se vzájemně podněcují. Kvalitě spánku nepřispívají ani sedativní antispastická farmaka způsobující zvýšenou únavu přes den. Důležitou roli zde hraje edukace o správném nočním polohování (Štětkářová et al., 2019). Existují však i pozitivní vlivy spasticity – například stabilnější postura sedu a stoje, její využití při přesunech, manipulaci s dolními končetinami či při lokomoci (Guest et al., 2022). Dále také snižuje riziko atrofie a rozvoje diabetu 2. typu – alespoň minimální mimovolní svalová aktivita totiž zvyšuje resorbci glukózy (Kříž et al., 2019).

V terapii zastává důležitou roli fyzioterapie. Pokud spasticita dobře reaguje na rehabilitaci, stav se sleduje a farmaka se nasazují až při zhoršení či bolestech. Fyzioterapie v postakutním i chronickém stádiu zahrnuje především polohování, pasivní cvičení, vertikalizaci a případně chůzi s pomůckami. Dále je využíváno cvičení na neurofyziologickém podkladě s cílem především zapojit svaly bez spastických projevů a aktivovat jejich antagonisty. Svě místo mají i prostředky fyzikální terapie jako například spřažené impulzy dle Hufschmidta a Jantscheho či ultrazvuk (Kříž et al., 2019). Mezi další alternativy patří také transkraniální magnetická stimulace, virtuální realita nebo constraint-induced movement therapy (Štětkářová et al., 2019). Z hlediska lokomoce jsou zajímavé výsledky studie od Shackleton et al. (2023). Zjistila, že pravidelný lokomotorický program v kombinaci se silovým a kardiovaskulárním cvičením měl pozitivní vliv na celkové hodnocení vnímané kvality života, v hodnocení bolesti však došlo k nárůstu a na spasticitu neměl pohybový program vliv žádný. Field-Fote et al. (2022) také zmiňuje subjektivně vyšší účinek pasivního i aktivního cvičení v porovnání s farmakoterapií.

Volba léčiv se řídí dle převahy tonické a fázické složky spasticity. Při převaze tonické složky je využíván především baklofen a tizanidin. Pokud převažuje složka fázická, používá se pregabalin a klonazepam. Vedlejšími účinky bývá ospalost, hypotenze, nauzea, závratě, zmatenost, halucinace, svalová slabost a ataxie. Až 40 % pacientů tyto vedlejší příznaky netoleruje. Pro léčbu fokální spasticity bývá používán botulotoxin – u spinálních pacientů se však používá méně, a to pro aplikaci do izolovaných svalových skupin s účinkem maximálně 3 až 4 měsíce. Při silné spasticitě nereagující na perorální léčbu je obvykle zvažována možnost intratekální aplikace

baklofenové pumpy (Kříž et al., 2019; Štětkařová et al., 2019). V chronické fázi pak autoři udávají také využití kanabinoidů v perorální či inhalační formě (Field-Fote et al., 2022; Kříž et al., 2019; Štětkařová et al., 2019).

## **2.4 Spánek**

### **2.4.1 Spánek a spánkové zdraví**

Spánek je přirozeně vnímán jako základní životně důležitá potřeba nejen lidského druhu. Definovat spánek však již není zcela jednoduché a vyvstává tak nutnost nahlížet na tento proces holisticky.

Siegel (2009) nabízí popis spánku jako rapidně reverzibilního stavu redukováných reakčních schopností, redukované motorické aktivity a metabolismu. Dále také zmiňuje, že ačkoliv je patrná jednotná vitální fyziologická funkce spánku pro všechny živočišné druhy, neexistuje konsensus, který by tuto funkci popisoval. Roehrs (2000) pak spánek charakterizuje jako vysoce organizovaný proces skládající se ze dvou odlišných stavů mozku mající vliv na další fyziologické funkce a na primární spánkové poruchy. Důležitá je i okolnost, že behaviorální, fyziologické i neurologické aspekty spánku se mění nejen napříč živočišnými druhy, ale také interindividuálně (Siegel, 2009).

Dle Buysse (2014) se stejně nelehká zdá být i definice tzv. spánkového zdraví. Častěji je možné nalézt spíše charakteristiku spánkové deprivace a spánkových poruch. Buysse (2014) tak přichází se snahou popsat spánkové zdraví jako multidimenzionální model spánek-bdění adaptovaný na individuální sociální a environmentální potřeby. Dobré spánkové zdraví je tedy určováno subjektivní spokojeností, adekvátním načasováním a délkou trvání, vysokou efektivitou a zachovanou ostražitostí během probuzení. Spánek je také důležitou a těžko nahraditelnou součástí adaptačních procesů v těle (Kolář, 2021).

Pravděpodobně jednodušší než samotná definice spánku, je jeho identifikace. Mezi stěžejní znaky patří specifická poloha – pro většinu suchozemských tvorů horizontální. Dále klidový svalový tonus – tedy uvolnění posturálních kosterních svalů, absence známek reakce a komunikace a skutečnost, že jej lze snadno zvrátit. Tato reverzibilita představuje hlavní rozdíl spánku oproti kómatu, hybernaci, anestezii či smrti (Walker, 2021).

Autoři se většinou shodují na stěžejních faktorech spánku ovlivňující obecné zdraví. Patří mezi ně především kvalita, délka a nastavení pravidelného spánkového režimu (Kolář, 2021; Ross et al., 2020). Nepravidelnost a nedostatek spánku stojí za velkou částí (až 30 %) všech

zdravotních problémů. Primární příčinou bývá zpravidla chronický stres, hlavními zdravotními důsledky pak zvýšený výskyt civilizačních chorob, depresí a předčasného úmrtí. Nedostatek spánku zodpovídá za problémy s pozorností, konsolidací paměti a za snížení intelektu. Je také jednou z potenciálních příčin rozvoje Alzheimerovy choroby (Kolář, 2021; Sutanto et al., 2022). Dále je úzce svázán i s obezitou. Během spánku totiž dochází k vyplavování leptinu – hormonu snižující chuť k jídlu. Při nedostatečném spánku se omezí doba jeho vylučování, a naopak stoupá hladina ghrelinu – hormonu, který chuť k jídlu podporuje. Také vyplavování růstového hormonu je spánkovou deprivací negativně ovlivněno. Tento hormon se vylučuje především během REM fáze spánku, kterou chronický stres výrazně eliminuje. Proteoanabolický účinek podporující růst svalů a jejich regeneraci je tedy taktéž omezen (Kolář, 2021). Dalším hormonem vázaným na spánek je například prolaktin (Roehrs, 2000). Ji et al. (2020) doplňuje, že nedostatečná délka spánku má za následek také zvýšení hladiny kortizolu v krvi skrze vyšší aktivaci sympatického nervového systému. Zároveň roste inzulinová rezistence a tím i hladina C reaktivního proteinu v souvislosti se systémovým zánětem. Mimo vliv na apetit a zánět zmiňuje Sutanto et al. (2022) také dopad na regulaci glukózy.

Shodu studií nacházíme i v kontextu optimální délky trvání spánku. Pro dospělé ve věku 18 až 64 let udává Ross et al. (2020) 7-9 hodin kvalitního spánku denně (s konzistentním časem usínání a vstávání), pro dospělé nad 65 let pak 7-8 hodin. Delší spánek u dospělých nad 65 let totiž bývá většinou spojen s komorbiditami a mortalitou (Ross et al., 2020). Hirshkowitz et al. (2015) doplňuje doporučení i pro zbylé věkové skupiny – pro novorozence 14-17 hodin, 12-15 hodin pro kojence, 11-14 hodin pro batolata, 10-13 hodin pro děti předškolního věku, 9-11 hodin pro děti školního věku a 8-10 hodin pro teenagery. Obecně spíme zhruba o hodinu a půl méně než naši předci (Kolář, 2021).

Ukazuje se také, že i přebytek spánku může být škodlivý (Ji et al., 2020; Kolář, 2021). U spánku dlouhého 9-10 hodin je o 17 % vyšší riziko onemocnění srdce a cév, u spánku nad 10 hodin je toto riziko vyšší o 41 % (Kolář, 2021). Ji et al. (2020) považuje za rizikovou délku spánku nad 8 hodin z důvodu zvýšení prozánětlivých markerů.

Kolář (2021) v tomto kontextu dodává, že je spánek do jisté míry geneticky podmíněn – avšak je na nás, jak si jej nastavíme, jak s ním hospodaříme a jak k němu vychováváme další generace. Děti by měly být schopné usínat samostatně. Potřebují k tomu především bezpečný prostor, minimální počet lidí a minimum pozornosti. Eliminovat by se měly i nejrůznější rituály (Kolář, 2021).

## 2.4.2 Fyziologie spánku

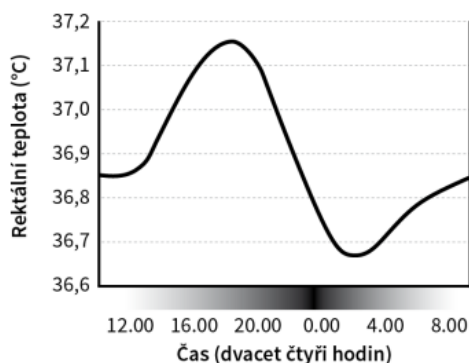
Bdělost a spánek jsou stavy, jejichž průběh a střídání jsou ovlivněny zpravidla dvěma faktory – cirkadiánním rytmem a tzv. spánkovým tlakem (Walker, 2021).

### Cirkadiánní rytmus

Cirkadiánní rytmus neboli vnitřní 24hodinové biologické hodiny jsou dosti abstraktním pojmem, který však má svou reálnou anatomickou strukturu – suprachiasmatické jádro v centru mozku. Toto jádro využívá informace ze světla k vynulování nepřesného vnitřního času a nastavení na přesných 24 hodin. Načasování tohoto rytmu je však individuální (Kolář, 2021; Walker, 2021).

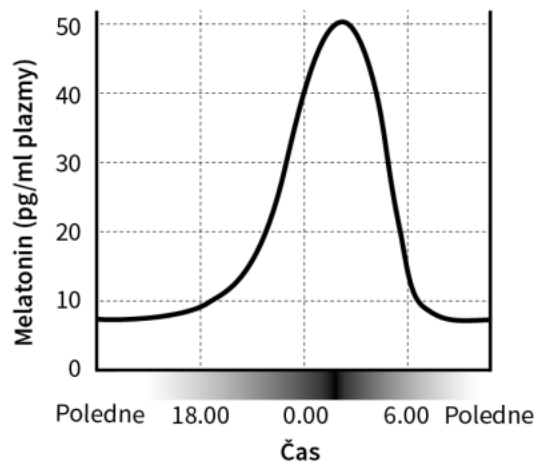
Udává se, že existují dva geneticky předurčené typy – tzv. ranní (asi 40 % populace) a večerní typ (asi 30 % populace). Zbytek populace tvoří tzv. smíšený typ s inklinací spíše k tomu večernímu. Je známo, že večerní typ je společenským nastavením znevýhodněn. Lidé tohoto typu jsou nuceni vstávat v brzkých ranních hodinách a jejich nejvyšší produktivita až v odpoledních hodinách tak není často využita. Vzhledem k pozdnímu usínání pak trpí větší spánkovou deprivací úzce provázanou s vyšším výskytem depresí, úzkostí a civilizačních chorob. Tyto individuální rozdíly mají své opodstatnění – evolučně jsou totiž výhodnější z hlediska ochrany a menší zranitelnosti kmene (Kolář, 2021; Walker, 2021).

Suprachiasmatické jádro řídí celou řadu chování. Jedním z takových projevů cirkadiánního rytmu je rytmus tělesné teploty. Jak ukazuje Obrázek 4., tělesná teplota klesá tehdy, kdy se blíží doba jít spát a během prvních dvou hodin spánku klesne na svůj nejnižší bod (Walker, 2021). V tomto bodě začíná mimo jiné také vylučování kortizolu (Roehrs, 2000). Zajímavé je, že křivka tělesné teploty není závislá na tom, jestli doopravdy spíme – cyklus se bude neohledně na spánek či bdění neustále opakovat (Walker, 2021).



Obrázek 4. Křivka bazální tělesné teploty (Walker, 2021).

Střídání stavů bdělosti a spánku jsou pod úplně stejným vlivem tohoto cirkadiálního rytmu. Podléhá mu totiž také hladina melatoninu – hormonu vylučovaného epifýzou zadní části mozku. Suprachiasmatické jádro jeho prostřednictvím mozku i tělu oznamuje příchod dne a noci. Reguluje tedy načasování spánku – ohlašuje tělu a mozku příchod tmy a kdy má započít spánek. Spánku samotného se však neúčastní. Zvýšené vylučování melatoninu začíná po soumraku (Roehrs, 2000; Walker, 2021). Vrchol sekrece nastává u zdravých jedinců mezi 2. a 4. hodinou (Kříž et al., 2019). Při úsvitu epifýza pozastavuje vylučování až do dalšího soumraku, jak ukazuje Obrázek 5. (Walker, 2021). Vyplavování melatoninu mimo jiné způsobuje periferní vazodilataci, tím pádem snižuje teplotu tělesného jádra. To odpovídá předchozímu grafu vývoje tělesné teploty na Obrázku 4. (Sutanto et al., 2022).



Obrázek 5. Křivka hladiny melatoninu (Walker, 2021).

### Spánkový tlak

Spánkovým tlakem je myšleno puzení ke spánku v souvislosti s hladinou adenosinu (Walker, 2021). Roehrs (2000) tento proces nazývá jako homeostatický – je určen předchozím množstvím spánku a bdění. Adenosin představuje chemickou látku hromadící se v mozku během bdění. Lze si jej představit jako tzv. chemický barometr ukazující čas uplynulý od probuzení. S rostoucí koncentrací této látky roste i potřeba spánku – většinou po uplynulých 12-16 hodinách bdělosti. Adenosin v podstatě tlumí aktivitu mozkových oblastí podporující bdělost, a naopak zesiluje aktivitu oblastí podporujících spánek. Na principu obsazení receptorů právě pro adenosin funguje nejrozšířenější psychoaktivní stimulant – kofein. Odbourání adenosinu trvá mozku u dospělého člověka zhruba 8 hodin kvalitního spánku (Walker, 2021).

Roehrs (2000) dále udává ještě třetí proces regulující spánek a bdění – tzv. ultradiánský. Ten kontroluje změny REM a NREM fáze spánku.

Přestože cirkadiánní a homeostatický cyklus fungují nezávisle, pracují v souladu. Tento soulad je patrný během 24hodinové spánkové deprivace – adenosin se hromadí, únava a potřeba spánku stále stoupá, avšak díky cirkadiánnímu rytmu zažíváme pravidelné vzestupy bdělosti nezávisle na nahromaděném množství adenosinu (Walker, 2021). Oproti tomu fáze ultradiánského cyklu tedy REM a NREM fáze spánku jsou považovány za vzájemně závislé (Roehrs, 2000).

### **REM a NREM spánek**

Díky polysomnografickému vyšetření snímající aktivitu mozkových impulsů (EEG), svalovou aktivitu (EMG) a pohyb očí (EOG) lze nejen u savců, ale i u ptáků rozlišovat již zmíněné dvě fáze spánku – REM (Rapid Eye Movement) a NREM (non Rapid Eye Movement) (Siegel, 2009). Při REM fázi je mozková aktivita téměř totožná jako při bdělosti a bývá spojena s prožitkem – snovou aktivitou. NREM fáze je dle obtížnosti probuzení dělena na 4 stupně hloubky, kdy 4. stupeň představuje nejhlubší spánek (Walker, 2021).

Hlavní funkcí hluboké fáze NREM je třídění a odstraňování neuronových spojení, u REM fáze pak upevňování neuronových spojení. Dalším rozdílem, na jehož základě se tyto dvě fáze dají určit je svalový tonus. Při NREM fázi část svalového napětí zmizí, většina ho však zůstane. Zato ještě před počátkem REM fáze se tělo dostane do určité paralýzy – dojde k atonii příčně pruhovaného svalstva (Walker, 2021). Roehrs (2000) doplňuje charakterizování REM fáze jejími fázickými a tonickými funkcemi. Mozek je tedy během REM fáze velmi aktivní, tělo však zcela nepohyblivé (Walker, 2021).

Poměr NREM oproti REM fázi se během noci zásadně mění. Střídání fází a jejich nerovnoměrné rozložení slouží mimo jiné pro automatickou aktualizaci paměťových sítí podle událostí z uplynulého dne a je klíčové pro mozkové i tělesné funkce (Roehrs, 2000; Walker, 2021).

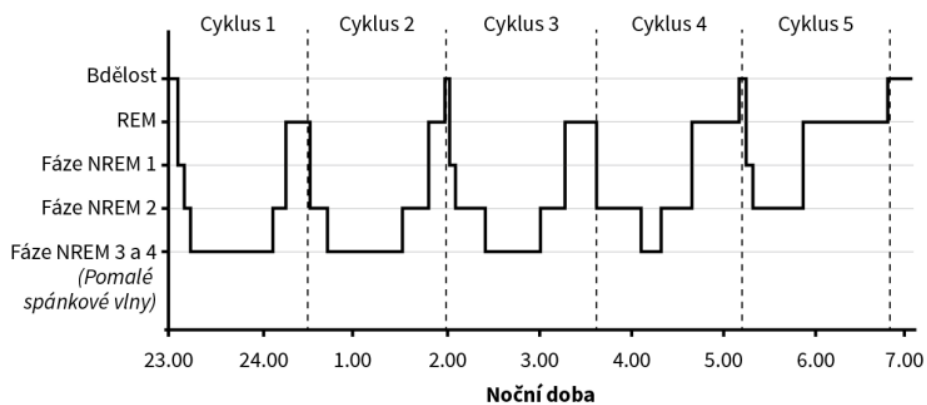
Střídání fází během noci probíhá v 90minutových cyklech, kdy v první polovině noci je v převaze fáze NREM, v průběhu druhé poloviny noci (a ranních hodin) pak REM fáze. Architekturu spánku znázorňuje tzv. hypnogram na Obrázku 6. (Walker, 2021).

Během spánku se mění také některé fyziologické funkce. Z hlediska autonomního nervového systému převládá parasymptikus, během fázické epizody REM vzrůstá aktivita sympatiku (Roehrs, 2000). Změny nastávají také v kontrole dýchání a v samotném dechovém vzoru. Během NREM fáze klesá minutová ventilace o 13-15 % důsledkem chybějícího



kortikálního nemetabolického stimulu pro dýchání a poklesu napětí kosterních svalů. To vede k redukci napětí dilatátorů horních cest dýchacích a souvisejícímu zvýšení odporu proudícího vzduchu – tento odpor je pak během atonie REM fáze ještě zdvojnásoben oproti bdělému stavu. Vzniká tak nepravidelný dechový vzor (Roehrs, 2000; Walker, 2021).

Ke změnám dochází i v termoregulaci. Během NREM fáze je teplota těla držena níže než během bdění. Stejně tak pocení a chvění se objevuje při nižších teplotách než při bdělém stavu. V průběhu REM fáze chybí termoregulace úplně – teplota těla se tak začne přizpůsobovat teplotě okolí. Tato fáze však trvá zpravidla méně jak 30 minut – k velkým teplotním změnám tedy nedochází (Roehrs, 2000).



Obrázek 6. Architektura spánku (Walker, 2021).

## 2.5 Poruchy spánku

Mezi nejčastější poruchy spánku jsou řazeny zpravidla nespavost (insomnie) a spánková apnoe. V poslední době narůstá také výskyt poruch cirkadiálního rytmu především v souvislosti směnných pracovních provozů (Pretl, 2021; Walker, 2021).

Nejaktuálnější mezinárodní klasifikace Americké akademie spánkové medicíny tzv. ICSD-3 (International Classification of Sleep Disorders) popisuje šest základních poruch spánku na Obrázku 7. Prevalenci jejich výskytu v běžné populaci pak znázorňuje Obrázek 8. (Pretl, 2021).

<b>Insomnie</b>
krátkodobá, chronická
<b>Poruchy dýchání ve spánku</b>
centrální spánková apnoe (CSA), obstrukční spánková apnoe (OSA), nemoci s hypoventilací, hypoxemií vázané na spánek
<b>Centrální hypersomnie</b>
narkolepsie (typ 1, 2), idiopatická hypersomnie, Kleineův-Levinův syndrom, syndrom insuficientního spánku
<b>Poruchy cirkadiánního časového systému</b>
porucha spojená s předsunutou/zpožděnou fází spánku a bdění, porucha spojená s nepravidelným rytmem spánku a bdění, porucha související se změnou časových pásem – jet-lag, porucha spojená se směnným provozem, porucha spojená s pravidelným, avšak nikoliv 24hodinovým rytmem
<b>Parasomnie</b>
<b>Parasomnie vázané na NREM spánek</b>
probuzení se zmateností, somnambulismus, noční děsy, porucha příjmu potravy vázaná na spánek
<b>Parasomnie vázané na REM spánek</b>
porucha chování v REM spánku (RBD), rekurentní izolovaná spánková obrna, porucha s nočními můrami
<b>Další parasomnie</b>
syndrom exploze v hlavě, halucinace vázaná na spánek, noční enuréza ad.
<b>Poruchy pohybu související se spánkem</b>
syndrom neklidných nohou (RLS) – Willisova-Ekbomova nemoc, periodické pohyby končetinami ve spánku a porucha spánku s periodickými pohyby končetinami, bruxismus související se spánkem, rytmické pohyby vázané na spánek a porucha spánku s rytmickými pohyby, propriospinální myoklonus při usínání, benigní spánkový myoklonus kojenců, křeče v končetinách související se spánkem

Obrázek 8. ICSD-3 (Pretl, 2021).

	Výskyt v populaci
<b>Chronická insomnie</b>	10–15 %
<b>Obstrukční spánková apnoe (OSA)</b>	Muži 9–84 %, ženy 4–61 %
<b>Narkolepsie</b>	0,02–0–18 %
<b>Porucha spojená s předsunutou fází spánku a bdění</b>	1 %
<b>Porucha spojená se zpožděnou fází spánku a bdění</b>	7–16 % adolescentů
<b>Porucha spojená se směnným provozem</b>	2–5 %
<b>Probuzení se zmateností a somnambulismus</b>	17 % v dětství 3–4 % v dospělosti
<b>Noční děsy</b>	1–6,5 % v dětství, 2 % v dospělosti
<b>Porucha chování v REM spánku (RBD)</b>	0,5–2 %
<b>Rekurentní izolovaná spánková</b>	14–40 % alespoň 1 epizoda 5–6 % opakovaný výskyt
<b>Porucha s nočními můrami</b>	Až 75 % v dětství 2–8 % v dospělosti
<b>Syndrom neklidných nohou (RLS)</b>	10 %

Obrázek 7. Prevalence poruch spánku v ČR (Pretl, 2021).

Jak zmiňují Carlozzi et al. (2022) a Kříž et al. (2019) u osob s poškozením míchy je pravděpodobnost výskytu poruch spánku výrazně vyšší (asi 3,5krát) oproti intaktní populaci. Subjektivně jde především o potíže s usínáním, časté buzení hlavně v ranních hodinách, a o

omezenou schopnost znovu usnout (Kříž et al., 2019). Z hlediska mezinárodní klasifikace poruch se pak jedná o spánkovou apnoei, syndrom neklidných nohou, poruchu cirkardiálního rytmu a insomnii (Carlozzi et al., 2022). Poruchy spánku mohou být přítomny pochopitelně již před samotným vznikem míšní léze, často jsou však s nově vzniklým zdravotním stavem spojené (Štětkářová et al., 2019).

Mezi obecné příčiny spánkové dysfunkce charakteristické i pro intaktní populaci patří obezita, alkohol, kouření, respirační onemocnění (CHOPN, astma), zduření nosní sliznice a spánek v supinační poloze (Kříž et al., 2019; Pretl, 2021). U jedinců se spinální lézí přibývají také příčiny spjaté s neurologickým deficitem. Mezi nimi především spasticita, neuropatická bolest (zhoršující se často v klidu a v noci), neurogenní močový měchýř a noční polyurie. Motorický deficit také omezuje přirozený pohyb a polohování. Abnormální motorická aktivita horních cest dýchacích a hrudní stěny vede k poruše dýchání (Kříž et al., 2019; Widerstrom-Noga et al., 2001). Značným faktorem je také nedostatečná pohybová aktivita a vliv některých farmak na cirkardiální rytmus (Kříž et al., 2019; Pretl, 2021).

Kříž et al. (2019) také dodává ještě jeden faktor, a to poruchu sekrece melatoninu především u tetraplegiků. Jeho sekrece je regulována suprachiasmatickým jádrem hypothalamu skrze sympatické dráhy – u tetraplegiků dochází k přerušení těchto drah a produkce melatoninu tak chybí. Doba a také účinnost spánku je tedy výrazně snížena. Význam zde proto může mít suplementace melatoninu.

Většina poruch nevyžaduje přímý akutní zásah. Je však zřejmé, že značně ovlivňují nejen zdravotní stav ale celkovou kvalitu života ve smyslu únavy, bolesti, úzkostí, depresí, kognitivních dysfunkcí a sociální participace (Pretl, 2021; Štětkářová et al., 2019).

### **Insomnie a poruchy cirkardiálního rytmu**

Nespavost je charakterizována neschopností nejen spánek navodit, ale i udržet. Chronická nespavost je pak definována třemi a více epizodami za týden v průběhu tří měsíců. Výskyt insomnie obvykle narůstá s věkem a je častější u žen (Pretl, 2021).

V kontextu příčin nespavosti je na místě zmínit také roli kofeinu – nejrozšířenějšího psychoaktivního stimulantu. Kofein funguje na principu obsazení receptorů pro adenosin – odkládá tak pocit únavy. Hladina kofeinu dosahuje svého maxima zhruba 30 minut po konzumaci. Na spánek má zásadní vliv především poločas jeho rozpadu, což je zhruba 5 až 7 hodin. Vliv má také účinnost jaterního enzymu rozkládající kofein – ta je dána geneticky a klesá s věkem. Důležitá je i okolnost, že kofein nacházíme nejen v kávě, některých druzích čaje a hořké čokoládě, ale také v lécích proti bolesti a přípravcích na hubnutí (Walker, 2021).

Poruchami cirkadiálního rytmu jsou myšleny tzv. poruchy zpožděné či předsunuté fáze spánku a bdění. Hypnogram spánku je u těchto poruch normální, avšak doba usínání je zpožděna (u mladších jedinců) či předsunuta (u starších jedinců) oproti průměrnému času o minimálně 2 hodiny. Tento posunutý rytmus, stejně tak jako rytmus tzv. večerních typů (Walker, 2021), pak většinou není v souladu s nastavením společenských norem a potřeb (Pretl, 2021).

### **Syndrom neklidných nohou**

V anglické verzi Restless Legs Syndrome (RLS), je jednou z možných příčin poruch spánku jak v populaci s míšní lézí, tak v populaci intaktní. Obecně se vyskytuje častěji u žen (Kříž et al., 2019; Pretl, 2021). Patogeneze tohoto syndromu není zcela objasněna. Svou roli sehrávají genetické faktory, homeostáza železa v CNS, dopaminergní systém a eliminovaná inhibice senzomotorických spinálních i kortikálních systémů (Kříž et al., 2019; Pretl, 2021).

Lze rozlišovat primární RLS (většinou idiopatický) a sekundární RLS spojený s nedostatkem železa, renálním selháváním či s těhotenstvím (Kříž et al., 2019). Pro diagnostiku existují čtyři základní kritéria. Prvním je parestzie či jiné nepříjemné pocity v dolních končetinách a nutkání k pohybu. Druhé kritérium představuje přítomnost těchto pocitů během inaktivity či odpočinku. Třetím je úleva dostavující se společně s aktivitou (například polohování) a čtvrtým kritériem je zhoršení obtíží během večera a noci (Kříž et al., 2019; Pretl, 2021). V klinické praxi lze pro diagnostiku tohoto syndromu využít dotazník International Restless Legs Syndrome Severity Scale (IRLS) (Pretl, 2021).

Prevalence RLS v intaktní populaci je 5-10 %, v populaci se spinální lézí až 17,9 %. Projevy RLS se objevují většinou do jednoho roku od úrazu (Kříž et al., 2019).

V terapii jsou z hlediska farmak využívány nejčastěji antiparkinsonika L-DOPA, a to půl hodiny před spaním. Důležitou roli hraje také edukace o polohování a pravidelném spánkovém režimu (Kříž et al., 2019; Štětkářová et al., 2019).

### **Syndrom spánkové apnoe**

Apnoe je definována jako přerušeni ventilace na dobu 10 vteřin a více. Existují tři formy spánkové apnoe – obstrukční, centrální a smíšená. Při obstrukční formě jsou zachovány pohyby hrudníku, avšak z důvodu obstrukce je přerušeno proudění vzduchu v horních cestách dýchacích. U centrální apnoe žádná dechová aktivita přítomna není. Smíšená forma má pak z počátku projevy centrální přecházející do projevů obstrukční formy (Kříž et al., 2019).

Pretl (2021) uvádí jako hlavní příčinu obstrukční spánkové apnoe zúžení či kolaps tkání měkkého patra a kořene jazyka. Roehrs (2000) příčiny obstrukční i centrální spánkové apnoe vysvětluje pozměněnou metabolickou kontrolou dýchání během spánku. Během NREM fáze

spánku je omezený hypoxický ventilační pohon. Během REM fáze klesá ještě více. Dále dochází v NREM fázi k redukci také hyperkapnické odpovědi. V REM fázi tato odpověď prakticky chybí. Dýchání v NREM fázi je tak primárně kontrolováno arteriální hladinou CO<sub>2</sub>. V přechodových fázích spánku-bdění se proto dýchání může stávat periodické. U starších osob vzhledem k vyšší frekvenci těchto přechodových fází následně vzniká centrální apnoe. Absence hyperkapnického pohonu v REM fázi pak způsobuje obstrukční apnoe (Roehrs, 2000).

Klinickými příznaky obstrukční spánkové apnoe jsou apnoické pauzy většinou zakončené výraznými dechovými zvuky, pocit dechové tísně, sucho v ústech a nykturie (Pretl, 2021).

Spánková apnoe může být hodnocena pomocí tzv. apnea-hypopnea indexu (AHI), kdy mírná apnoe se pohybuje mezi 5 a 15 epizodami za noc, střední mezi 15 a 30 a těžká při více jak 30 (Berry et al., 2012; Erman et al., 2007; Pretl, 2021). AHI je definován jako součet apneických a hypopneických pauz za jednu hodinu spánku (Berry et al., 2012).

Základní diagnostickou metodou je polysomnografické vyšetření, které snímá nejen EEG, EOG a EMG aktivitu, ale také proudění vzduchu nosem i ústy, pohyby hrudníku i břišní stěny a celého těla, pulsní oxymetrii a dechové zvuky. Dále je doporučováno také ORL vyšetření (Kříž et al., 2019; Pretl, 2021). Jednoduchým screeningovým nástrojem je i přístroj ApneaLink skládající se z nosní kanyly a převodníku tlaku. Tento přístroj měří průtok vzduchu nosní dutinou a vyhodnocuje hodnoty AHI. I když jsou dle Berry et al. (2012), Erman et al. (2007) a Pretl (2021) hodnoty AHI podhodnoceny oproti laboratorní polysomnografii, přístroj poskytuje hodnoty reliabilní, se značně vysokou senzitivitou i specificitou. Může tedy dobře sloužit v klinické praxi (Erman et al., 2007).

Výskyt především obstrukční formy byl zaznamenán zpravidla u tetraplegiků s prevalencí mezi 50-53 %. V intaktní populaci se prevalence pohybuje kolem 9 % u mužů a 4 % u žen. Významná je ale také okolnost, že až 90 % případů v intaktní populaci i v populaci s míšními lézemi není vůbec diagnostikováno (Kříž et al., 2019).

Mezi obecné predispozice spánkové apnoe patří již zmiňovaná obezita, alkohol, kouření, supinační poloha, ale také anatomické abnormality hltanu. U jedinců s míšními lézemi jsou dalšími predispozicemi oslabení dýchacích svalů či medikace ve formě analgetik a sedativ (Kříž et al., 2019).

Hlavními důsledky spánkové apnoe jsou horší kvalita spánku, vyšší výskyt únavy během dne, vyšší riziko depresí, a tedy celkově snížená kvalita života (Erman et al., 2007). Existuje i významná souvislost s výraznějším výskytem kognitivních dysfunkcí způsobené spánkovou hypoxií – jako například krátkodobá paměť, verbální pozornost a koncentrace (Kříž et al., 2019).

Furlan et al. (2023) také uvádí, že dechové obtíže spojené se spánkem mohou způsobovat systémový zánět. Ten je pak jedním z hlavních spouštěčů neuropatické bolesti, spasticity i kardiovaskulárních dysfunkcí v souvislosti se spinální lézí.

V rámci terapie je doporučována především eliminace alkoholu před spaním, eliminace kouření, spánková hygiena a polohování na bok. Podstatná je i redukce hmotnosti. Využit se dá i tzv. přetlaková terapie (CPAP). Lépe tolerovanou alternativou může být zubní snímací aparát Silensor fixující dolní čelist v předsunu a rozšiřující dýchací cesty (Kříž et al., 2019).

## 2.6 Komprehenzivní RHB v kontextu spánkového zdraví

I přesto, že většina poruch spánku nevyžaduje přímo akutní terapeutický zásah, lze cílenými prostředky dosáhnout nejen zlepšení zdravotního, ale také socioekonomického stavu – tedy celkové kvality života (Kříž et al., 2019; Pretl, 2021).

Již během samotné anamnézy je dobré neopomíjet dotazy cílené na spánek – především nastavení denního režimu, respektive pracovní doby, usínání, kvalita spánku, probouzení a vstávání a kvalita bdělosti přes den. Vše by také mělo být zvažováno v kontextu ostatních oblastí anamnézy. Posloužit může i několik dotazníků – např. Epworthská škála spavosti (ESS), Pittsburská škála kvality spánku, Index tíže nespavosti (ISI), mezinárodní škála RLS (Pretl, 2021).

Pro záznam objektivních parametrů spánku lze využít také aktigrafie – neboli klinického snímání a záznamu pohybové aktivity pomocí hodinek umístěných na nedominantním zápěstí po dobu 7-10 dní. Přístroj je schopný rozlišit a určit dobu spánku (neboli nízkou pohybovou aktivitu) a bdění (vysokou pohybovou aktivitu). Dříve byla aktigrafie využívána především pro pomocnou diagnostiku nespavosti nebo naopak nadměrné spavosti a poruch cirkadiálního rytmu. Pokud je přístroj připnut bilaterálně na bázi palce dolní končetiny, lze díky němu pořídít záznam RLS. V dnešní době jsou tyto akcelerometry umisťovány běžně do technologií jako chytré telefony, hodinky apod. (Pretl, 2021).

Důležitou roli v terapii, ale i prevenci spánkových poruch hraje edukace. Edukace nejen o samotných poruchách, jejich příčinách a následcích, ale také o možnostech ambulantní diagnostiky i terapie bez nutnosti hospitalizace (Buysse, 2014; Pretl, 2021).

Své místo v prevenci i terapii poruch spánku má určitě pohybová aktivita a výživa. Pravidelná pohybová aktivita může vést ke zlepšení kvality i délky spánku, ke snížení latence a prodloužení NREM fáze. Obecně je doporučováno zařazovat intenzivnější pohybovou aktivitu nejméně 2 až 3 hodiny před spaním. Zvýšený metabolismus a tělesná teplota v důsledku cvičení totiž mohou vést k problematictějšímu usínání (Walker, 2021). Z hlediska výživy je na místě

kromě pravidelné, vyvážené a pestré stravy pamatovat na stravu protizánětlivou – tedy zjednodušeně řečeno, alespoň eliminovat průmyslově zpracovanou potravu (Clayton, 2019). Z doplňků stravy je možné využít například L-tryptofan. Jedná se o esenciální aminokyselinu, prekursor serotoninu a tzv. modulátor vyplavování melatoninu. Nachází se přirozeně v potravinách bohatých na bílkoviny – především ty živočišné. Suplementace (dávka nad 1 g) má vliv především na zkrácení doby probuzení během noci, a to výrazněji u lidí trpících nějakou poruchou (Sutanto et al., 2022).

Farmakoterapie v podobě léků na spaní – většinou sedativního charakteru, bývá často rychlým, avšak pouze krátkodobým řešením s řadou nežádoucích účinků. Jedním z nich je například budování závislosti a tzv. rebound insomnia – neboli zhoršení nespavosti po vysazení léků (Sutanto et al., 2022; Walker, 2021). Zároveň chybí upevňování paměťových spojů, které jsou naopak mazány, je oslabována imunita a s tím stoupá riziko předčasného úmrtí a rakoviny (Walker, 2021).

Mezi nefarmakologické možnosti prevence i terapie patří dodržování tzv. spánkové hygieny. Hlavním a nejefektivnějším pravidlem je pravidelné uléhání a vstávání ve stejnou dobu – nehledě na okolnosti a na skutečnost nastavování budíku nejen ráno, ale i večer. Dále doporučuje omezit kofein a nikotin v odpoledních hodinách a alkohol ve večerních hodinách. Alkohol může zapříčinit zkracování REM fáze a obtíže s dechem (Walker, 2021). Také je dobré vyvarovat se zdřímnutí po třetí hodině odpoledne a vystavit se denně po dobu alespoň 30 minut slunečnímu záření. Těsně před spaním má pozitivní vliv jakákoliv klidná aktivita jako poslech hudby, čtení, horká koupel. Při neschopnosti usnout se nedoporučuje ležet v posteli déle jak 20 minut – vhodnější je zabývat se právě některou z uklidňujících aktivit. Ložnice by pak měla být tmavá, chladná a bez elektroniky (Walker, 2021; Yamasato et al., 2020).

Další alternativou je využití prvků kognitivně behaviorální terapie (KBT) či mindfulness. KBT se snaží změnit maladaptivní chování a je efektivnější než léky na spaní (Hearn & Cross, 2020). Mindfulness pracuje spíše s uvědoměním přítomného okamžiku a jeho přijetím. Má pozitivní efekt na snížení především deprese a úzkosti, na bolest takový vliv nemá. U využití tzv. body scan meditace je nutné u osob s poškozením míchy pamatovat na jejich sensorický deficit a terapie tak přizpůsobit (Hearn & Cross, 2020; Walker, 2021).

Pozitivní vliv na spánek má také muzikoterapie. Skrze redukci stresu, regulaci emocí a podpoře relaxace může ovlivňovat nejen kvalitu, ale i architekturu spánku. Zajímavé je, že se musí jednat o hudbu, ne například o audioknihu (Feng et al., 2018). Studie zkoumající 4týdenní intervenci poslouchání hudby před spaním zjistila celkové zlepšení skóre PSQI u skupiny

s hudební intervencí oproti skupině bez této intervence. Rozdíl byl také v efektu na jednotlivé komponenty PSQI z hlediska druhu hudby. U skupiny, které byl určen druh poslouchané hudby došlo ke značné redukci komponent obecné subjektivní kvality, spánkové latence a kvality denního fungování. U skupiny s výběrem hudby dle osobních preferencí byla zjištěna značná redukce komponent obecné subjektivní kvality, délky spánku, narušení spánku a kvality denního fungování (Yamasato et al., 2020). Aasim (2024) udává jako možné příčiny tohoto efektu uvolňování serotoninu a snižování aktivace sympatiku.



## **3 CÍLE**

### **3.1 Hlavní cíl**

Hlavním cílem diplomové práce je srovnání objektivních parametrů kvality a délky spánku u skupiny mužů se spinální lézí a u skupiny mužů z intaktní populace.

### **3.2 Dílčí cíle**

- 1) Srovnání subjektivního hodnocení délky spánku u skupiny mužů se spinální lézí a u skupiny mužů z intaktní populace na základě dotazníku Pittsburgh Sleep Quality Index.
- 2) Zhodnocení subjektivně vnímané kvality spánku u mužů se spinální lézí na základě dotazníku Pittsburgh Sleep Quality Index.
- 3) Zhodnocení spasticity a bolesti jako hlavních faktorů, které mohou ovlivňovat kvalitu a délku spánku u mužů se spinální lézí.

### **3.3 Hypotézy**

#### **Hypotéza č. 1**

Není statisticky významný rozdíl mezi průměrnou délkou spánku u skupiny mužů se spinální lézí a u skupiny mužů z intaktní populace.

#### **Hypotéza č. 2**

Není statisticky významný rozdíl mezi účinností spánku u skupiny mužů se spinální lézí a u skupiny mužů z intaktní populace.

#### **Hypotéza č. 3**

Není statisticky významný rozdíl mezi průměrnou dobou strávenou na lůžku u skupiny mužů se spinální lézí a u skupiny mužů z intaktní populace.

#### **Hypotéza č. 4**

Není statisticky významný rozdíl mezi subjektivním hodnocením délky spánku u skupiny mužů se spinální lézí a u skupiny mužů z intaktní populace.

### **3.4 Výzkumné otázky**

V<sub>1</sub>: Hodnotí osoby se spinální lézí kvalitu svého spánku jako špatnou oproti intaktní populaci?

V<sub>2</sub>: Má spasticita vliv na kvalitu spánku u osob se spinální lézí?

V<sub>3</sub>: Má bolest vliv na kvalitu spánku u osob se spinální lézí?

## 4 METODIKA

### 4.1 Výzkumný soubor

Výzkumný soubor tvořilo dohromady 30 dospělých mužů ve věku 18 až 65 let. Výběr dat získaných z dotazníků popsaných níže znázorňuje Tabulka 1 a Tabulka 2. Do výzkumné skupiny (n = 15) byli zařazeni klienti z ParaCENTRA Fenix v Brně a z Centra Paraple v Praze. Probandi výzkumné skupiny museli splňovat tato kritéria: adaptační stádium kompletní či nekompletní spinální léze v rozmezí Th1 až L2 včetně, žádné změny zdravotních obtíží a stav subjektivního zdraví v průběhu měření. Kontrolní skupinu (n = 15) tvořili muži z intaktní populace. Probandi kontrolní skupiny museli splňovat tato kritéria: stav subjektivního zdraví v průběhu měření.

Výzkumný projekt byl schválen etickou komisí Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci s jednacím číslem 69/2022 (Příloha 1) a taktéž etickou komisí Centra Paraple (Příloha 2). Před zahájením výzkumu byli účastníci informováni o metodice studie a o možnosti kdykoliv měření ukončit. Svou účast potvrdili podepsáním informovaného souhlasu (Příloha 3 a 4). Celá studie byla také součástí většího projektu studentky doktorátu na Institutu aktivního životního stylu Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci. Projekt se zabývá standardizací dotazníku hodnotícího volnočasovou pohybovou aktivitu u osob s tělesným postižením využívající mechanický vozík jako hlavní prostředek pohybu. Podepsáním informovaného souhlasu probandi souhlasili, že část získaných dat bude využita i pro tento účel.

**Tabulka 1**

*Výběr dat ze sociodemografického dotazníku a Pittsburgh Sleep Quality Index*

	Výzkumná skupina	Kontrolní skupina
<b>Základní údaje</b>		
<i>Průměrný věk</i>	44	36
<i>Průměrná výška (cm)</i>	181,4	182,73
<i>Průměrná váha (kg)</i>	83,43	86
<b>Zázemí</b>		
<i>Sám</i>	8	2
<i>S rodinou</i>	4	4
<i>S partnerem/partnerkou</i>	3	4
<i>Se spolubydlícím/i</i>	0	5

**Zaměstnání – forma**

---

<i>Flexibilní pracovní doba</i>	8	4
<i>Pravidelná pracovní doba</i>	4	3
<i>Student</i>	0	6
<i>Nezaměstnaný</i>	3	1
<i>Směnný provoz</i>	0	1

**Zaměstnání – typ**

---

<i>Statický</i>	11	8
<i>Aktivní</i>	1	1
<i>Kombinace</i>	0	6

**Zaměstnání – míra stresu**

---

<i>Velmi stresující</i>	0	0
<i>Mírně stresující</i>	1	5
<i>Neutrální</i>	5	4
<i>Celkem klidné</i>	4	5
<i>Klidné</i>	2	1

**Životní styl, zdraví**

---

<b>Pravidelná pohybová aktivita</b>	13	15
<b>Káva (šálků/den)</b>	10 (1,5)	7 (1,6)
<b>Alkohol</b>	12	12
<b>Cigarety</b>	4	2
<b>Léky</b>	11	4
<b>Spasticita</b>	13	0
<b>Spasticita a spánek</b>	6	0
<b>Udržení entusiasmů přes den</b>		
<i>Nenáročná</i>	7	4
<i>Mírně náročná</i>	6	5
<i>Těžká</i>	2	6
<i>Velmi těžká</i>	0	0

---

*Poznámka: pokud není uvedeno jinak, čísla zpravidla zastupují počty probandů pro danou odpověď*

## Tabulka 2

Výběr dat z Pittsburgh Sleep Quality Index – četnost faktorů související s kvalitou spánku

	Nikdy		Méně než 1x týdně		1-2x týdně		3x týdně a více	
	VS	KS	VS	KS	VS	KS	VS	KS
<b>Obtíže s usínáním</b>	5	3	5	6	1	4	4	2
<b>Noční buzení</b>	0	3	6	5	3	2	6	5
<b>Noční buzení kvůli toaletě</b>	4	3	3	6	3	2	5	4
<b>Respirační obtíže</b>	12	12	2	2	1	1	0	0
<b>Kašel, kýchání</b>	7	9	5	4	2	2	1	0
<b>Pocit chladu</b>	8	10	4	5	2	0	1	0
<b>Pocit tepla</b>	7	8	5	5	1	2	2	0
<b>Sny</b>	11	6	3	9	1	0	0	0
<b>Bolest</b>	5	10	3	2	4	3	3	0
<b>Farmaka</b>	13	14	0	1	0	0	2	0
<b>Únava během ADL</b>	4	3	7	8	4	3	0	1

*Poznámka: čísla zpravidla zastupují počty probandů pro danou odpověď*

## 4.2 Sběr dat

Měření bylo zahájeno v listopadu 2022 a probíhalo v cyklech do července 2023. Probandi byli osloveni postupně, a to od října 2022. Veškeré prostředky ke sběru dat jim byly předány osobně na pracovišti ParaCENTRA Fenix společně se slovní instrukcí. Klientům z Centra Paraple bylo vše zasláno poštou a instrukce předány telefonicky.

Všem probandům byl předán akcelerometr, dva dotazníky a jeden záznamový arch. Průběh a metody sběru dat podrobněji popisuje následující kapitola.

### 4.2.1 Průběh měření

Měřicí zařízení společně s dotazníky a záznamovým archem byly probandům předány vždy maximálně 24 hodin před nastaveným časem počátku měření. Eliminováno se tak riziko vybití baterie zařízení v průběhu sedmidenního měření. I přesto došlo k technické závadě některých přístrojů a osm měření tak bylo neplatných z důvodu nedostatečného počtu naměřených dní. Čtyři probandi s neplatným sběrem dat byli ochotni měření zopakovat, zbylí čtyři účastníci museli být nahrazeni novými.

## Monitoring spánku pomocí aktigrafie

Pro měření kvality a délky spánku bylo využito vodotěsného akcelerometru typu Actigraph w GT3X – BT (Actigraph, Pensacola, FL, USA), který měli probandi připnutý na nedominantním zápěstí po dobu sedmi dní a sedmi nocí. Přístroj zaznamenával zrychlení hodnot 100 Hz s využitím softwaru Actilife (ActiGraph, Pensacola, FL, USA). Data z akcelorometrů byla následně zpracována pomocí R package GGIR (v2.1–0, <https://cran.r-project.org/web/packages/GGIR/>). Ukázka zpracovaného výstupu dat z akcelerometru je součástí této práce jako Příloha 5. Pro rozeznání periody spánku, zahájení spánku a probuzení byl využit výchozí algoritmus. Spánkovou periodou je myšlena perioda trvalé inaktivity se změnami menšími než 5° po dobu alespoň pěti minut (Vyhlídal et al., 2023).

Hlavními indikátory kvality a délky spánku se staly: celkový čas strávený na lůžku (time in bed – TIB), celková doba spánku (sleep length – SL) a účinnost spánku (sleep efficiency – SE).

TIB představuje rozdíl mezi časem zahájení spánku (respektive uléhání do postele) a časem vstávání. Tyto údaje byly zjištěny z průměrných hodnot časů uléhání a vstávání z dotazníku PSQI, který bude popsán níže. SL lze definovat jako součet všech period spánku v průběhu noci. SE je procentuálním vyjádřením času stráveným spánkem v rámci TIB – neboli  $[SL/TIB]*100$  (Vyhlídal et al., 2023).

### Dotazníkový sběr dat

Před zahájením měření vyplnil každý účastník studie sociodemografický dotazník. Úvod dotazníku obsahoval aspekty studie a následně zjišťoval osobní údaje probanda a údaje rozdělené do kategorií vzdělání – zaměstnání – volný čas, životní styl, pohybové možnosti a prostředí (Příloha 6 a 7).

Pro subjektivní hodnocení kvality a délky spánku během uplynulého měsíce byl využit český překlad standardizovaného dotazníku Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) (Příloha 8 a 9). Dotazník je rozdělen do sedmi skórovacích částí. Součtem bodů z každé této části se získává celkové skóre, kdy rozsah možných získaných bodů je 0 až 21. Vyšší hodnoty celkového skóre poukazují na celkově horší kvalitu spánku. Tento dotazník byl probandy vyplněn taktéž před zahájením samotného měření.

Pro průběžný záznam ranní a večerní rutiny posloužil arch vytvořený na základě standardizovaného manuálu PARA-SCI (Příloha 10). Byl doplněn o subjektivní hodnocení míry odpočínutí a únavy v ranních hodinách měřených dní. Tento arch však obvykle nebyl probandy dostatečně vyplněn, proto data nebyla v práci využita a pro výpočet hodnoty TIB tak byly použity průměrné hodnoty časů uléhání a vstávání z dotazníku PSQI.

### 4.3 Statistické zpracování

Pro zhodnocení normality dat byl zvolen Shapirův – Wilkův test. Ukázalo se, že všechna data nebyla normálně rozložena, a tedy následné zpracování dat probíhalo pomocí neparametrických testů. Pro základní charakteristiku dat byly využity hodnoty aritmetického průměru, konfidenčního intervalu s úrovní spolehlivosti 95 % a mediánu. Pro zhodnocení míry variability byla použita směrodatná odchylka.

Srovnání metrických hodnot mezi výzkumnou a kontrolní skupinou proběhlo pomocí neparametrického Mann–Whitney U testu. Hladina statistické významnosti byla stanovena na  $\alpha = 0,05$ . Věcná významnost byla vyjádřena pomocí velikosti účinku (effect size – ES) a to konkrétně koeficientem Cohenovo d. Hodnoty koeficientu byly interpretovány následovně:  $d \leq 0,2$  zanedbatelná ES;  $0,2 \leq d < 0,5$  malá ES;  $0,5 \leq d < 0,8$  střední ES a  $d \geq 0,8$  velká ES. Ke zhodnocení nemetrických dat byla využita míra četnosti a míra relativní četnosti.

Pro každou z hypotéz a výzkumných otázek jsou výsledky zpracovány zvlášť v následujících kapitolách.

## 5 VÝSLEDKY

### 5.1 Výsledky k hypotéze č. 1

**H<sub>1</sub>:** Není statisticky významný rozdíl mezi průměrnou délkou spánku u skupiny mužů se spinální lézí a u skupiny mužů z intaktní populace.

Základní popisné hodnoty výzkumné i kontrolní skupiny ukazuje Tabulka 3. Na základě mediánu je průměrná délka spánku u výzkumné skupiny 7,9 hodin, u kontrolní skupiny 8 hodin. Rozložení dat je pak vizuálně znázorněno pomocí krabicového grafu na Obrázku 9.

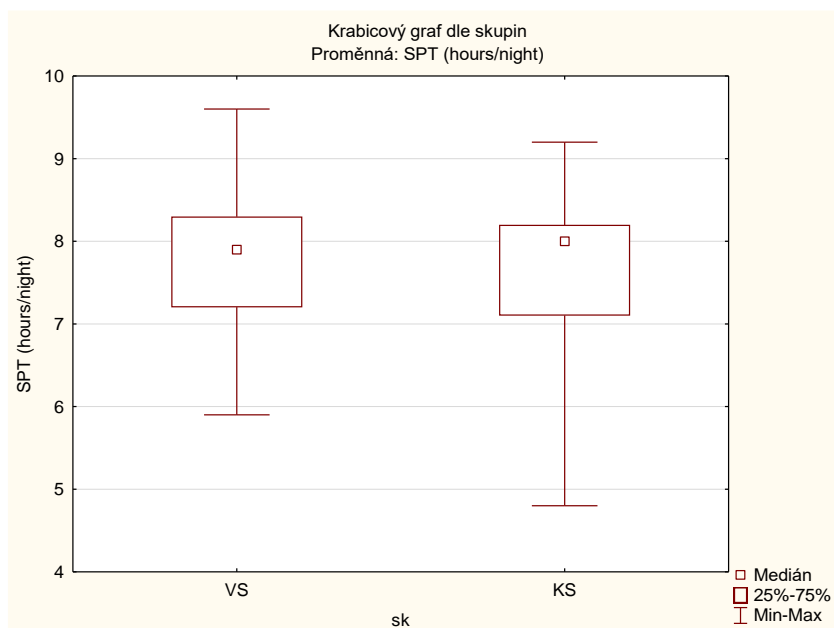
**Tabulka 3**

*Charakteristika skupin: H<sub>1</sub> – Průměrná délka spánku*

Skupina	Počet	Průměr (h/n)	CI (h/n)	Medián (h/n)	SD
VS	15	7,85	7,32-8,38	7,90	0,96
KS	15	7,65	7,05-8,25	8,00	1,08

*Vysvětlivky: VS = výzkumná skupina, KS = kontrolní skupina, h/n = hours per night, CI = interval spolehlivosti, SD = směrodatná odchylka*





Obrázek 9. Krabicový graf rozložení dat průměrné délky spánku

VS = výzkumná skupina, KS = kontrolní skupina, sk = skupina, SPT = průměrná délka spánku

Na základě Mann-Whitneyho U testu nebyl v průměrné délce spánku mezi skupinami statisticky významný rozdíl ( $p = 0,967$ ). Věcná významnost byla dle hodnot ES malá (Tabulka 4).

Mezi průměrnou délkou spánku u skupiny mužů se spinální lézí a u skupiny mužů z intaktní populace není statisticky významný rozdíl.

#### Tabulka 4

Porovnání skupin:  $H_1$  – Průměrná délka spánku

U	p-value	Effect size
111,50	0,967	0,20

U představuje hodnotu testové statistiky

p-value na základě Mann-Whitneyho U testu

## 5.2 Výsledky k hypotéze č. 2

**H<sub>2</sub>:** Není statisticky významný rozdíl mezi účinností spánku u skupiny mužů se spinální lézí a u skupiny mužů z intaktní populace.

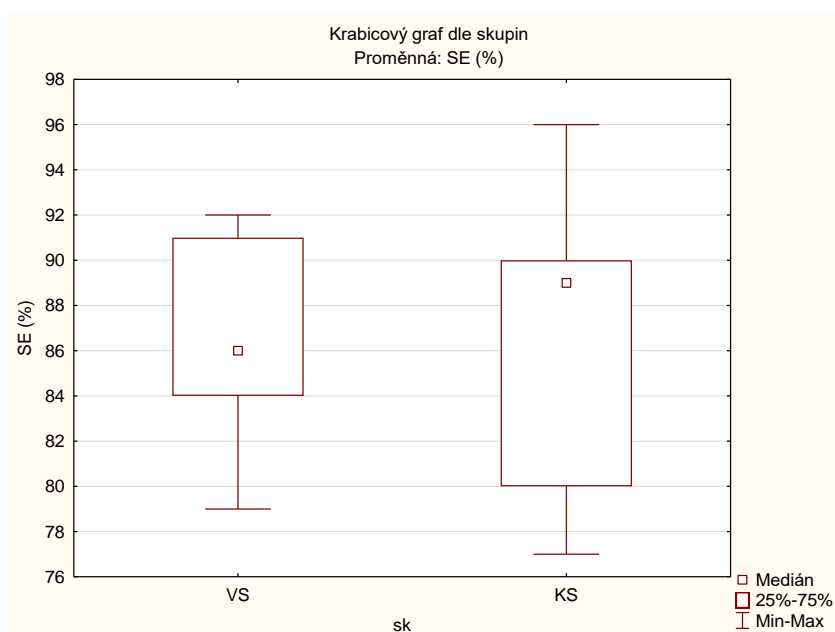
Základní popisné hodnoty výzkumné i kontrolní skupiny ukazuje Tabulka 5. Na základě mediánu je účinnost spánku u výzkumné skupiny 86 %, u kontrolní skupiny 89 %. Rozložení dat je pak vizuálně znázorněno pomocí krabicového grafu na Obrázku 10.

**Tabulka 5**

*Charakteristika skupin: H<sub>2</sub> – Účinnost spánku*

Skupina	Počet	Průměr (%)	CI (%)	Medián (%)	SD
VS	15	86,47	84,33-88,60	86,00	3,85
KS	15	86,47	83,31-89,62	89,00	5,69

*Vysvětlivky: VS = výzkumná skupina, KS = kontrolní skupina, CI = interval spolehlivosti, SD = směrodatná odchylka*



*Obrázek 10. Krabicový graf rozložení dat průměrné délky spánku  
VS = výzkumná skupina, KS = kontrolní skupina, sk = skupina, SE = účinnost spánku*

Na základě Mann-Whitneyho U testu nebyl v účinnosti spánku mezi skupinami statisticky významný rozdíl ( $p = 0,903$ ). Věcná významnost byla dle hodnot ES zanedbatelná (Tabulka 6).

Mezi účinností spánku u skupiny mužů se spinální lézí a u skupiny mužů z intaktní populace není statisticky významný rozdíl.

## Tabulka 6

Porovnání skupin:  $H_2$  – Účinnost spánku

U	p-value	Effect size
109,00	0,903	0

*U představuje hodnotu testové statistiky*

*p-value na základě Mann-Whitneyho U testu*

## 5.3 Výsledky k hypotéze č. 3

$H_3$ : Není statisticky významný rozdíl mezi průměrnou dobou strávenou na lůžku u skupiny mužů se spinální lézí a u skupiny mužů z intaktní populace.

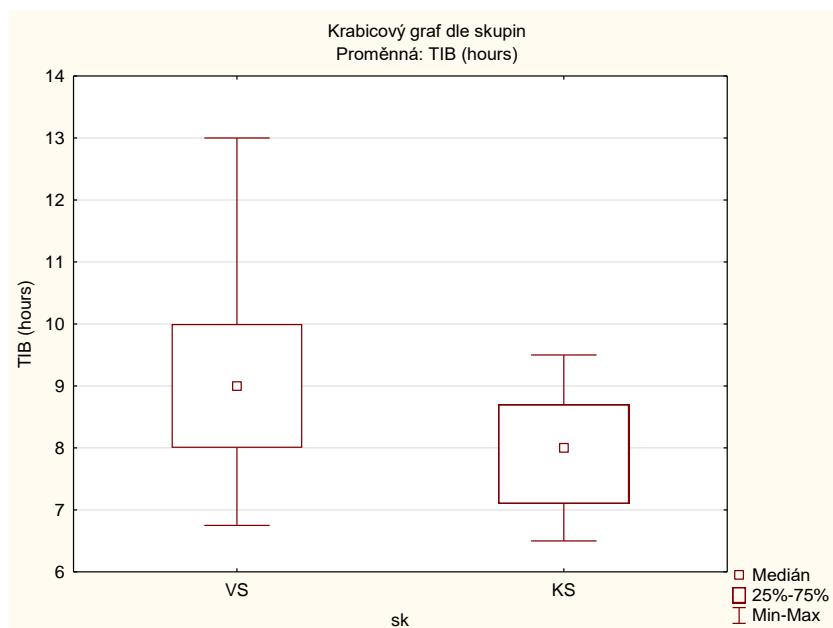
Základní popisné hodnoty výzkumné i kontrolní skupiny ukazuje Tabulka 7. Na základě mediánu je průměrná doba strávená na lůžku u výzkumné skupiny 9 hodin, u kontrolní skupiny 8 hodin. Rozložení dat je pak vizuálně znázorněno pomocí krabicového grafu na Obrázku 11.

## Tabulka 7

Charakteristika skupin:  $H_3$  – Průměrná doba strávená na lůžku

Skupina	Počet	Průměr (h)	CI (h)	Medián (h)	SD
VS	15	9,12	8,14-10,10	9,00	1,77
KS	15	8,02	7,51-8,53	8,00	0,93

*Vysvětlivky: VS = výzkumná skupina, KS = kontrolní skupina, CI = interval spolehlivosti, SD = směrodatná odchylka, h = hours*



Obrázek 11. Krabicový graf rozložení dat průměrné doby strávené na lůžku

VS = výzkumná skupina, KS = kontrolní skupina, sk = skupina, TIB = time in bed

Na základě Mann-Whitneyho U testu nebyl v průměrné době strávené na lůžku mezi skupinami statisticky významný rozdíl ( $p = 0,061$ ). Věcná významnost však byla dle hodnot ES velká (Tabulka 8).

Mezi průměrnou dobou strávenou na lůžku u skupiny mužů se spinální lézí a u skupiny mužů z intaktní populace není statisticky významný rozdíl.

#### Tabulka 8

Porovnání skupin:  $H_3$  – Průměrná doba strávená na lůžku

U	p-value	Effect size
67,00	0,061	0,78

*U představuje hodnotu testové statistiky*

*p-value na základě Mann-Whitneyho U testu*

## 5.4 Výsledky k hypotéze č. 4

**H<sub>4</sub>:** Není statisticky významný rozdíl mezi subjektivním hodnocením délky spánku u skupiny mužů se spinální lézí a u skupiny mužů z intaktní populace.

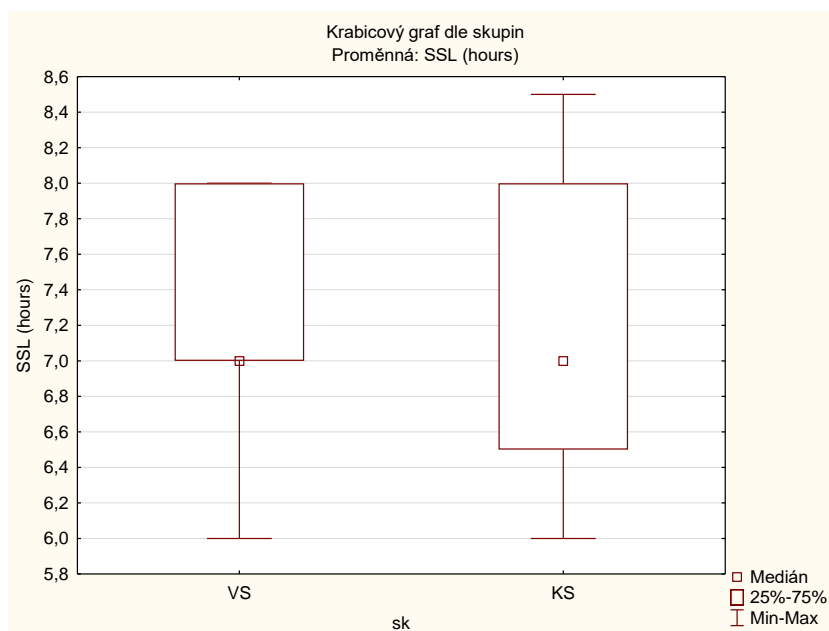
Základní popisné hodnoty výzkumné i kontrolní skupiny ukazuje Tabulka 9. Na základě mediánu je subjektivní délka spánku u výzkumné i kontrolní skupiny 7 hodin. Rozložení dat je pak vizuálně znázorněno pomocí krabicového grafu na Obrázku 12.

**Tabulka 9**

*Charakteristika skupin: H<sub>4</sub> – Subjektivní hodnocení délky spánku*

Skupina	Počet	Průměr (h)	CI (h)	Medián (h)	SD
VS	15	7,17	6,83-7,51	7,00	0,62
KS	15	7,17	6,70-7,63	7,00	0,84

*Vysvětlivky: VS = výzkumná skupina, KS = kontrolní skupina, CI = interval spolehlivosti, SD = směrodatná odchylka, h = hours*



*Obrázek 12. Krabicový graf rozložení dat subjektivního hodnocení délky spánku*

*VS = výzkumná skupina, KS = kontrolní skupina, sk = skupina, SSL = subjective sleep length*

Na základě Mann-Whitneyho U testu nebyl v subjektivním hodnocení délky spánku mezi skupinami statisticky významný rozdíl ( $p = 1,000$ ). Věcná významnost byla dle hodnot ES zanedbatelná (Tabulka 10).

Mezi subjektivním hodnocením délky spánku u skupiny mužů se spinální lézí a u skupiny mužů z intaktní populace není statisticky významný rozdíl.

**Tabulka 10***Porovnání skupin:  $H_4$  – Subjektivní hodnocení délky spánku*

U	p-value	Effect size
112,00	1,000	0

*U představuje hodnotu testové statistiky**p-value na základě Mann-Whitneyho U testu*

## 5.5 Výsledky k výzkumné otázce č. 1

**V<sub>1</sub>:** Hodnotí osoby se spinální lézí kvalitu svého spánku jako špatnou oproti intaktní populaci?

Hodnoty relativní četnosti ukázaly, že větší část probandů z výzkumné skupiny (27 %) hodnotilo svou kvalitu spánku jako velmi dobrou oproti probandům z kontrolní skupiny (20 %). Naopak hodnocení docela dobrá kvalita zvolilo více probandů z kontrolní skupiny (60 %). Jako docela špatnou ohodnotil svou kvalitu spánku stejný podíl probandů z výzkumné i kontrolní skupiny (20 %). Nejčastěji byla kvalita spánku u obou skupin hodnocena jako docela dobrá (53 % pro výzkumnou skupinu a 60 % pro kontrolní skupinu) (Tabulka 11 a Obrázek 13 a 14).

Celkové skóre dotazníku PSQI ukazují Obrázek 15 a 16. Vyšší hodnoty celkového skóre svědčily o nižší kvalitě spánku. Minimální hodnotou byla 0, maximální 21. V součtu tedy byla hodnota celkového skóre u výzkumné skupiny vyšší (100) než u kontrolní skupiny (91). Výsledky p dotazníku PSQI týkající se četnosti faktorů související s kvalitou spánku shrnuje Tabulka 2, která již byla součástí kapitoly Metodika.

**Tabulka 11***Charakteristika skupin:  $V_1$  – subjektivní hodnocení kvality spánku*

Kategorie hodnocení	Četnost		Relativní četnost (%)	
	VS	KS	VS	KS
velmi dobrá	4	3	27	20
docela dobrá	8	9	53	60
docela špatná	3	3	20	20

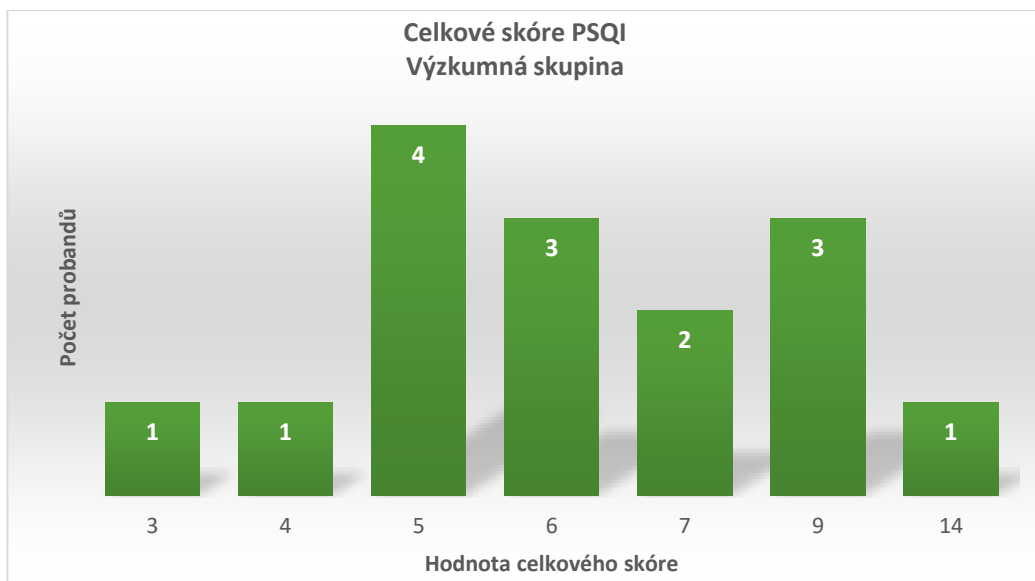
*Vysvětlivky: VS = výzkumná skupina, KS = kontrolní skupina*



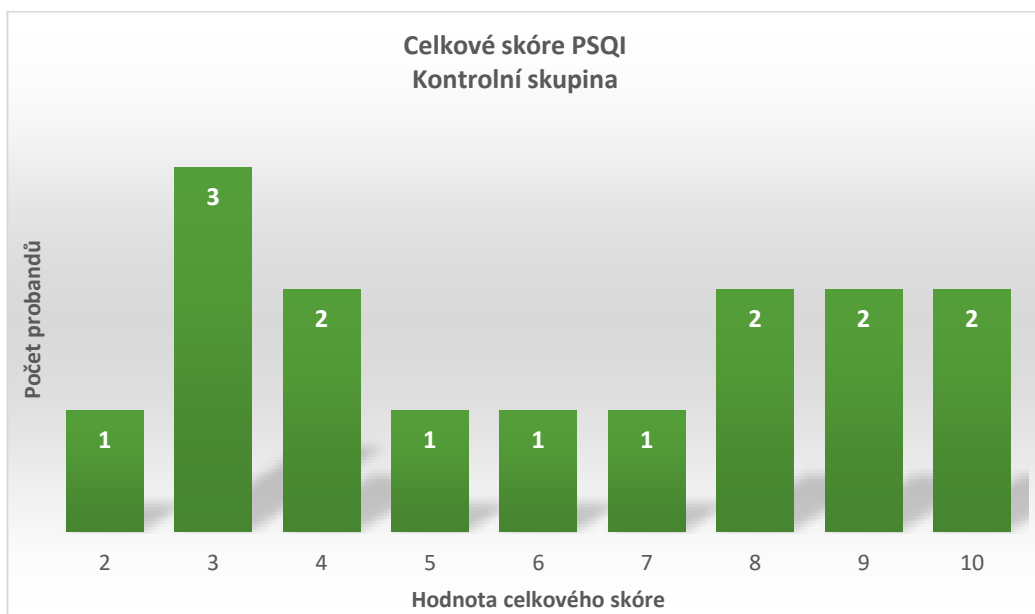
Obrázek 13. Výšečový graf relativní četnosti subjektivního hodnocení kvality spánku



Obrázek 14. Výšečový graf relativní četnosti subjektivního hodnocení kvality spánku



Obrázek 15. Sloupcový graf celkového skóre PSQI



Obrázek 16. Sloupcový graf celkového skóre PSQI



**Tabulka 12**

*Výběr dat z Pittsburgh Sleep Quality Index – četnost faktorů související s kvalitou spánku*

	Nikdy		Méně než 1x týdně		1-2x týdně		3x týdně a více	
	VS	KS	VS	KS	VS	KS	VS	KS
<b>Obtíže s usínáním</b>	5	3	5	6	1	4	4	2
<b>Noční buzení</b>	0	3	6	5	3	2	6	5
<b>Noční buzení kvůli toaletě</b>	4	3	3	6	3	2	5	4
<b>Respirační obtíže</b>	12	12	2	2	1	1	0	0
<b>Kašel, kýčání</b>	7	9	5	4	2	2	1	0
<b>Pocit chladu</b>	8	10	4	5	2	0	1	0
<b>Pocit tepla</b>	7	8	5	5	1	2	2	0
<b>Sny</b>	11	6	3	9	1	0	0	0
<b>Bolest</b>	5	10	3	2	4	3	3	0
<b>Farmaka</b>	13	14	0	1	0	0	2	0
<b>Únava během ADL</b>	4	3	7	8	4	3	0	1

*Poznámka: čísla zpravidla zastupují počty probandů pro danou odpověď*

## 5.6 Výsledky k výzkumné otázce č. 2

**V<sub>2</sub>:** Má spasticita vliv na kvalitu spánku u osob se spinální lézí?

Jak ukazuje Tabulka 12 a Obrázek 17, subjektivně vnímaný negativní efekt spasticity na kvalitu spánku potvrdila více než polovina probandů z výzkumné skupiny.

**Tabulka 13**

*Charakteristika výzkumné skupiny: V<sub>2</sub>– Efekt spasticity na kvalitu spánku*

Negativní efekt	Četnost	Relativní četnost (%)
Ano	9	60
Ne	6	40



Obrázek 17. Výšečový graf efektu spasticity na kvalitu spánku

## 5.7 Výsledky k výzkumné otázce č. 3

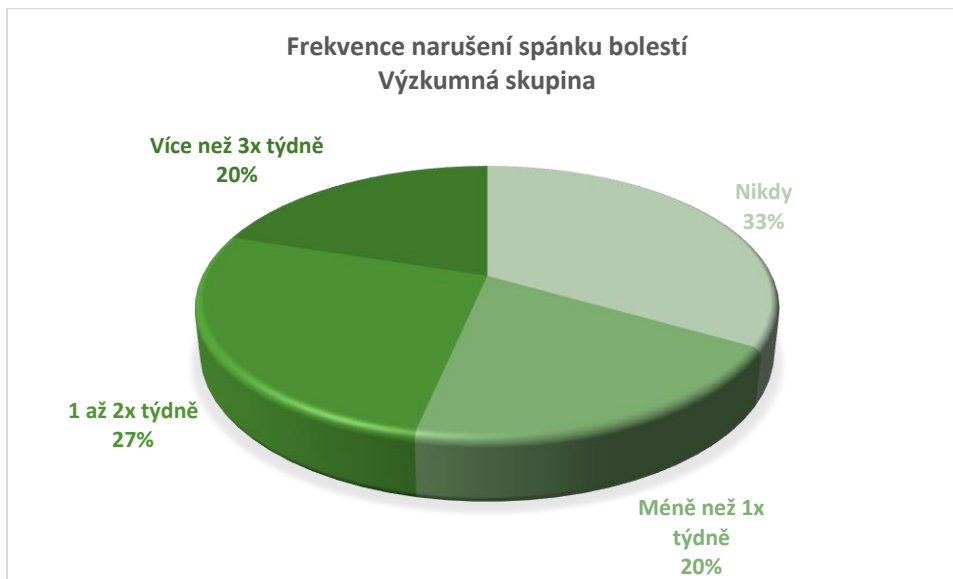
**V<sub>3</sub>:** Má bolest vliv na kvalitu spánku u osob se spinální lézí?

Dle dat zobrazených v Tabulce 13 a na Obrázku 18 je zřejmé, že zhruba jedna třetina probandů z výzkumné skupiny bolest nevnímá jako faktor narušující subjektivní kvalitu jejich spánku. Na druhou stranu jedna pětina probandů výzkumné skupiny udává výskyt této bolesti více než třikrát za týden.

### Tabulka 14

*Charakteristika výzkumné skupiny: V<sub>3</sub> – Frekvence narušení spánku bolestí*

Frekvence	Četnost	Relativní četnost (%)
Nikdy	5	33
Méně než 1x týdně	3	20
1 až 2x týdně	4	27
Více než 3x týdně	3	20



Obrázek 18. Výšečový graf frekvence narušení spánku bolestí

## 6 DISKUSE

Důležitost spánku, jako základní fyziologické potřeby, je držena v povědomí každého člověka. Moderní doba přinesla nejen nové možnosti, jak tuto potřebu lépe poznat, ale bohužel také spoustu faktorů, které spánek a jeho kvalitu narušují. Poruchy spánku tak začaly být postupně vnímány jako další z civilizačních chorob (Pretl, 2021; Walker, 2021)

Nemalý výskyt spánkové deprivace je často spojován s ranním a večerním typem, daným částečně geneticky. Večerní typ je povětšinou konfrontován s nevyhovujícím společenským nastavením, a tudíž se u něj častěji vyskytuje spánková deprivace a provázané jiné civilizační choroby (Walker, 2021). Genetika však pochopitelně není jediným faktorem. V tomto kontextu je vhodné zmínit také okolnost, na kterou upozorňuje Gupta et al. (2021) – a to diskrepanci mezi znalostí doporučovaných standardů a reálným dodržováním těchto doporučení. Australská studie na necelých 1000 probandech ukázala, že i přes znalost aktuálních doporučení týkajících se spánku u 95 % probandů, 23 % z nich tyto požadavky nesplňovala. Tito probandi neřadili spánek jako hlavní prioritu před stresovými událostmi, ani nechtěli dobu spánku navyšovat a obecně nehodnotili své zdraví jako dobré. Bylo by tedy na místě zvýšit edukaci také ve formě praktických strategií, jak tato doporučení implementovat do běžného denního fungování (Gupta et al., 2021). Na druhou stranu však může mít snaha o následování všech doporučení a provádění více změn naráz v kontextu spánkové hygieny opačný efekt. Často se ukážou tyto změny jako dlouhodobě neudržitelné, končí frustrací a návratem do původního zaběhnutého režimu. Pokud by se tedy mělo vyzdvihnout jedno hlavní a nejefektivnější pravidlo spánkové hygieny, tak je to pravidelné uléhání a vstávání ve stejnou dobu (Walker, 2021).

Na kvalitu spánku mohou mít vliv faktory vnějšího prostředí (do značné míry ovlivnitelné) a faktory spjaté se zdravotním stavem – v této práci konkrétně se stavem po míšňí lézi. Jak zaznamenali F. Biering-Sørensen & M. Biering-Sørensen (2001), výskyt poruch spánku u osob se spinální lézí je 3,5 x vyšší v porovnání s intaktní populací. V jiné studii na necelých 19 000 veteránech se spinální lézí byly poruchy spánku diagnostikovány u 16,25 % probandů – nejčastěji spánková apnoe a insomnie (Graves et al., 2024). Mapování výskytu poruch spánku u osob se spinální lézí by mohlo být předmětem dalších studií především za účelem rozvoje nejen preventivních, ale i terapeutických intervencí. Vhodným validním a reliabilním klinickým nástrojem pro měření poruch spánku u spinálních pacientů je například General Sleep Disturbance Scale (GSDS) (Panuccio et al., 2020).

Výzkumná část diplomové práce sice rozdíl mezi kvalitou a délkou spánku u osob se spinální lézí a osob z intaktní populace statisticky neprokázala, avšak zmapovala a poukázala na některé z faktorů, které mohou kvalitu spánku u osob s míšní lézí ovlivňovat.

Mezi příklady faktorů daných životním stylem se může řadit míra pohybové aktivity. Jak zmiňuje Ginis & West (2021), lidé se spinální lézí či spina bifida vykazují třetinovou pohybovou aktivitu než referenční skupina bez zdravotního postižení. Udává, že zásadním problémem je nedostatek informací, a tudíž potřeba tvorby funkčního manuálu. Pro zlepšení kardiopulmonální zdatnosti a svalové síly doporučuje 20 minut střední až vysoké intenzity aerobního cvičení, a to 2x týdně. K tomu tři sety silových cviků pro každou hlavní svalovou skupinu, střední až vysoké intenzity, 2x týdně. Pro obecné zlepšení kardiometabolického zdraví je možná alternativa alespoň 30 minut aerobní aktivity střední až vysoké intenzity 3x týdně (Ginis & West, 2021). I přesto, že intenzivní pohybová aktivita trvající zhruba 60 minut, s intenzitou kolem 60 % VO<sub>2</sub>max. dle Park et al. (2021) nezlepšuje subjektivní hodnocení kvality spánku, zlepšení funkce spánku je však vidět na objektivních EEG parametrech.

Míra pohybové aktivity pak může kvalitu a délku spánku ovlivňovat i sekundárně skrze vnímanou večerní únavu. S tím lze následně provázat delší spánkovou latenci a potenciálně i nižší účinnost spánku. Spánek ale i míru pohybové aktivity a její vliv na kvalitu a délku spánku hodnotila jedna španělská studie. Provedla výzkum obdobný této diplomové práci na 14 probandech převážně mužského pohlaví, s míšní lézí v segmentu Th3 a níže a na 10 probandech kontrolní skupiny. Měření probíhalo taktéž pomocí akcelerometru, kdy byl hodnocen cyklus spánek-bdění, cirkadiánního rytmus a míra pohybové aktivity. Dotazníkovou formou byla zjišťována subjektivně vnímaná kvalita spánku, choronotyp, míra denní ospalosti a přítomnost neuropatické bolesti (Albu et al., 2019). Hlavním rozdílem mezi skupinami byl delší čas strávený na lůžku a celkově delší doba spánku u osob z výzkumné skupiny. Účinnost spánku byla srovnatelná s kontrolní skupinou. Zajímavostí je, že subjektivní vnímání trvání spánku bylo u výzkumné skupiny hodnoceno jako kratší v porovnání s hodnotami z akcelerometru. To může být vysvětleno přítomností kontinuální bolesti, která se často pojí s pocitem kratšího spánku. Z hlediska dotazníkového šetření, zjistila i tato studie vyšší hodnoty celkového skóre Pittsburghského dotazníku. V míře denní ospalosti nebyl mezi skupinami žádný signifikantní rozdíl. Vyšší míra pohybové aktivity pak byla u osob s míšní lézí spojena s vyšší účinností spánku, s nižší frekvencí buzení, kratší spánkovou latencí a větší kontrolou nad bolestí (Albu et al., 2019). Předmětem dalších studií by tak mohlo být využití naměřených dat z této diplomové práce i ve

smyslu snímané denní pohybové aktivity. Tato data by poté mohla být provázána s hodnocením míry únavy během večera a se spánkovou latencí.

Jak již bylo zmíněno výše, objektivní a subjektivní hodnocení některých parametrů kvality a délky spánku se může lišit. I toto srovnání by mohlo být zajímavým předmětem dalších studií společně s hodnocením faktorů, které tyto rozdíly potenciálně způsobují.

V této práci byly hledány rozdíly jak v objektivních, tak subjektivních parametrech mezi výzkumnou skupinou mužů se spinální lézí a kontrolní skupinou. Z hlediska subjektivního hodnocení kvality a délky spánku nebyl mezi výzkumnou a kontrolní skupinou zaznamenán významný rozdíl. Probandi se spinální lézí hodnotili kvalitu svého spánku nejčastěji jako docela dobrou – konkrétně 53 %. Oproti tomu australská studie na necelých 1200 probandech na základě Pittsburghského dotazníku zjistila, že 68,4 % probandů hodnotilo svůj spánek jako špatný (Riemann, 2022). Zároveň tato studie poukázala na další zevní faktor ovlivňující kvalitu spánku u osob se spinální lézí – a to zaměstnanost. Zaměstnanost zde byla spojována s obecně vyšší kvalitou spánku a mimo jiné i se zvýšenou participací (Riemann, 2022). Jiná americká studie byla prováděna na 304 probandech ze 70 % mužského pohlaví – z toho 49 % s poškozením míchy v krční oblasti a 40 % v hrudní oblasti. Jako docela špatný až špatný vnímalo svůj spánek 40 % probandů (Shafazand et al., 2019). V kontextu nezaměstnanosti je zajímavé i zjištění na několika probandech se spinální lézí zmíněné ve studii od Fogelberg et al. (2019) – a to využití denního spánku pro zahánění nudy nebo pro vyhýbání se nepříjemným situacím. Jak zmiňuje Walker (2021), denní spánek především v pozdních odpoledních hodinách může mít negativní dopad na kvalitu následného nočního spánku. Zároveň je však důležité uvědomit si i okolnost, že denní únava, a tedy i denní spánek je u osob se spinální lézí často provázán s jejich pravidelně užívanou medikací (Kříž et al., 2019). Tato ospalost během dne může mít pochopitelně značný dopad na běžné každodenní fungování, entusiasmus a celkovou kvalitu života. V klinické praxi lékařů i fyzioterapeutů by proto bylo vhodné využívat například Epworthskou škálu spavosti s následnou snahou nalezení jejich příčin a možných úprav – například medikace a celkově životního stylu.

Dalším vnějším faktorem ovlivňujícím kvalitu spánku je konzumace kofeinu. V kontextu spinálních lézí je na místě zmínit, že kofein nenacházíme jen v kávě, hořké čokoládě, některých čajích, v přípravcích na podporu hubnutí, ale i v lécích proti bolesti (Walker, 2021).

Právě bolest je jedním z hlavních vnitřních faktorů mající vliv na kvalitu spánku u osob se spinální lézí – typicky bolest neuropatická vyskytující se obecně častěji u žen a paraplegiků, stupňující se obvykle s věkem (Felix et al., 2021; Giannoccaro, 2013; Mashola et al., 2024). Při dotazníkovém šetření v rámci této diplomové práce byla zjištěna interference bolesti a spánku

více než třikrát za týden u 20 % probandů. Již výše uvedená studie v USA prováděná na 304 probandech (70 % mužského pohlaví s paraplegií i tetraplegií) namísto Pittsburghského dotazníku používala k hodnocení insomnie a faktorů ovlivňující spánek Sleep Habits questionnaire. Zjistila, že je spánek narušen pokaždé či skoro pokaždé buzením z důvodu bolesti u 29 % probandů (Shafazand et al., 2019). Stejná studie hodnotila také problematické usínání z důvodu křečí v dolních končetinách – konkrétně u 22 % probandů (Shafazand et al., 2019). Ve studii nebyl nijak definován pojem křeč. Pro porovnání s výsledky diplomové práce se nabízí alespoň faktor spasticity, která narušovala spánek 60 % probandů.

Mezi vnitřní faktory spjaté se spinální lézí, které ovlivňují kvalitu a délku spánku, patří také porucha sekrece melatoninu. Jeho sekrece je regulována suprachiasmatickým jádrem hypothalamu skrze sympatické dráhy, které bývají přerušeny u vyšších lézí. Produkce melatoninu je omezena tedy převážně u tetraplegiků, kde následně dochází k výraznému snížení doby i účinnosti spánku (Kříž et al., 2019). Hartley et al. (2024) za hraniční lézi omezení produkce melatoninu považuje segment Th8. I přesto, že Walker (2021) nehodnotí melatoninovou suplementaci ve většině případů jako efektivní, konkrétně u osob se spinální lézí nad segmenty Th8 může mít pozitivní účinek (Hartley et al., 2024; Kříž et al., 2019).

Často zmiňovanou problematikou v kontextu poruch spánku u míšních lézí je také narušení cirkadiánního rytmu – a to konkrétně rytmu tělesné teploty. Toto narušení převažuje opět spíše u lézí v krční oblasti míchy. V porovnání s intaktní populací a osobami s poškozením míchy v hrudním úseku páteře a níže lze pozorovat obecně vyšší teplotu bez fyziologického nočního poklesu (Baschieri et al., 2020). Albu et al. (2019) se v tomto kontextu vrací také k problematice bolesti u osob po poranění míchy, která může způsobovat větší fragmentaci cirkadiánního rytmu.

Kromě narušeného cirkadiánního rytmu bývají předmětem studií také dechové obtíže během spánku – především spánková apnoe. Výskyt její obstrukční formy je však opět zaznamenán zpravidla u tetraplegiků, kde se její prevalence pohybuje mezi 50 a 53 %. Pro porovnání je v intaktní populaci tato prevalence 9 % u mužů a 4 % u žen (Kříž et al., 2019). Z hlediska možností terapeutických intervencí zkoumali Korczynski & Tarnacka (2023) vliv roboticky asistovaného tréninku chůze na sílu dýchacích svalů u osob se spinální lézí, u kterých byly právě dýchací obtíže během spánku zaznamenány. Této polské studie se účastnilo 34 probandů s míšní lézí v rozsahu C1 až Th8, kteří absolvovali sedmi týdenní rehabilitační program. Na základě polysomnografického vyšetření byl zjištěn pokles AHI parametru – tedy potenciální redukce spánkových poruch dýchání (Korczynski & Tarnacka, 2023). Pro včasnou diagnostiku a

možný terapeutický zásah by bylo na místě neopomíjet tuto problematiku již během anamnestického vyšetření. Pro zhodnocení rizika spánkové apnoe v klinické praxi lze využít například Berlínský dotazník (Shafazand et al., 2019).

Mezi hlavní limitace této práce patří především malý rozsah výzkumného souboru. Dalším faktorem, který je třeba při interpretaci výsledků studie brát v úvahu, je převaha traumatologické etiologie míšní léze. Příčina míšního poškození nebyla v této práci zohledněna, avšak na kvalitu a délku spánku může mít značný vliv. Limitem z hlediska samotného měření bylo zjišťování hodnot parametru TIB – tedy celkového času stráveného na lůžku. Pro účely diplomové práce byl tento parametr vypočítán z obvyklých časů pravidelného uléhání a vstávání, zaznamenaných v Pittsburghském dotazníku. Pro přesnější hodnoty TIB by bylo potřeba vypočítat průměr tohoto parametru za celých 7 dní měření – k tomu však v této práci nebylo od probandů získáno dostatek potřebných dat. Jelikož byly hodnoty TIB nutné také pro výpočet účinnosti spánku neboli SE, nemohl být ani tento objektivní parametr zcela přesný.

Potenciální vyšší riziko poruch spánku u osob se spinální lézí by tak nemělo být v klinické praxi lékařů ani fyzioterapeutů opomíjeno. Zařazeny by měly být cílené otázky již v samotné anamnéze. Pro objektivizaci kvality a délky spánku a případnou diagnostiku poruch spánku může být využita nejen akcelerometrie, ale především řada dotazníků jako například již zmíněný Pittsburgh Sleep Quality Index, Epworthská škála spavosti, Berlínský dotazník pro hodnocení spánkové apnoe či General Sleep Disturbance Scale.



## 7 ZÁVĚRY

Na základě výsledků této práce nelze tvrdit, že by byl zásadní rozdíl v objektivních parametrech kvality a délky spánku mezi muži se spinální lézí a muži z intaktní populace. Nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl v celkové délce spánku ( $p = 0,967$ ), účinnosti spánku ( $p = 0,903$ ) ani času stráveném na lůžku ( $p = 0,061$ ).

Mezi vedlejší cíle práce patřilo také porovnání subjektivní hodnocení délky spánku mezi skupinami. Ani zde nebyl zjištěn statisticky signifikantní rozdíl ( $p = 1,000$ ). V dalších studiích by bylo vhodné zajistit přesnější záznam času stráveného na lůžku pro jednotlivé noci, neboť věcná významnost tohoto parametru zde byla velká. Následný výpočet účinnosti spánku by se taktéž zpřesnil.

Z hlediska subjektivně vnímané kvality spánku v rámci dotazníku PSQI nebylo zjištěno, že by muži se spinální lézí obecně hodnotili kvalitu svého spánku jako špatnou. Dle celkového skóre dotazníku PSQI však v součtu probandi se spinální lézí vykázali vyšší hodnotu, která svědčí o obecně nižší kvalitě spánku. Negativní dopad spasticity na kvalitu spánku byl potvrzen u více jak poloviny probandů výzkumné skupiny. Bolest ovlivňující kvalitu spánku alespoň jednou za týden potvrdila téměř polovina mužů se spinální lézí. I zde by bylo potřeba dalších studií, které by hodnotily například roli pohlaví, etiologie míšní léze, míry denní pohybové aktivity či farmakoterapie a dalších faktorů ovlivňujících přímo i nepřímo kvalitu a délku spánku u osob se spinální lézí.

I přesto, že tato práce neobjasnila signifikantní vliv míšní léze na kvalitu a délku spánku, nemělo by být potenciálně vyšší riziko výskytu poruch spánku opomíjeno. V klinické praxi lékařů a především fyzioterapeutů, kteří se s osobami po spinální lézi setkávají pravidelně a dlouhodobě, je proto důležité zařadit tuto problematiku již během anamnestického vyšetření a mít tak další prostředek, jak působit na individuální zdraví komplexněji.

## 8 SOUHRN

Teoretická část práce shrnuje základní informace o páteřní míše a o spinálních lézích se zaměřením na spasticitu a bolest. Druhý oddíl teoretické části rozpracovává problematiku spánku a spánkového zdraví z hlediska fyziologie a poruch spánku. Dále také zahrnuje možnosti terapeutických intervencí.

Hlavním cílem diplomové práce bylo srovnání objektivních parametrů kvality a délky spánku u skupiny mužů se spinální lézí a u skupiny mužů z intaktní populace.

Do výzkumného souboru bylo zařazeno 30 mužů ve věku 18 až 65 let za stavu subjektivního zdraví. Výzkumnou skupinu tvořilo 15 mužů se spinální lézí v rozmezí Th1 až L2 včetně v adaptačním stádiu postižení. Kontrolní skupinu tvořilo 15 mužů z intaktní populace. Všichni tito probandi podstoupili 7denní měření pomocí akcelerometrů umístěných na nedominantním zápěstí. Za objektivní data byla zvolena celková doba spánku, účinnost spánku a čas strávený na lůžku. Pro naplnění dílčích cílů a zodpovězení výzkumných otázek byla využita data ze sociodemografického dotazníku a standardizovaného dotazníku Pittsburgh Sleep Quality Index.

Výsledky neprokázaly statisticky signifikantní rozdíl mezi muži se spinální lézí a muži z intaktní populace v žádném z objektivních parametrů kvality a délky spánku. Z hlediska dílčích cílů nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl ani v subjektivním hodnocení délky spánku mezi měřenými skupinami. Subjektivně hodnotila kvalitu svého spánku jako docela špatnou pouhá jedna pětina probandů z obou skupin. Nelze tedy tvrdit, že by muži se spinální lézí obecně vnímali svou kvalitu spánku jako špatnou. Na základě vyšší hodnoty celkového skóre PSQI u probandů výzkumné skupiny však lze uvažovat o obecně nižší kvalitě spánku.

Negativní dopad spasticity na kvalitu spánku potvrdila více jak polovina probandů výzkumné skupiny. Faktor bolesti ovlivňující kvalitu spánku více jak třikrát za týden udávala jedna pětina mužů se spinální lézí. Jedna třetina naopak uvedla, že bolest jejich kvalitu spánku subjektivně nenarušuje vůbec.

Na základě objektivních, ani subjektivních parametrů tedy nebylo zjištěno, že by poškození míchy zásadně zhoršovalo kvalitu a délku spánku.

## 9 SUMMARY

The theoretical framework of the thesis provides an overview of spinal cord anatomy, spinal lesions, and their associated factors such as spasticity and pain. Additionally, it delves into the physiology of sleep, sleep disorders, and potential therapeutic interventions.

The primary objective of this thesis was to compare objective sleep quality and duration parameters between men with spinal lesions and a control group from the general population.

The study comprised 30 men aged 18 to 65 under subjective health conditions. The research group included 15 men with spinal lesions ranging from Th1 to L2, while the control group comprised 15 men from the general population. Accelerometers were employed on the nondominant wrist for 7-day measurements, focusing on total sleep time, sleep efficiency, and time spent in bed. Sociodemographic data and the Pittsburgh Sleep Quality Index questionnaire were utilized to address sub-objectives and research inquiries.

Results revealed no statistically significant differences in objective sleep parameters between men with spinal lesions and the control group. Subjectively, both groups reported similar sleep duration assessments, with only one-fifth of participants rating their sleep quality as quite poor. While men with spinal lesions tended to exhibit higher PSQI total scores, indicating lower overall sleep quality, objective and subjective measures did not significantly implicate spinal cord injury in sleep impairment.

Furthermore, the study highlighted the significant impact of spasticity on sleep quality for over half of the participants in the research group, while pain was reported to affect sleep quality more than three times a week for one-fifth of men with spinal lesions. Conversely, one third reported no subjective interference of pain with sleep quality.

In conclusion, neither objective nor subjective parameters indicated a substantial impairment of sleep quality and duration due to spinal cord injury.

## 10 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

a.	Arteria
aa.	Arteriae
ADL	Activity of Daily Living
AHI	Apnea-Hypopnea Index
AIS	ASIA Impairment Scale
ANS	Autonomní nervový systém
ASIA	American Spinal Injury Association
CI	Konfidenční interval
CNS	Centrální nervová soustava
EEG	Elektroencefalografie
EMG	Elektromyografie
EOG	Elektrookulografie
ES	Effect size
ESS	Epworth Sleepiness Scale
f.	Fasciculus
GRASSP	Graded Redefined Assessment of Strength, Sensation and Prehension
GSDS	General Sleep Disturbance Scale
CHOPN	Chronická obstrukční plicní nemoc
ICSD-3	International Classification of Sleep Disorders
IRLS	International Restless Legs Syndrome Severity Scale
ISI	Insomnia Severity Index
ISNCSCI	International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury
KBT	Kognitivně behaviorální terapie
KS	Kontrolní skupina
MAS	Modified Asworth Scale
MES	Muscle Excitability Scale
NPS	Neuropathic Pain Scale
NREM	non Rapid Eye Movement
PQAS	Pain Quality Assessment Scale
PSQI	Pittsburgh Sleep Quality Index

REM	Rapid Eye Movement
RLS	Restless Legs Syndrome
rr.	Rami
SD	Směrodatná odchylka
SE	Účinnost spánku
SPT	Průměrná délka spánku
SSL	Subjektivní hodnocení délky spánku
TIB	Průměrná doba strávená na lůžku
v.	Vena
VS	Výzkumná skupina
WISCI	Walking Index for Spinal Cord Injury

## 11 REFERENČNÍ SEZNAM

Aasim, S. (2024). Harmonizing sleep: Exploring the multifaceted role of music therapy in sleep health. *International Journal of Science and Research*, 13(3), 662-663. DOI: <https://dx.doi.org/10.21275/SR24309150602>

Albu, S., Umemura, G., & Forner-Cordero, A. (2019). Actigraphy-based evaluation of sleep quality and physical activity in individuals with spinal cord injury. *Spinal Cord Series and Cases*, 5(1). <https://doi.org/10.1038/s41394-019-0149-0>

Baschieri, F., Guaraldi, P., Provini, F., Chiogna, M., Barletta, G., Cecere, A., ... Calandra-Buonaura, G. (2020). Circadian and state-dependent core body temperature in people with spinal cord injury. *Spinal Cord*, 59(5), 538–546. <https://doi.org/10.1038/s41393-020-0521-8>

Berry, R. B., Budhiraja, R., Gottlieb, D. J., Gozal, D., Iber, C., Kapur, V. K., ... Tangredi, M. M. (2012). Rules for scoring respiratory events in sleep: Update of the 2007 AASM manual for the scoring of sleep and associated events. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 8(5), 597-619. <https://doi.org/10.5664/jcsm.2172>

Biering-Sørensen, F., & Biering-Sørensen, M. (2001). Sleep disturbances in the spinal cord injured: an epidemiological questionnaire investigation, including a normal population. *Spinal Cord*, 39(10), 505-513. <https://doi.org/10.1038/sj.sc.3101197>

Buysse, D. J. (2014). Sleep health: can we define it? Does it matter? *Sleep*, 37(1), 9-17. <https://doi.org/10.5665/sleep.3298>

Carlozzi, N. E., Freedman, J., Troost, J. P., Carson, T., Molton, I. R., Ehde, D. M., ... Kratz, A. L. (2022). Daily variation in sleep quality is associated with health-related quality of life in people with spinal cord injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 103(2), 263-273. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2021.07.803>

Clayton, P. (2019, February 22). *Complex inflammation*. Dr. Paul Clayton - Leading scientist in the field of nutrition. <https://drpaulclayton.eu/blog/complex-inflammation/>

Česká společnost pro míšňí léze. (2024). *Statistiky*. <https://www.spinalcord.cz/statistiky/>

Erman, M. K., Stewart, D., Einhorn, D., Gordon, N., & Casal, E. (2007). Validation of the ApneaLink™ for the screening of sleep apnea: A novel and simple single-channel recording device. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 3(4), 387-392. <https://doi.org/10.5664/jcsm.26861>

Felix, E. R., Cardenas, D. D., Bryce, T. N., Charlifue, S., Lee, T. K., MacIntyre, B., ... Taylor, H. (2021). Prevalence and impact of neuropathic and nonneuropathic pain in chronic spinal cord

injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 1-9.  
<https://doi.org/10.1016/j.apmr.2021.06.022>

Feng, F., Zhang, Y., Hou, J., Cai, J., Jiang, Q., Li, X., ... Li, B. A. (2018). Can music improve sleep quality in adults with primary insomnia? A systematic review and network meta-analysis. *International Journal of Nursing Studies*, 77, 189-196.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2017.10.011>

Ferguson, A. R., Russell, H. J., Crown, E. D., Baumbauer, K. M., Hook, M. A., Garraway, S. M., ... Grau, J. W. (2012). Maladaptive spinal plasticity opposes spinal learning and recovery in spinal cord injury. *Frontiers in Physiology*, 3(399). <https://doi.org/10.3389/fphys.2012.00399>

Field-Fote, E. C., Furbish, C. L., Tripp, N. E., Zanca, J. M., Dyson-Hudson, T., Kirshblum, S., ... Hayat, M. J. (2022). Characterizing the experience of spasticity after spinal cord injury: A national survey project of the spinal cord injury model systems centers. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 103(4), 764-772. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2021.03.040>

Fogelberg, D., Blanchard, J., Leland, N. E., Vitiello, M. V., & Clark, F. A. (2019). Subjectively reported barriers to sleep in people with spinal cord injuries. *Sleep*, 42.  
<https://doi.org/10.1093/sleep/zsz067.953>

Furlan, J. C., Loh, E., & Boulos, M. I. (2023). The potential effects of untreated sleep-related breathing disorders on neuropathic pain, spasticity, and cardiovascular dysfunction following spinal cord injury: A cross-sectional prospective study protocol. *PLoS ONE*, 18(5), 1-13.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0282860>

Giannoccaro, M. P., Moghadam, K. K., Pizza, F., Boriani, S., Maraldi, N. M., Avoni, P., ... Plazzi, G. (2013). Sleep disorders in patients with spinal cord injury. *Sleep Medicine Reviews*, 17, 399-409. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2012.12.005>

Ginis, K. A. M., & West, C. R. (2021). From guidelines to practice: development and implementation of disability-specific physical activity guidelines. *Disability and Rehabilitation*, 43(24), 3432-3439. <https://doi.org/10.1080/09638288.2020.1757167>

Graves, L., May, A., Xu, Z., Sun, J., Carter, P., & Bogie, K. (2024). Relationships between multimorbidity and disturbed sleep phenotypes in chronic spinal cord injury. *Sleep*, 47 (1).  
<https://doi.org/10.1093/sleep/zsae067.0880>

Guérout, N. (2021). Plasticity of the injured spinal cord. *Cells*, 10(1886).  
<https://doi.org/10.3390/cells10081886>

Guest, J., Datta, N., Jimshelishvili, G., & Gater, D. R. (2022). Pathophysiology, classification and comorbidities after traumatic spinal cord injury. *Journal of Personalized Medicine*, 12(7). <https://doi.org/10.3390/jpm12071126>

Gupta, C. C., Duncan, M. J., Ferguson, S. A., Rebar, A., Sprajcer, M., Khalesi, S., ... Vincent, G. E. (2021). The discrepancy between knowledge of sleep recommendations and the actual sleep behaviour of Australian adults. *Behavioral Sleep Medicine*, 19(6), 828-839. <https://doi.org/10.1080/15402002.2021.1876693>

Hartley, S., Daville, R., Jonathan, L., Raverot, V., Maria, J. D., Bossard, I., ... Leotard, A. (2024). Melatonin secretion and sleep disorders in patients with spinal cord injuries. *Spinal Cord*, 62, 143-148. DOI: 10.1038/s41393-024-00959-w

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), 1-11. <https://doi.org/10.1186/s12883-020-1619-5>

Hirshkowitz, M., Whiton, K., Albert, S. M., Alessi, C., Bruni, O., DonCarlos, L., ... Ware, J. C. (2015). National sleep foundation's updated sleep duration recommendations: Final report. *Sleep Health*, 1(4), 233-243. <https://doi.org/10.1016/j.sleh.2015.10.004>

Choi, Y., Leigh, J. H., Jeon, J., Lee, G. J., Shin, H. I., & Bang, M. S. (2023). Trends in the incidence and etiology of non-traumatic spinal cord injury in Korea: A nationwide population-based study from 2007 to 2020. *Journal of Korean Medical Science*, 38(18). <https://doi.org/10.3346/jkms.2023.38.e158>

Jazayeri, S. B., Kankam, S. B., Golestani, A., Shobeiri, P., Gholami, M., Dabbagh O. M. A., ... Rahimi-Movaghar, V. (2023). A systematic review and meta-analysis of the global epidemiology of pediatric traumatic spinal cord injuries. *European Journal of Pediatrics*, 182, 5245-5257. <https://doi.org/10.1007/s00431-023-05185-9>

Ji, A., Lou, H., Lou, P., Xu, C., Zhang, P., Qiao, C., & Yang, Q. (2020). Interactive effect of sleep duration and sleep quality on risk of stroke: An 6-year follow-up study in China. *Scientific Reports*, 10(8690). doi: 10.1038/s41598-020-65611-y.

Kolář, P. (2021). *Posilování stresem*. Praha: Euromedia Group.

Korczynski, B., & Tarnacka, B. (2023). Polysomnography in patients with spinal cord injury who underwent robotic assisted gait training. *Polish Annals of Medicine*, 30(2), 114-120. <https://doi.org/10.29089/paom/175360>



Kriz, J., Kulakovska, M., Davidova, H., Silova, M., & Kobesova, A. (2017). Incidence of acute spinal cord injury in the Czech Republic: A prospective epidemiological study 2006-2015. *Spinal Cord*, 55(9), 870-874. <https://doi.org/10.1038/sc.2017.20>

Kříž, J., Čechová, M., Daníčková, E., Gallusová, V., Hlinková, Z., Hyšperská, V., ... Vrábelová M. (2019). *Poranění míchy*. Praha: Galén.

Loh, E., Mirkowski, M., Agudelo, A. R., Allison, D. J., Benton, B., Bryce, T. N., ... Mehta, S. (2022). The CanPain SCI clinical practice guidelines for rehabilitation management of neuropathic pain after spinal cord injury: 2021 update. *Spinal Cord*, 60(6), 548-566. <https://doi.org/10.1038/s41393-021-00744-z>

Mashola, M. K., Korkie, E., & Mothabeng, D. J. (2024). Exploring the experience of living with pain after spinal cord injury: A qualitative study. *Behavioural Neurology*, 2024. <https://doi.org/10.1155/2024/9081530>

Molinares, D. M., Gater, D. R., Daniel, S., & Pontee, N. L. (2022). Nontraumatic spinal cord injury: Epidemiology, etiology and management. *Journal of Personalized Medicine*, 12(11). <https://doi.org/10.3390/jpm12111872>

Panuccio, F., Galeoto, G., Marquez, M. A., Grassi, M. L., Scialpi, A., Tofani, M., & Berardi, A. (2020). General Sleep Disturbance Scale (GSDD-IT) in people with spinal cord injury: a psychometric study. *Spinal Cord*, 58(11), 1183–1188. <https://doi.org/10.1038/s41393-020-0500-0>

Park, I., Diaz, J., Matsumoto, S., Iwayama, K., Nabekura, Y., Ogata, H., ... Vogt, K. E. (2021). Exercise improves the quality of slow-wave stability. *Scientific Reports*, 11(4410). doi: 10.1038/s41598-021-83817-6.

Pretl, M. (2021). Diagnosing major sleep disorders. *Psychiatrie pro Praxi*, 22(1), 25-37. <https://doi.org/10.36290/psy.2021.013>

Rau, Y., Schulz, A. P., Thietje, R., Matrisch, L., Frese, J., & Hirschfeld, S. (2023). Incidence of spinal cord injuries in Germany. *European Spine Journal*, 32(2), 601-607. <https://doi.org/10.1007/s00586-022-07451-0>

Riemann, D. (2022). Sleep health. *Journal of Sleep Research*. 3(1). <https://doi.org/10.1111/jsr.13586>

Rigot, S. K., Boninger, M. L., Ding, D., Collinger, J. L., Dicianno, B. E., & Worobey, L. A. (2022). Limb accelerations during sleep are related to measures of strength, sensation, and spasticity among individuals with spinal cord injury. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s12984-022-01090-8>

Roehrs, T. (2000). Sleep physiology and pathophysiology. *Clinical Cornerstone*, 2(5), 1-12. [https://doi.org/10.1016/S1098-3597\(00\)90036-X](https://doi.org/10.1016/S1098-3597(00)90036-X)

Ross, R., Chaput, J. P., Giangregorio, L. M., Janssen, I., Saunders, T. J., Kho, M. E., ... Tremblay, M. S. (2020). Canadian 24-Hour movement guidelines for adults aged 18-64 years and adults aged 65 years or older: an integration of physical activity, sedentary behaviour, and sleep. *Applied physiology, nutrition, and metabolism*, 45, 57-102. <https://doi.org/10.1139/apnm-2020-0467>

Shackleton, C., Evans, R., West, S., Derman, W., & Albertus, Y. (2023). Robotic locomotor training for spasticity, pain, and quality of life in individuals with chronic SCI: A pilot randomized controlled trial. *Frontiers in Rehabilitation Sciences*, 4, 4-8. <https://doi.org/10.3389/fresc.2023.1003360>

Shafazand, S., Anderson, K. D., & Nash, M. S. (2019). Sleep complaints and sleep quality in spinal cord injury: A web-based survey. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 15(5), 719–724. <https://doi.org/10.5664/jcsm.7760>

Siegel, J. M. (2009). Sleep viewed as a state of adaptive inactivity. *Nature Reviews Neuroscience*, 10(10), 747-753. <https://doi.org/10.1038/nrn2697>

Sutanto, C. N., Loh, W. W., & Kim, J. E. (2022). The impact of tryptophan supplementation on sleep quality: a systematic review, meta-analysis, and meta-regression. *Nutrition Reviews*, 80(2), 306-316. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuab027>

Štětkářová, I., Boček, V., Dvořák, A., Dušková, J., Ehler, E., Frajer, M., ... Zimová, D. (2019). *Spinální neurologie*. Praha: Maxdorf.

Thorogood, N. P., Noonan, V. K., Chen, X., Fallah, N., Humphreys, S., Dea, ... Dvorak, M. F. (2023). Incidence and prevalence of traumatic spinal cord injury in Canada using health administrative data. *Frontiers in Neurology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fneur.2023.1201025>

Tibbett, J. A., Field-Fote, E. C., Thomas, C. K., & Widerström-Noga, E. G. (2020). Spasticity and pain after spinal cord injury: Impact on daily life and the influence of psychological factors. *PM and R*, 12(2), 119-129. <https://doi.org/10.1002/pmrj.12218>

Vyhlídal, T., Dygrýn, J., & Chmelík, F. (2023). A comparative study of sleep parameters in adult survivors of childhood acute lymphoblastic leukemia and healthy peers: Insights from accelerometer data. *European Journal of Cancer Care*, 2023. <https://doi.org/10.1155/2023/8978333>

Walker, M. (2021). *Proč spíme*. Brno: Jan Melvil Publishing.

Widerstrom-Noga, E. G., Felipe-Cuervo, E., & Yeziarski, R. P. (2001). Chronic pain after spinal injury: Interference with sleep and daily activities. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 82(11), 1571-1577. <https://doi.org/10.1053/apmr.2001.26068>

Yamasato, A., Kondo, M., Hoshino, S., Kikuchi, J., Ikeuchi, M., Yamazaki, K., ... Yamamoto, K. (2020). How prescribed music and preferred music influence sleep quality in university students. *The Tokai Journal of Experimental and Clinical Medicine*, 45(4), 207-213. PMID: 33300592.

## 12 PŘÍLOHY

**Příloha 1.** Vyjádření Etické komise FTK UP

**Příloha 2.** Vyjádření Etické komise Centra Paraple

**Příloha 3.** Informovaný souhlas – výzkumná skupina

**Příloha 4.** Informovaný souhlas – kontrolní skupina

**Příloha 5.** Ukázka zpracovaného výstupu dat z akcelerometru

**Příloha 6.** Sociodemografický dotazník – výzkumná skupina

**Příloha 7.** Sociodemografický dotazník – kontrolní skupina

**Příloha 8.** Český překlad standardizovaného dotazníku PSQI

**Příloha 9.** Žádost o oficiální překlad standardizovaného dotazníku PSQI

**Příloha 10.** Záznamový arch ze standardizovaného manuálu PARA-SCI

**Příloha 11.** Potvrzení o překladu abstraktu a souhrnu do anglického jazyka



Fakulta  
tělesné kultury

Genius loci

### Vyjádření Etické komise FTK UP

**Složení komise:** doc. PhDr. Dana Štěrbová, Ph.D. – předsedkyně  
Mgr. Ondřej Ješina, Ph.D.  
Mgr. Michal Kudláček, Ph.D.  
Mgr. Filip Neuls, Ph.D.  
prof. Mgr. Erik Sigmund, Ph. D.  
doc. Mgr. Zdeněk Svoboda, Ph. D.  
Mgr. Jarmila Štěpánová, Ph.D.

Na základě žádosti ze dne 26.9.2022 byl projekt diplomové práce

Autoři /hlavní řešitelé/: **Bc. Eliška Zemanová**  
**Bc. Kristína Jirousová**

s názvem **Objektivní hodnocení kvality a délky spánku mužů a žen se spinální lézí v adaptačním stádiu postižení**

schválen Etickou komisí FTK UP pod jednacím číslem: **69/2022**  
dne: **31.10. 2022**

Etická komise FTK UP zhodnotila předložený projekt a **neshledala žádné rozpory** s platnými zásadami, předpisy a mezinárodními směrnici pro výzkum zahrnující lidské účastníky.

**Řešitelky projektu splnily podmínky nutné k získání souhlasu etické komise.**

za EK FTK UP  
doc. PhDr. Dana Štěrbová, Ph.D.  
předsedkyně

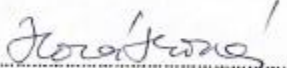
Univerzita Palackého v Olomouci  
Fakulta tělesné kultury  
Komise etická  
třída Míru 117 | 771 11 Olomouc


Fakulta tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci  
třída Míru 117 | 771 11 Olomouc | T: +420 585 636 009  
www.ftk.upol.cz

## Příloha 2. Vyjádření Etické komise Centra Paraple

**Zápis z jednání Etické komise Centra Paraple, o.p.s.**

- datum jednání  
16. 11. 2022
- místo jednání  
Centrum Paraple, o.p.s., Ovčáráská 471/1b, 108 00 Praha 10
- seznam přítomných členů  
Mgr. Lenka Honzátková, Bc. Barbora Rusínová, Mgr. Petra Laštůvková, Bc. Ivana Kučerová,  
Mgr. Tereza Němečková, Mgr. Jana Ambrožová, David Sellner, Bc. Tereza Havierníková
- název projektu a jméno předkladatele  
**Objektivní hodnocení kvality a délky spánku mužů a žen se spinální lézí v adaptačním stádiu postižení, Bc. Eliška Zemanová, FTK UP v Olomouci**
- záznam stanoviska včetně způsobu, jakým bylo stanovisko přijato  
jednomyslný souhlas
- záznam o oznámení možnosti střetu zájmů:  
bez střetu zájmů
- podpis předsedy komise:

  
Mgr. Lenka Honzátková



**Centrum Paraple, o.p.s.**  
Ovčáráská 471/1b  
108 00 Praha 10 - Malešice  
telefon: 274 771 479  
e-mail: paraple@paraple.cz

Registrace u Městského soudu v Praze,  
občanská společnost,  
IČ: 24222211  
DIČ: CZ24222211  
datová schránka: kskc73p

Číslo účtu veřejné účtenky:  
932 932 932/0300  
Číslo běžného účtu:  
239 580 342/0300

**Pomáháme  
najít cestu dál**

## Stanovisko Etické komise Centra Paraple, o.p.s.

- datum jednání komise:

16. 11. 2022

- účast členů komise na jednání:

Mgr. Lenka Honzátková, Bc. Barbora Rusínová, Mgr. Petra Laštůvková, Bc. Ivana Kučerová,  
Mgr. Jana Ambrožová, David Sellner

- identifikační údaje:

**Objektivní hodnocení kvality a délky spánku mužů a žen se spinální lézí v adaptačním stádiu postižení, Bc. Eliška Zemanová, FTK UP v Olomouci**


- vyjádření komise a stanovisko:

jednomyslný souhlas

Etická komise Centra Paraple, o.p.s. zhodnotila předložený projekt a neshledala žádné rozpory s platnými zásadami, předpisy a mezinárodními směrnici pro provádění výzkumu zahraničního lidské účastníky. Řešitel projektu splnil podmínky nutné k získání souhlasu Etické komise Centra Paraple, o.p.s.

Předkládaný projekt byl schválen Etickou komisí Centra Paraple, o.p.s.

V Praze dne 16. 11. 2022

  
podpis předsedkyně EK CP

Centrum Paraple, o.p.s.  
Ovčánské 475/1b  
108 00 Praha 10 - Maléšovice  
telefon: 238 771 470  
e-mail: ozenete@paraple.cz

Registrace u Městského soudu v Praze,  
příslušný oddíl D, vložka 746  
IČ: 24222211  
DIČ: CZ2472211  
daňové schválení: naúčt2p

Číslo účtu veřejné sbírky:  
932 932 932/0100  
Číslo běžného účtu:  
239 506 242/0300



Pomáháme  
najít cestu dál

### **Příloha 3. Informovaný souhlas – výzkumná skupina**

#### Informovaný souhlas

##### **Název studie (projektu):**

Objektivní hodnocení kvality a délky spánku mužů se spinální lézí v adaptačním stádiu postižení

Adaptace dotazníku „Leisure-Time Physical Activity Questionnaire for People with Disabilities“ (LTPAQ) do českého prostředí a stanovení psychometrických vlastností

Jméno:

Datum narození:

Účastník byl do studie zařazen pod číslem:

1. Já, níže podepsaný(á) souhlasím s mou účastí ve studii. Je mi více než 18 let.
2. Byl(a) jsem podrobně informován(a) o cíli studie, o jejích postupech, a o tom, co se ode mě očekává. Beru na vědomí, že prováděná studie je výzkumnou činností. Pokud je studie randomizovaná, beru na vědomí pravděpodobnost náhodného zařazení do jednotlivých skupin lišících se léčbou.
3. Porozuměl(a) jsem tomu, že svou účast ve studii mohu kdykoliv přerušit či odstoupit. Moje účast ve studii je dobrovolná.
4. Při zařazení do studie budou moje osobní data uchována s plnou ochranou důvěrnosti dle platných zákonů ČR. Je zaručena ochrana důvěrnosti mých osobních dat. Při vlastním provádění studie mohou být osobní údaje poskytnuty jiným než výše uvedeným subjektům pouze bez identifikačních údajů, tzn. anonymní data pod číselným kódem. Rovněž pro výzkumné a vědecké účely mohou být moje osobní údaje poskytnuty pouze bez identifikačních údajů (anonymní data) nebo s mým výslovným souhlasem.
5. Porozuměl jsem tomu, že mé jméno se nebude nikdy vyskytovat v referátech o této studii. Já naopak nebudu proti použití výsledků z této studie.

Podpis účastníka:

Podpis např. fyzioterapeuta pověřeného touto studií:

Datum:

Datum:



#### **Příloha 4. Informovaný souhlas – kontrolní skupina**

##### Informovaný souhlas

**Název studie (projektu):**

Objektivní hodnocení kvality a délky spánku mužů se spinální lézí v adaptačním stádiu postižení

Jméno:

Datum narození:

Účastník byl do studie zařazen pod číslem:

6. Já, níže podepsaný(á) souhlasím s mou účastí ve studii. Je mi více než 18 let.
7. Byl(a) jsem podrobně informován(a) o cíli studie, o jejích postupech, a o tom, co se ode mě očekává. Beru na vědomí, že prováděná studie je výzkumnou činností. Pokud je studie randomizovaná, beru na vědomí pravděpodobnost náhodného zařazení do jednotlivých skupin lišících se léčbou.
8. Porozuměl(a) jsem tomu, že svou účast ve studii mohu kdykoliv přerušit či odstoupit. Moje účast ve studii je dobrovolná.
9. Při zařazení do studie budou moje osobní data uchována s plnou ochranou důvěrnosti dle platných zákonů ČR. Je zaručena ochrana důvěrnosti mých osobních dat. Při vlastním provádění studie mohou být osobní údaje poskytnuty jiným než výše uvedeným subjektům pouze bez identifikačních údajů, tzn. anonymní data pod číselným kódem. Rovněž pro výzkumné a vědecké účely mohou být moje osobní údaje poskytnuty pouze bez identifikačních údajů (anonymní data) nebo s mým výslovným souhlasem.
10. Porozuměl jsem tomu, že mé jméno se nebude nikdy vyskytovat v referátech o této studii. Já naopak nebudu proti použití výsledků z této studie.

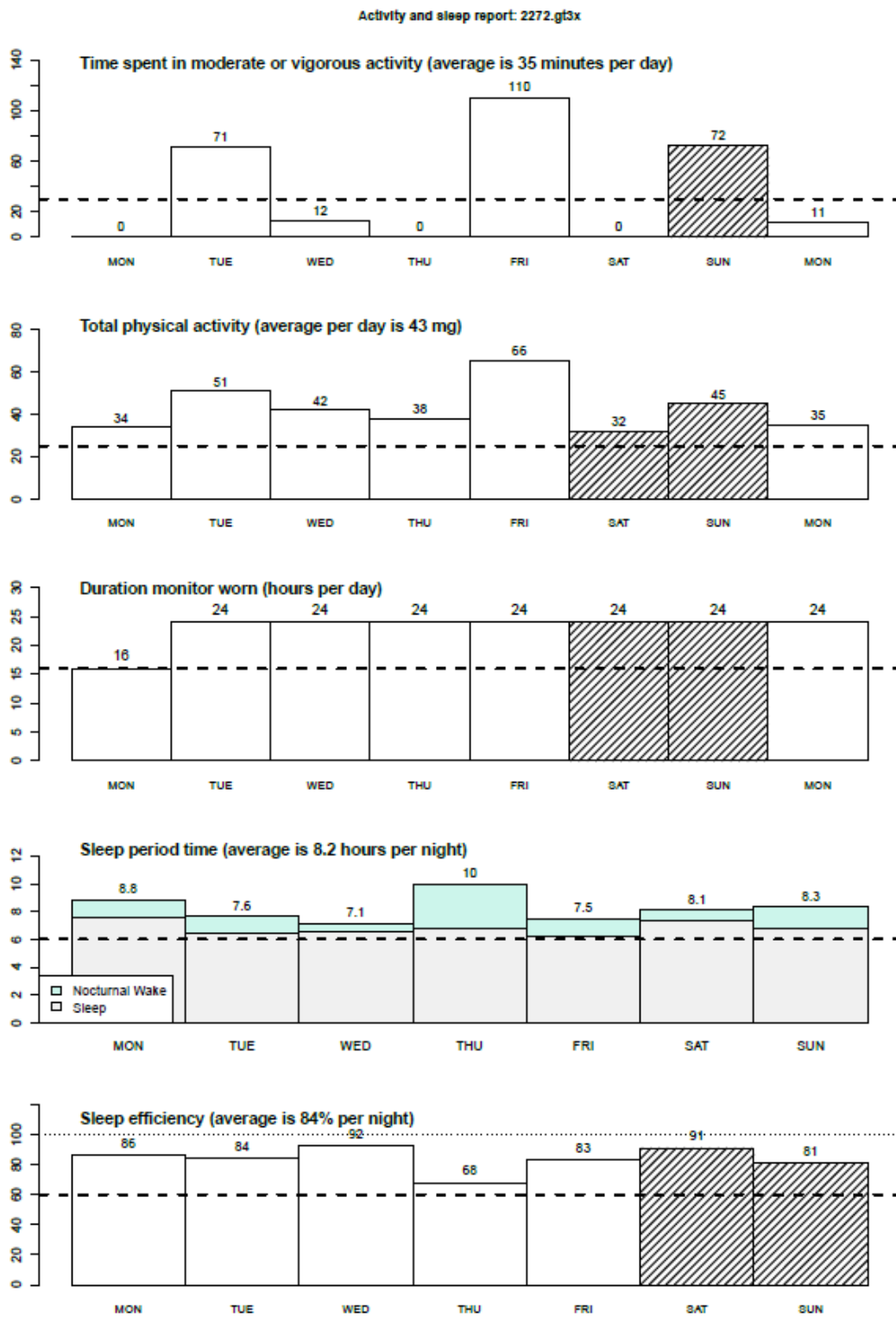
Podpis účastníka:

Podpis např. fyzioterapeuta pověřeného touto studií:

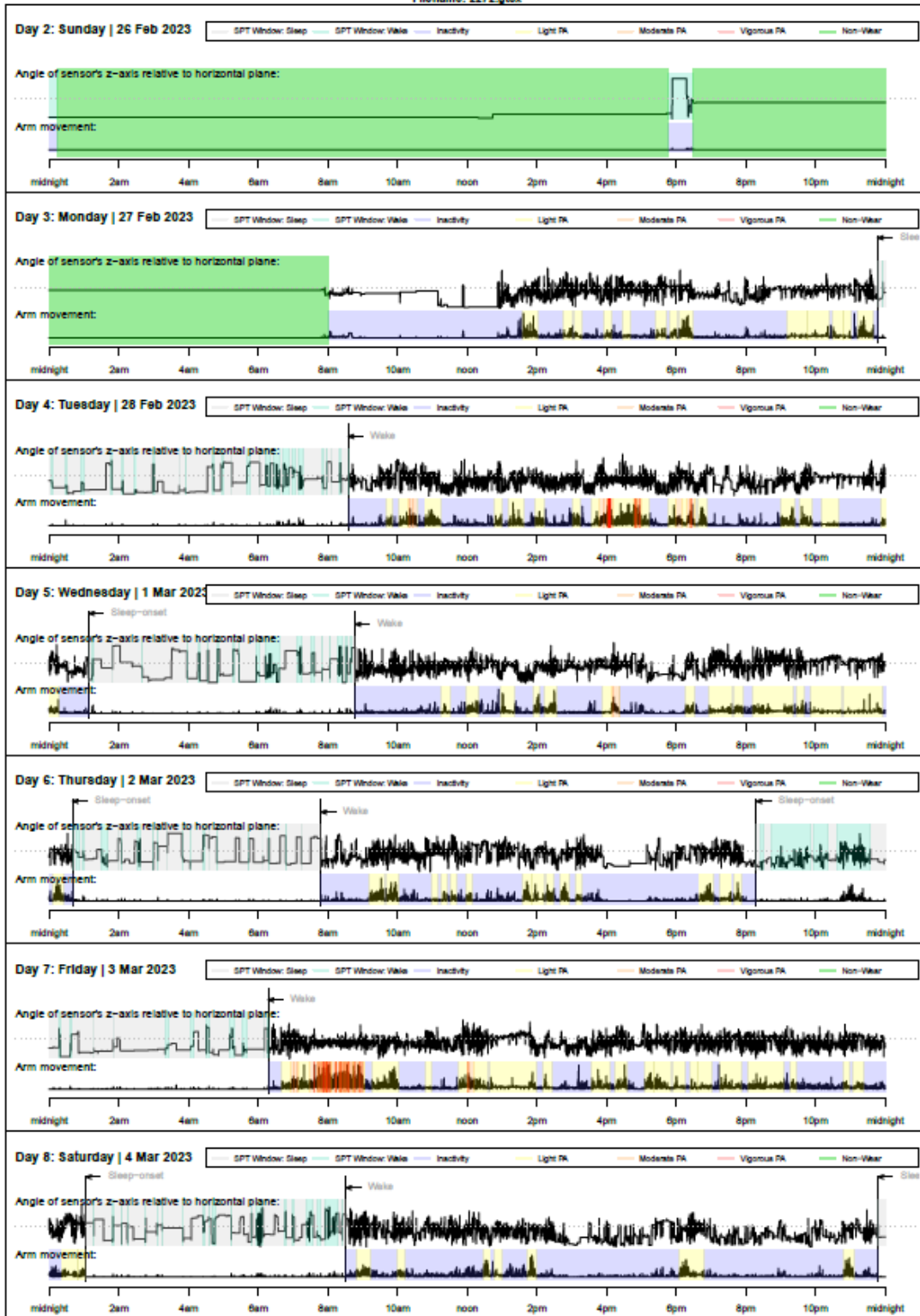
Datum:

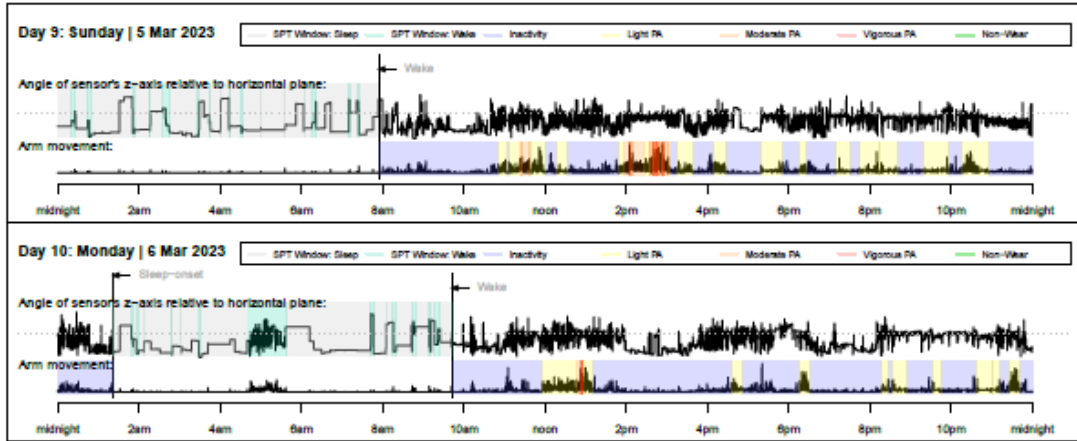
Datum:

Příloha č. 5 Ukázka zpracovaného výstupu dat z akcelerometru



Filename: 2272\_gf8x





**Iniciály:**

**ID účastníka:**

*Milý účastníku,*

*děkujeme Vám za Vaši ochotu podílet se na realizaci studie s cílem objektivního hodnocení kvality a délky spánku u osob se spinální lézí v rozmezí Th1 až L2 včetně.*

*Měření bude probíhat pomocí akcelerometru ActiGraph GT3X+ umístěného na nedominantním zápěstí po dobu 7 dní a 7 nocí a pomocí archu, do kterého Vás prosím o průběžné zaznamenávání času a trvání aktivit spojených s večerní, noční a ranní rutinou (Příloha 2). Toto měření bude doplněné o Vaše subjektivní hodnocení kvality a délky spánku v rámci následujícího dotazníku – českého překladu Pittsburgh Sleep Quality Index (Příloha 1). O jeho vyplnění Vás prosím den před zahájením samotného měření. Celá studie je také součástí většího projektu, který se zabývá standardizací dotazníku hodnotícího volnočasovou pohybovou aktivitu u osob s tělesným postižením využívající mechanický vozík jako hlavní prostředek pohybu. Podepsáním informovaného souhlasu tedy souhlasíte, že data snímána akcelerometrem budou využita i pro tento účel. Aby data byla i v tomto kontextu plnohodnotná, rádi bychom Vás požádali o vyplnění krátkého dotazníku (Příloha 3) o aktivním trávení volného času, a to po ukončení celého 7denního měření společně se zaznačením volného času do připraveného protokolu (Příloha 4).*

**Nasazení akcelerometru:** \_\_\_\_\_

---

## **OSOBNÍ DOTAZNÍK**

### **Kontaktní údaje:**

Údaje, které uvedete, budou sloužit pouze za účelem poskytnutí výsledků měření a dalšího možného kontaktování v případě následného výzkumu. Pokud nechcete být kontaktováni, své údaje neuvádějte.

Adresa, ulice: \_\_\_\_\_ číslo popisné: \_\_\_\_\_ obec: \_\_\_\_\_

PSČ: \_\_\_\_\_ e-mail: \_\_\_\_\_

Telefon: \_\_\_\_\_

---

### **1. Pohlaví:**

- Žena
- Muž
- Jiné

**2. Věk:** \_\_\_\_\_

**3. Výška (cm):** \_\_\_\_\_

4. Váha (kg): \_\_\_\_\_

## VZDĚLÁNÍ, ZAMĚSTNÁNÍ A VOLNÝ ČAS

### 5. Nejvyšší dosažené vzdělání

- bez vzdělání
- základní škola
- střední škola bez maturity
- střední škola s maturitou
- vyšší odborná škola
- vysoká škola (bakalářský stupeň)
- vysoká škola (magisterský stupeň)
- vysoká škola (doktorský stupeň)

### 6. Jaká je forma Vašeho současného zaměstnání?

- Student (prezenční studium)
- Nepracuji
- Flexibilní pracovní doba
- Pravidelná pracovní doba
- Směnný provoz

### 7. Jaký je převážný typ Vaší práce?

- Statický – vsedě, ve stoji
- Aktivní
- Vyvážená kombinace předchozího

### 8. Jak byste charakterizoval/a svou práci z hlediska stresového zatížení?

**Zakroužkujte odpovídající číslici.**

1 (velice stresující) ..... 2 ..... 3 ..... 4 ..... 5  
(klidná)

### 9. Věnujete se ve svém volném čase pravidelně rekreační či závodní pohybové aktivitě (alespoň 1krát týdně?)

- ano
- ne

## ŽIVOTNÍ STYL

**10. Pijete kávu? Pokud ano, uveďte průměrný počet za den.**

- Ne
- Ano – průměrný denní počet šálků \_\_\_\_\_

**11. Pijete alkohol? Pokud ano, uveďte přibližně jak často.**

- Ne
- Ano – příležitostně (1-2x za měsíc a méně)
- Ano – 1-2x za týden
- Ano – každodenně

**12. Kouříte? Pokud ano, uveďte počet cigaret za den (či jiné časové období).**

- Ne
- Ano – průměrný počet cigaret za den \_\_\_\_\_

## POHYBOVÉ MOŽNOSTI

**14. Dominantní končetina:**

- Pravák
- Levák
- Přeučení levák

**15. Jedná se o postižení:**

- vrozené
- získané

**16. Uveďte prosím typ Vašeho postižení (lékařskou diagnózu):**

\_\_\_\_\_

**17. Výška míšní léze (v případě získaného postižení): \_\_\_\_\_**

**18. Trpíte spasticitou?**

- ano
- ne

**19. Ovlivňuje případná spasticita kvalitu Vašeho spánku?**

- ano
- ne

**20. Užíváte pravidelně nějaké léky? Pokud ano, uveďte jaké.**

**Uveďte a označte prosím také ty léky, které jsou na bázi kanabinoidů.**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

---

**21. Jaký je charakter Vaší každodenní fyzické aktivity (včetně pracovní)?**

**Zakroužkujte odpovídající číslici.**

1 (velice aktivní) ..... 2 ..... 3 ..... 4 ..... 5  
(neaktivní)

## **PROSTŘEDÍ**

**22. Bydlím:**

- sám
- s rodinou
- s partnerem/partnerkou
- se spolubydlícími
- jiné (vyplňte) \_\_\_\_\_

**23. Okolí mého bydlení je bezbariérové:**

- ano
- ne
- částečně

**24. Za prací, sportem či zábavou se dopravuji (vyberte všechny možnosti, které k Vám pasují):**

- samostatně bez využití dopravního prostředku
- s dopomocí bez využití dopravního prostředku
- samostatně autem
- s dopomocí autem
- samostatně MHD
- s dopomocí MHD
- jiné (vyplňte) \_\_\_\_\_

**25. Nejčastěji mi s dopravou dopomáhá:**

- rodinný příslušník
- partner/partnerka
- kamarád/ka
- osobní asistent
- pomoc nepotřebuji
- jiné (vyplňte) \_\_\_\_\_



Iniciály:

ID účastníka:

Milý účastníku,  
děkujeme Vám za Vaši ochotu podílet se na realizaci studie s cílem objektivního hodnocení kvality a délky spánku u osob se spinální lézí v rozmezí Th1 až L2 včetně. Měření bude probíhat pomocí akcelerometru ActiGraph GT3X+ umístěného na nedominantním zápěstí po dobu 7 dní a 7 nocí a pomocí archu, do kterého Vás prosím o průběžné zaznamenávání času a trvání aktivit spojených s večerní, noční a ranní rutinou (Příloha 2). Toto měření bude doplněné o Vaše subjektivní hodnocení kvality a délky spánku v rámci následujícího dotazníku – českého překladu Pittsburgh Sleep Quality Index (Příloha 1). O jeho vyplnění Vás prosím den před zahájením samotného měření.

Nasazení akcelerometru: \_\_\_\_\_

---

## OSOBNÍ DOTAZNÍK

### Kontaktní údaje:

Údaje, které uvedete, budou sloužit pouze za účelem poskytnutí výsledků měření a dalšího možného kontaktování v případě následného výzkumu. Pokud nechcete být kontaktováni, své údaje neuvádějte.

Adresa, ulice: \_\_\_\_\_ číslo popisné: \_\_\_\_\_ obec: \_\_\_\_\_  
PSČ: \_\_\_\_\_ e-mail: \_\_\_\_\_  
Telefon: \_\_\_\_\_

---

### 5. Pohlaví:

- Žena
- Muž
- Jiné

6. Věk: \_\_\_\_\_

7. Výška (cm): \_\_\_\_\_

8. Váha (kg): \_\_\_\_\_

## VZDĚLÁNÍ, ZAMĚSTNÁNÍ A VOLNÝ ČAS

### 5. Nejvyšší dosažené vzdělání

- bez vzdělání

- základní škola
- střední škola bez maturity
- střední škola s maturitou
- vyšší odborná škola
- vysoká škola (bakalářský stupeň)
- vysoká škola (magisterský stupeň)
- vysoká škola (doktorský stupeň)

**6. Jaká je forma Vašeho současného zaměstnání?**

- Student (prezenční studium)
- Nepracuji
- Flexibilní pracovní doba
- Pravidelná pracovní doba
- Směnný provoz

**7. Jaký je převážný typ Vaší práce?**

- Statický – vsedě, ve stoji
- Aktivní
- Vyvážená kombinace předchozího

**8. Jak byste charakterizoval/a svou práci z hlediska stresového zatížení?**

**Zakroužkujte odpovídající číslíci.**

1 (velice stresující) ..... 2 ..... 3 ..... 4 ..... 5  
(klidná)

**9. Věnujete se ve svém volném čase pravidelně rekreační či závodní pohybové aktivitě (alespoň 1krát týdně?)**

- ano             ne

**ŽIVOTNÍ STYL**

**10. Pijete kávu? Pokud ano, uveďte průměrný počet za den.**

- Ne
- Ano – průměrný denní počet šálků \_\_\_\_\_

**11. Pijete alkohol? Pokud ano, uveďte přibližně jak často.**

- Ne
- Ano – příležitostně (1-2x za měsíc a méně)

- Ano – 1-2x za týden
- Ano – každodenně

**12. Kouříte? Pokud ano, uveďte počet cigaret za den (či jiné časové období).**

- Ne
- Ano – průměrný počet cigaret za den \_\_\_\_\_

## **POHYBOVÉ MOŽNOSTI**

**14. Dominantní končetina:**

- Pravák
- Levák
- Přeúčený levák

**15. Užíváte pravidelně nějaké léky? Pokud ano, uveďte jaké.**

**Uveďte a označte prosím také ty léky, které jsou na bázi kanabinoidů.**

---

---

---

---

**16. Jaký je charakter Vaší každodenní fyzické aktivity (včetně pracovní)?**

**Zakroužkujte odpovídající číslici.**

1 (velice aktivní) ..... 2 ..... 3 ..... 4 ..... 5  
(neaktivní)

## **PROSTŘEDÍ**

**17. Bydlím:**

- sám
- s rodinou
- s partnerem/partnerkou
- se spolubydlícími
- jiné (vyplňte) \_\_\_\_\_

**24. Za prací, sportem či zábavou se dopravuji nejčastěji (vyberte všechny možnosti, které k Vám pasují):**

- pěšky
- na kole
- autem
- MHD
- jiné (vyplňte) \_\_\_\_\_

Iniciály pacienta \_\_\_\_\_ Identifikační číslo \_\_\_\_\_ Datum \_\_\_\_\_ Čas \_\_\_\_\_

**DOTAZNÍK PITTSBURGHSKÉ UNIVERSITY O KVALITĚ SPÁNKU**  
(Czech version of the Pittsburgh Sleep Quality Index - PSQI)

**POKYNY:**

Následující otázky se týkají vašich obvyklých spánkových návyků pouze během posledního měsíce (posledních 30 dnů). Ve svých odpovědích byste měli označit ten stav, který co nejpřesněji vystihuje většinu dní a nocí v minulém měsíci. Prosím, odpovězte na všechny otázky.

1. V kolik hodin jste obvykle během posledního měsíce večer ulehl(a) do postele?

ČAS ULEHNUTÍ DO POSTELE \_\_\_\_\_

2. Jak dlouho (v minutách) vám obvykle každý večer během posledního měsíce trvalo, než jste usnul(a)?

POČET MINUT \_\_\_\_\_

3. V kolik hodin jste obvykle během posledního měsíce ráno vstával(a) z postele?

ČAS VSTÁVÁNÍ \_\_\_\_\_

4. Kolik hodin za noc jste minulý měsíc obvykle opravdu spal(a)? (To se může lišit od počtu hodin strávených v posteli.)

OBVYKLÝ POČET HODIN SPÁNKU ZA JEDNU NOC \_\_\_\_\_

***U každé ze zbývajících otázek označte jednu nejvhodnější odpověď. Odpovězte, prosím, na všechny otázky.***

5. Jak často jste během posledního měsíce měl(a) problémy se spánkem, protože . . .

- a) jste nemohl(a) usnout do 30 minut

Nikdy během posledního měsíce \_\_\_\_\_ Méně než jednou týdně \_\_\_\_\_ Jednou nebo dvakrát za týden \_\_\_\_\_ Třikrát nebo víckrát za týden \_\_\_\_\_

- b) jste se vzbudil(a) uprostřed noci nebo brzy ráno

Nikdy během posledního měsíce \_\_\_\_\_ Méně než jednou týdně \_\_\_\_\_ Jednou nebo dvakrát za týden \_\_\_\_\_ Třikrát nebo víckrát za týden \_\_\_\_\_

- c) jste musel(a) vstát a jít na záchod

Nikdy během posledního měsíce \_\_\_\_\_ Méně než jednou týdně \_\_\_\_\_ Jednou nebo dvakrát za týden \_\_\_\_\_ Třikrát nebo víckrát za týden \_\_\_\_\_

- d) jste nemohl(a) dobře dýchat
- |                                     |                             |                                    |                                      |
|-------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| Nikdy během posledního měsíce _____ | Méně než jednou týdně _____ | Jednou nebo dvakrát za týden _____ | Tříkrát nebo vícekrát za týden _____ |
|-------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
- e) jste hlasitě kašlal(a) nebo chrápal(a)
- |                                     |                             |                                    |                                      |
|-------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| Nikdy během posledního měsíce _____ | Méně než jednou týdně _____ | Jednou nebo dvakrát za týden _____ | Tříkrát nebo vícekrát za týden _____ |
|-------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
- f) vám bylo příliš chladno
- |                                     |                             |                                    |                                      |
|-------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| Nikdy během posledního měsíce _____ | Méně než jednou týdně _____ | Jednou nebo dvakrát za týden _____ | Tříkrát nebo vícekrát za týden _____ |
|-------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
- g) vám bylo příliš horko
- |                                     |                             |                                    |                                      |
|-------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| Nikdy během posledního měsíce _____ | Méně než jednou týdně _____ | Jednou nebo dvakrát za týden _____ | Tříkrát nebo vícekrát za týden _____ |
|-------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
- h) jste měl(a) špatné sny
- |                                     |                             |                                    |                                      |
|-------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| Nikdy během posledního měsíce _____ | Méně než jednou týdně _____ | Jednou nebo dvakrát za týden _____ | Tříkrát nebo vícekrát za týden _____ |
|-------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
- i) jste měl(a) bolesti
- |                                     |                             |                                    |                                      |
|-------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| Nikdy během posledního měsíce _____ | Méně než jednou týdně _____ | Jednou nebo dvakrát za týden _____ | Tříkrát nebo vícekrát za týden _____ |
|-------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
- j) jiné důvody; prosím, popište \_\_\_\_\_

Jak často jste kvůli těmto jiným důvodům měl(a) během posledního měsíce problémy se spánkem?

Nikdy během posledního měsíce _____	Méně než jednou týdně _____	Jednou nebo dvakrát za týden _____	Tříkrát nebo vícekrát za týden _____
-------------------------------------	-----------------------------	------------------------------------	--------------------------------------

6. Jak byste celkově ohodnotil(a) kvalitu svého spánku během posledního měsíce?

Velmi dobrá \_\_\_\_\_

Docela dobrá \_\_\_\_\_

Docela špatná \_\_\_\_\_

Velmi špatná \_\_\_\_\_

7. Kolikrát jste během posledního měsíce užil(a) léky nebo jiné přípravky, které vám pomáhají usnout a spát (na lékařský předpis nebo bez předpisu)?

Nikdy během posledního měsíce \_\_\_\_\_ Méně než jednou týdně \_\_\_\_\_ Jednou nebo dvakrát za týden \_\_\_\_\_ Třikrát nebo vícekrát za týden \_\_\_\_\_

8. Jak často jste se během minulého měsíce cítil(a) ospalý (ospalá) při řízení auta, při jídle nebo při jiné společenské činnosti?

Nikdy během posledního měsíce \_\_\_\_\_ Méně než jednou týdně \_\_\_\_\_ Jednou nebo dvakrát za týden \_\_\_\_\_ Třikrát nebo vícekrát za týden \_\_\_\_\_

9. Jak těžké bylo pro vás během posledního měsíce udržet si dostatek elánu pro dokončení činností?

Vůbec to nebylo těžké \_\_\_\_\_

Jen nepatrně těžké \_\_\_\_\_

Poněkud těžké \_\_\_\_\_

Velmi těžké \_\_\_\_\_

10. Spí ve vašem bytě nebo ve vaší posteli ještě někdo jiný?

Nikdo nespí v mé posteli ani v mém bytě \_\_\_\_\_

Někdo spí v mém bytě, ale v jiné místnosti \_\_\_\_\_

Někdo spí ve stejné místnosti, ale ne ve stejné posteli \_\_\_\_\_

Někdo se mnou spí ve stejné posteli \_\_\_\_\_

Pokud někdo spí v pokoji nebo v posteli s vámi, zeptejte se ho (ji), jak často během minulého měsíce jste. . .

- a) hlasitě chrápal(a)

Nikdy během posledního měsíce \_\_\_\_\_ Méně než jednou týdně \_\_\_\_\_ Jednou nebo dvakrát za týden \_\_\_\_\_ Třikrát nebo vícekrát za týden \_\_\_\_\_

- b) ve spánku měl(a) dýchání přerušované dlouhými přestávkami

Nikdy během posledního měsíce \_\_\_\_\_ Méně než jednou týdně \_\_\_\_\_ Jednou nebo dvakrát za týden \_\_\_\_\_ Třikrát nebo vícekrát za týden \_\_\_\_\_

- c) ve spánku cukal(a) nebo škubal(a) nohama

Nikdy během posledního měsíce \_\_\_\_\_ Méně než jednou týdně \_\_\_\_\_ Jednou nebo dvakrát za týden \_\_\_\_\_ Třikrát nebo vícekrát za týden \_\_\_\_\_

d) měl(a) při nočním probuzení chvilkové stavy dezorientace nebo zmatenosti

Nikdy během posledního měsíce \_\_\_\_\_ Méně než jednou týdně \_\_\_\_\_ Jednou nebo dvakrát za týden \_\_\_\_\_ Tříkrát nebo víckrát za týden \_\_\_\_\_

e) byl(a) během spánku jinak neklidný (neklidná); prosím, popište \_\_\_\_\_

---

Nikdy během posledního měsíce \_\_\_\_\_ Méně než jednou týdně \_\_\_\_\_ Jednou nebo dvakrát za týden \_\_\_\_\_ Tříkrát nebo víckrát za týden \_\_\_\_\_

© 1989, University of Pittsburgh. All rights reserved. Translated in 2006, by Mapi Linguistic Validation under license and distributed by Mapi Research Trust under license.

Developed by Buysse, D.J., Reynolds, C.F., Monk, T.H., Berman, S.R., and Kupfer, D.J. of the University of Pittsburgh using National Institute of Mental Health Funding. *Buysse DJ, Reynolds CF, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ: Psychiatry Research, 28:193-213, 1989.*

This form may only be used for non-commercial education and research purposes. If you would like to use this instrument for commercial purposes or for commercially sponsored research, please contact the Office of Technology Management at the University of Pittsburgh at 412-648-2206 for licensing information.

Contact Mapi Research Trust for information on translated versions. (E-mail: [PROinformation@mapi-trust.org](mailto:PROinformation@mapi-trust.org) – Internet: [www.proqolid.org](http://www.proqolid.org))



**Příloha 9. Žádost o oficiální překlad standardizovaného dotazníku PSQI**



**REQUEST FOR TRANSLATIONS**

<b>1. Date of the request:</b>	14/10/2022
<b>2. References:</b>	MRT request #: [2214894] User's study reference/ protocol number (if any): [REF]
<b>3. User:</b>	<p>User Name (hereinafter referred to as "User"): Eliška Zemanová</p> <p>Legal form : Czech language .....</p> <p>Address : Česká 190 .....</p> <p>664 31 .....</p> <p>Bmo - venkov .....</p> <p>Country : Czech Republic .....</p> <p>Name of the contact in charge of this request: Eliška Zemanová .....</p> <p>Telephone number: +420 732 542 074 ..... Fax number: .....</p> <p>Billing Information: (if different from the above)</p> <p>Legal form: .....</p> <p>Address: .....</p> <p>Country: .....</p> <p>VAT number (if applicable): .....</p> <p>Addressee: .....</p> <p>PO number of internal reference (if applicable): .....</p>
<b>4. Provider:</b>	Mapi Research Trust (hereinafter referred to as "MRT") PROVIDE 27 rue de la Villette 69003 Lyon France Telephone: +33 (0)4 72 13 65 75 Internet: <a href="https://eprovide.mapi-trust.org/">https://eprovide.mapi-trust.org/</a>
<b>5. Questionnaire needed:</b>	Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) (hereinafter referred to as "the Questionnaire" or "the PSQI")
<b>6. Bibliographic reference:</b>	Buysse DJ, Reynolds CF 3rd, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. <i>Psychiatry Res.</i> 1989 May;28(2):193-213
<b>7. Service:</b>	Delivery of translations
<b>8. Language version(s) needed:</b>	Czech for Czech Republic Translations may not have undergone a full linguistic validation methodology. The level of translation for each scale should be verified.

7214904\_PSOI\_RequestforTranslations\_english

<p><b>9. Copyright ownership and conditions of use of the Questionnaire:</b></p>	<p>a. Copyright ownership and distribution of the translations: The copyright on the Questionnaire is owned by the University of Pittsburgh. The use of the Questionnaire for commercial purposes or for commercially sponsored research is licensed by the University of Pittsburgh. If you would like to use this instrument for commercial purposes or for commercially sponsored research, please contact the Office of Technology Management at the University of Pittsburgh at 412-648-2206 for licensing information. The Questionnaire can be used for non-commercial research and educational purposes without specific permission from the University of Pittsburgh. The University of Pittsburgh has granted to MRT the right to distribute the translations of the Questionnaire.</p> <p>User is not allowed to modify the translations provided by MRT. In case of publication, User shall acknowledge the source bibliographic reference and is not authorized to include a copy of the Questionnaire in the publication.</p> <p>b. Conditions of use: Upon reception by MRT of the fully executed license agreement between User and the University of Pittsburgh (if applicable) and upon receipt of the payment of MRT's access fees (if applicable), MRT will provide the needed translation(s) to User.</p> <p>User is not allowed to modify the translations provided by MRT.</p> <p>All publications, presentations, reports, or developments resulting from or relative to the use of the Questionnaire shall be referenced as follows: PSQI developed by Buysse,D.J., Reynolds,C.F., Monk,T.H., Berman,S.R., and Kupfer,D.J. of the University of Pittsburgh using National Institute of Mental Health Funding. <i>Buysse DJ, Reynolds CF, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ: Psychiatry Research, 28:193-213, 1989.</i> User is not authorized to include a copy of the Questionnaire in the publication.</p>																																		
<p><b>10. Responsibilities:</b></p>	<p>Mapi Research Trust may not be held liable for the consequences resulting from the use of the translations provided by Mapi Research Trust.</p>																																		
<p><b>11. MRT's Access fees :</b></p>	<p>Please select appropriate category:</p> <table border="1" data-bbox="659 1059 1225 1406"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">COMMERCIAL USERS (Industry, CRO, any for-profit companies and academic research receiving funding from commercial companies)</th> <th colspan="2">HEALTHCARE ORGANIZATIONS (healthcare system (including hospital), private research organization, sport &amp; rehabilitation center)</th> <th colspan="2">FUNDED ACADEMIC USERS (Projects receiving funding from non-commercial organizations, government, EU or registered charity)</th> </tr> <tr> <th>Royalty Fees</th> <th>MRT fees</th> <th>Royalty Fees</th> <th>MRT fees</th> <th>Royalty Fees</th> <th>MRT fees</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>per language requested</td> <td>€90</td> <td>€900</td> <td>€70</td> <td>€700</td> <td>€15</td> <td>€150</td> </tr> <tr> <td># of languages</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>total EUR*</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Note : Fees are waived for Not funded Academic users (Projects not explicitly funded, but funding comes from overall departmental funds or from the University or individual funds)</p> <p>* invoice currency, excluding VAT</p>		COMMERCIAL USERS (Industry, CRO, any for-profit companies and academic research receiving funding from commercial companies)		HEALTHCARE ORGANIZATIONS (healthcare system (including hospital), private research organization, sport & rehabilitation center)		FUNDED ACADEMIC USERS (Projects receiving funding from non-commercial organizations, government, EU or registered charity)		Royalty Fees	MRT fees	Royalty Fees	MRT fees	Royalty Fees	MRT fees	per language requested	€90	€900	€70	€700	€15	€150	# of languages					0	0	total EUR*					0	0
	COMMERCIAL USERS (Industry, CRO, any for-profit companies and academic research receiving funding from commercial companies)		HEALTHCARE ORGANIZATIONS (healthcare system (including hospital), private research organization, sport & rehabilitation center)		FUNDED ACADEMIC USERS (Projects receiving funding from non-commercial organizations, government, EU or registered charity)																														
	Royalty Fees	MRT fees	Royalty Fees	MRT fees	Royalty Fees	MRT fees																													
per language requested	€90	€900	€70	€700	€15	€150																													
# of languages					0	0																													
total EUR*					0	0																													
<p><b>12. Payment Schedule and Terms of Payment:</b></p>	<p>The User may pay the price by bank transfer, cheque or bank card. The User undertakes to pay the amounts due within a period of thirty (30)</p>																																		

2214204 PSQI Request for Translations annex

	days from the date of the invoice.
<b>13. Timeline:</b>	The translations will be provided upon receipt of the payment by MRT and the University of Pittsburgh license agreement (if applicable).

**Agreed and accepted at the date of execution hereof by:**

User: Eliška Zemanová

Name: Eliška Zemanová

Date: 29/10/2022

Signature: 

Iniciály:  
Číslo probanda:  
Datum měření:

---

**Záznam subjektivního hodnocení kvality spánku**

*Následující otázky slouží k průběžnému hodnocení kvality Vašeho spánku.*

*Vyplňujte je prosím každý den do 3 hodin po probuzení.*

**1. Jak se cítíte být unaveni na škále 0-10 (0 = žádná únava; 10 = extrémní únava)?**

Den měření	1	2	3	4	5	6	7
Stupeň únavy							

**2. Jak odpočatí jste se cítili dnes ráno po probuzení na škále 0-10 (0 = zcela neodpočatý, bez energie; 10 = zcela odpočatý, plný energie a připravený začít den)?**

Den měření	1	2	3	4	5	6	7
Stupeň odpočinutí							

---

**PARA - SCI administrace ranní, večerní a noční rutiny**

*Upraveno pro potřeby výzkumu: Objektívni hodnocení kvality a délky spánku mužů a žen se spinální lézí v adaptačním stádiu postižení*

**Legenda pro následující arch:**

Čas: počátek aktivity

Intenzita: Nízká = N, Střední = S, Vysoká = V, Žádná = 0

Min: čas trvání

Aktivita		1. den: Datum:			2. den: Datum:		
		Čas	Intenzita	Min	Čas	Intenzita	Min
Ranní rutina	Čas probuzení						
	Čas přemísťování / vstávání z postele						
	Vyprazdňování						
	Koupání						
	Osobní hygiena						
	Oblékání	Dolní část těla					
		Horní část těla					
Jiné aktivity							
Večerní rutina	Přemísťování						
	Vyprazdňování						
	Koupání						
	Osobní hygiena						
	Oblékání	Dolní část těla					
		Horní část těla					
	Napolohování						
Čas ulehnutí							
Noc	Čas usnutí						
	Probuzení						
	Napolohování						
	Vyprazdňování						

Aktivita		3. den: Datum:			4. den: Datum:			
		Čas	Intenzita	Min	Čas	Intenzita	Min	
Ranní rutina	Čas probuzení							
	Čas přemísťování / vstávání z postele							
	Vyprazdňování							
	Koupání							
	Osobní hygiena							
	Oblékání	Dolní část těla						
		Horní část těla						
Jiné aktivity								
Večerní rutina	Přemísťování							
	Vyprazdňování							
	Koupání							
	Osobní hygiena							
	Oblékání	Dolní část těla						
		Horní část těla						
	Napoložování							
Čas ulehnutí								
Noc	Čas usnutí							
	Probuzení							
	Napoložování							
	Vyprazdňování							

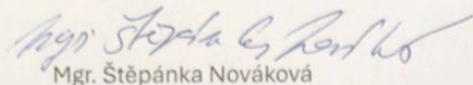
Aktivita		5. den: Datum:			6. den: Datum:		
		Čas	Intenzita	Min	Čas	Intenzita	Min
Ranní rutina	Čas probuzení						
	Čas přemísťování / vstávání z postele						
	Vyprazdňování						
	Koupání						
	Osobní hygiena						
	Oblékání	Dolní část těla					
		Horní část těla					
Jiné aktivity							
Večerní rutina	Přemísťování						
	Vyprazdňování						
	Koupání						
	Osobní hygiena						
	Oblékání	Dolní část těla					
		Horní část těla					
	Napolohování						
Čas ulehnutí							
Noc	Čas usnutí						
	Probuzení						
	Napolohování						
	Vyprazdňování						

Aktivita		7. den: Datum:			
		Čas	Intenzita	Min	
Ranní rutina	Čas probuzení				
	Čas přemístování / vstávání z postele				
	Vyprazdňování				
	Koupání				
	Osobní hygiena				
	Oblékání	Dolní část těla			
		Horní část těla			
Jiné aktivity					
Večerní rutina	Přemístování				
	Vyprazdňování				
	Koupání				
	Osobní hygiena				
	Oblékání	Dolní část těla			
		Horní část těla			
	Napohování				
Čas ulehnutí					
Noc	Čas usnutí				
	Probuzení				
	Napohování				
	Vyprazdňování				



**Příloha 11.** Potvrzení o překladu abstraktu a souhrnu do anglického jazyka

Jako vyučující anglického jazyka a překladatelka potvrzuji, že anglický překlad abstraktu a shrnutí souhlasí s českým textem, z něhož byl překlad pořízen. V překladu jsem neprovedla žádné úpravy.



Mgr. Štěpánka Nováková

IČO: 17371091