

**Univerzita Karlova v Praze**

**Přírodovědecká fakulta**

**Katedra antropologie a genetiky člověka**

**Diplomová práce**



**Metody hodnocení kvality spánku: Pittsburský index kvality spánku a Manningův index**

**Methods of evaluating sleep quality: Pittsburg Sleep Quality Index and Manning ratio**

**Jan Novák**

**Školitel: doc. RNDr. Jaroslav Brůžek, CSc., Ph.D.**

**Konzultant: Prof. MUDr. Karel Šonka DrSc.**

Praha, 2016

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze:

Podpis:

**Poděkování:** Chtěl bych v první řadě poděkovat vedoucímu této práce panu doc. RNDr. Jaroslavu Brůžkovi, CSc., Ph.D. a také konzultantovi práce panu prof. MUDr. Karlu Šonkovi, DrSc. a MUDr. Martinu Pretlovi, CSc., lidí bez kterých by tato práce nemohla vzniknout. Dále chci poděkovat za trpělivost a ochotu zdravotnímu personálu Centra pro poruchy spánku a bdění Všeobecné fakultní nemocnice v Praze a kliniky INSPAMED, s.r.o.. V neposlední řadě děkuji i probandům ve studii!

# **Abstrakt**

Poruchy spánku a bdění jsou širokou diagnostickou jednotkou, pro svoji vysokou prevalenci zasahují ohromné množství lidí. Obecně lze prohlásit, že poruchy spánku představují narušení kvality a potažmo kvantity spánku. Diagnostice a léčbě poruch spánku se věnuje obor spánková medicína. Pro potřeby spánkové medicíny se vyvíjí diagnostické metody, tyto metody je však nutné neustále evaluovat a validovat.

Následující práce se pokouší nahlížet na poruchy spánku antropologickým úhlem pohledu. První část práce definuje, co je spánek a ve stručnosti se dotýká problematiky poruch spánku. Kvantitativní část práce se pak zaměřuje na aplikaci české verze Pittsburského indexu kvality spánku a dále se věnuje vztahu Manningova indexu (poměru druhého a čtvrtého prstu ruku) a spánku.

Výzkumný soubor tvořilo 132 probandů, přičemž polovinu z nich (n = 66) představovali pacienti léčící se s poruchou spánku, druhou polovinu (n = 66) kontrolní soubor.

Bylo zjištěno, že česká verze Pittsburského indexu kvality spánku představuje validní a reliabilní nástroj pro hodnocení kvality spánku. Česká verze však vykazovala některé nestandardní vlastnosti dělicího skóre. Dále byl pozorován slabý vztah Manningova indexu a tendence k ranním chronotypům.

**Klíčová slova:** Pittsburský index kvality spánku, Epworthská škála spavosti, chronotyp, spánek, poruchy spánku, Manningův index, poměr druhého a čtvrtého prstu

# **Abstract**

Sleep disorders are wide diagnostic unit with high prevalence affecting huge numbers of people. It can be generally said, that sleep disorders are an intrusion into the quality and quantity of sleep extension. Sleep medicine focuses on diagnosis and treatment of sleep disorders. For the needs of sleep medicine are developed diagnostic methods, these methods it is necessary to constantly evaluate and validate.

The following work attempts to look at sleep disorders anthropological perspective. The first part defines what is sleep and in brief on the issues of sleep disorders. The quantitative part of the work focuses on the application of the Czech version of the Pittsburgh Sleep Quality Index sleep and relationships with Manning ratio (the ratio of the second and fourth finger hand hand) and sleep.

The research sample consisted of 132 probands all, half of them (n = 66) were patients with the sleep disorder and the other half (n = 66) was the control group.

It was found that the Czech version of the Pittsburgh Sleep Quality Index sleep is reliable and valid tool for evaluating sleep quality. Czech version, however, showed some nonstandard features of the cut-off score. We also found weak relationship of Manning index and tend to morning chronotype.

**Key words:** Pittsburgh Sleep Quality Index, Epworth Sleepiness Scale, chronotype, sleep, sleep disorders, Manning ratio, second to fourth digit ratio

# Seznam zkratk a pojmů

<b>2D:4D</b>	Manningův index
<b>ACTH</b>	Adrenokortikotropní hormon
<b>APA</b>	Americká psychiatrická asociace
<b>ARAS</b>	Aktivační retikulární aferentní systému
<b>CNS</b>	Centrální nervový systém
<b>cut-off skóre</b>	Hraniční testové skóre pro diagnózu
<b>DMH</b>	Dorsomediální hypothalamus
<b>DSM</b>	Diagnostic and statistical manual of mental disorders (diagnostický a statistický manuál pro klasifikaci duševních chorob)
<b>EEG</b>	Elektroencefalografie
<b>ESS</b>	Epworthská škála spavosti
<b>FGC</b>	Fotosenzitivní gangliové buňky sítnice
<b>GABA</b>	Kyselina $\gamma$ -amino máselná
<b>ICSD</b>	Mezinárodní klasifikace poruch spánku
<b>LC</b>	Locus coeruleus
<b>LDT/PPT</b>	Pedunculopontinní a laterodorzální tegmentum
<b>LHT</b>	Laterální hypothalamus
<b>MEQ</b>	Dotazník ranních a večerních typů
<b>MKN</b>	Mezinárodní klasifikace nemocí
<b>nap</b>	Krátký denní spánek
<b>NON-REM</b>	Fáze spánku definovaná nepřítomností rem
<b>OSA</b>	Obstrukční spánková apnoe
<b>PSQI</b>	Pittsburský index kvality spánku

<b>PVN</b>	Nucleus paraventricularis thalamu
<b>RAPHE</b>	Nucleus raphealis (dorsalis)
<b>REM</b>	Rychlé pohyby očí, označení pro jednu z fází spánku
<b>SCN</b>	Nucleus suprachiasmaticus
<b>SWS</b>	Slow wave stage (Fáze spánku spojená s NON-REM 3 a 4)
<b>TMN</b>	Nuclei tuberomamillares
<b>WHO</b>	World Health Organization (Světová zdravotnická organizace, působí na území členských států OSN)

# **Obsah**

<b>1</b>	<b>Úvod .....</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>Spánek.....</b>	<b>12</b>
<b>2.1</b>	<b>Fyziologie spánku .....</b>	<b>14</b>
<b>2.2</b>	<b>Řízení cirkadiánní rytmicity, spánku a bdění .....</b>	<b>18</b>
<b>2.3</b>	<b>Význam spánku.....</b>	<b>21</b>
2.3.1	Význam spánku z hlediska fyziologie.....	21
2.3.2	Význam spánku z evolučně-ekologického hlediska.....	23
<b>2.4</b>	<b>Antropologie spánku.....</b>	<b>26</b>
2.4.1	Podoba spánku u recentních lovců-sběračů .....	26
2.4.2	Segmentace spánku.....	28
2.4.3	Nejstarší interpretace spánku.....	29
<b>3</b>	<b>Poruchy spánku .....</b>	<b>31</b>
<b>3.1</b>	<b>Klasifikace poruch spánku.....</b>	<b>31</b>
3.1.1	Obstrukční spánková apnoe.....	34
<b>3.2</b>	<b>Diagnostika poruch spánku.....</b>	<b>36</b>
3.2.1	Objektivní metody .....	36
3.2.2	Subjektivní metody .....	36
3.2.3	Kvalita spánku.....	37
<b>4</b>	<b>Cíle práce a hypotézy.....</b>	<b>38</b>
<b>5</b>	<b>Materiál.....</b>	<b>40</b>
<b>6</b>	<b>Metody.....</b>	<b>41</b>
<b>6.1</b>	<b>Pittsburský index kvality spánku (PSQI) .....</b>	<b>41</b>
6.1.1	Komponenta 1 PSQI – Subjektivní kvalita spánku.....	44
6.1.2	Komponenta 2 PSQI – Spánková latence .....	45
6.1.3	Komponenta 3 PSQI – Délka spánku .....	46
6.1.4	Komponenta 4 PSQI – Efektivita spánku .....	47
6.1.5	Komponenta 5 PSQI – Narušení spánku .....	48
6.1.6	Komponenta 6 PSQI – Medikace.....	49
6.1.7	Komponenta 7 PSQI – Narušení bdělosti.....	50
6.1.8	Vlastnosti PSQI.....	50
<b>6.2</b>	<b>Epworthská škála spavosti - ESS.....</b>	<b>51</b>



<b>6.3</b>	<b>Anamnestický dotazník.....</b>	<b>52</b>
<b>6.4</b>	<b>Dotazník ranních a večerních typů (MEQ).....</b>	<b>53</b>
<b>6.5</b>	<b>Manningův index.....</b>	<b>53</b>
<b>6.6</b>	<b>Statistická analýza .....</b>	<b>55</b>
<b>7</b>	<b>Výsledky.....</b>	<b>57</b>
<b>7.1</b>	<b>Výsledky PSQI.....</b>	<b>57</b>
7.1.1	Komponenta 1 PSQI – Subjektivní kvalita spánku.....	57
7.1.2	Komponenta 2 PSQI – Spánková latence .....	58
	<b>Tabulka 14: Komponenta 2 PSQI – Spánková latence (výsledky) .....</b>	<b>58</b>
7.1.3	Komponenta 3 PSQI – Délka spánku .....	59
7.1.4	Komponenta 4 PSQI – Efektivita spánku .....	59
7.1.5	Komponenta 5 PSQI – Narušení spánku .....	60
7.1.6	Komponenta 6 PSQI – Medikace.....	61
7.1.7	Komponenta 7 PSQI – Narušení bdělosti.....	61
7.1.8	Výsledky v celkovém skóre PSQI.....	62
7.1.9	Délka spánku.....	63
<b>7.2</b>	<b>Psychometrické vlastnosti PSQI.....</b>	<b>63</b>
7.2.1	Validita PSQI.....	63
7.2.2	Reliabilita PSQI.....	64
7.2.3	Intersexuální variabilita ve skóre PSQI.....	64
<b>7.3</b>	<b>Optimální dělicí hodnota skóre PSQI .....</b>	<b>66</b>
<b>7.4</b>	<b>Vztah Manningova indexu ke chronotypům .....</b>	<b>68</b>
<b>7.5</b>	<b>Vztah OSA a Manningova indexu.....</b>	<b>70</b>
7.5.1	Vztah chronotypu a indexu tělesné hmotnosti (BMI) (Post hoc).....	71
<b>7.6</b>	<b>Vztah ESS a PSQI (post hoc) .....</b>	<b>72</b>
<b>8</b>	<b>Diskuze.....</b>	<b>73</b>
<b>9</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>76</b>
<b>10</b>	<b>Zdroje .....</b>	<b>77</b>
<b>11</b>	<b>Seznam příloh .....</b>	<b>90</b>
<b>11.1</b>	<b>Příloha 1: Souhlas etické komise s provedením výzkumu .....</b>	<b>90</b>
<b>11.2</b>	<b>Příloha 2: Dotazníková baterie .....</b>	<b>92</b>
<b>11.3</b>	<b>Příloha 3: Elektronická komunikace s MAPI Research Trust.....</b>	<b>102</b>

# 1 Úvod

Spánek tvoří přibližně třetinu lidského života, a přesto mu mnohdy nebývá věnována dostatečná pozornost. Z hlediska biologie lze na spánek nahlížet dvojím pohledem. První pohled představuje *deskriptivní náhled* na spánek - tento způsob uvažování nám umožňuje spánek uchopit z hlediska jeho projevů, tyto projevy popsat, definovat, hledat mezi nimi souvislosti, variace a patologické odchylky. Primární aplikací tohoto pohledu je spánková medicína.

Druhý pohled můžeme nazvat *evolučně-ekologickým*. Předmětem tohoto pohledu je spánek jako adaptace či evoluční strategie. Tento pohled nám umožňuje nastínit, proč spánek vznikl, proč se zachoval a pomoci pochopit samotný význam spánku. Bylo by chybou domnívat se, že evolučně-ekologický náhled na spánek nemá praktickou aplikaci. Naopak, relativně nový obor, evoluční medicína, se problematice spánku a poruch spánku uceleně věnuje. Evoluční medicína reflektuje znalosti a metody evoluční antropologie. Civilizační nemoci (do nichž celou řadu poruch spánku můžeme zařadit) pak chápe z hlediska adaptace, respektive maladaptace. Klade si za úkol zjistit, proč nemoci vznikají a jak jim předcházet (Trevathan 2007).

Poruchy spánku jsou v současné době velmi živou oblastí jak v klinické praxi tak ve výzkumu. Pokud na současnou medicínu chceme nahlížet jako na důkazech založenou, měla by být věda a výzkum zdrojem těchto důkazů. Ačkoli se člověk svým uvažováním zaměřuje především na výsledky činnosti, v případě spánkové medicíny na úspěšnou terapii, je nutné zahájit terapeutický proces vhodnou diagnostikou. Spánková medicína využívá mimo anamnestický rozbor pacienta metody subjektivní a objektivní – pomocné. Do objektivních metod řadíme polysomnografii a přidružené vyšetření. Subjektivní metody bývají především dotazníky a škály. Je nutné zdůraznit, že metody nemohou stát v diagnostickém procesu samostatně. Pouze ve své kombinaci a při správné interpretaci lékařem získáváme vhodnou diagnózu.

Následující text mapuje problematiku poruch spánku včetně evolučně medicínských aspektů. Navazující výzkum si klade za úkol zhodnotit aplikaci české verze Pittsburského indexu kvality spánku (dále PSQI), sebehodnotící

škály, která je sice v českém prostředí užívána, ale nebyla dosud validována pro českou populaci a v českém překladu. Validita bude ověřena kvantifikací vybraných spánkových projevů ve zdravé populaci a v souboru nemocných s narušeným spánkem. Mimo ověření validity PSQI se práce zaměřuje na vztah biomarkeru pro prenatální expozici androgeny, Manningova indexu (poměru druhého a čtvrtého prstu ruky) a poruch spánku.

## 2 Spánek

Při hledání vhodné definice spánku narazíme na to, že jej pravděpodobně nelze definovat pouze sumou jeho fyziologických projevů, respektive touto sumou získáme pouze rigidní popis, který nebude odrážet celkovou komplexitu a význam spánku. Vhodnější tedy může být ptát se, jaký je význam spánku nebo jednodušeji, proč spíme? Stejně tak se můžeme ptát, čím se spánek liší od bdělosti a proč vznikl. Abychom získali odpovědi na tyto otázky, musíme na spánek nahlížet multidisciplinární perspektivou. Například pohledem fyziologie, která spánek může uchopit z hlediska regeneračních procesů či ekologie, která na spánek nahlíží jako na strategii plynoucí z noční či denní specializaci (Siegel 2009). Tento holistický model spánku nám umožňuje nejen lépe pochopit samotný spánek, ale také význam a případně dopad poruch spánku (Edery 2000).

V úvodu této kapitoly budou popsány projevy spánku v oblasti fyziologie, neurofyziologie a následně vztah regulace a řízení spánku. Další části této kapitoly se zaměří na ekologické a evoluční aspekty spánku. Pro pochopení toho, jak se projevují, působí a případně vznikají poruchy spánku, je nutné porozumět tomu, jak vypadá normální - zdravý spánek, včetně všech jeho aspektů. Spánek však, jako mnoho jiných biologických jevů, vykazuje i v rámci svých normálních (zdravých) projevů značnou variabilitu. Tuto variabilitu může postihovat antropologický přístup ke spánku, ať už ve smyslu zkoumání projevů spánku mezi jednotlivými lidskými skupinami (polytypismus) tak i z hlediska interindividuálních rozdílů (polymorfismus).

Spánek lze definovat jako relaxačně útlumovou fázi, během níž dochází ke specifickým neurofyziologickým a nespecifickým fyziologickým projevům. O spánku v této podobě (dále spánek *sensu stricto*) se dá hovořit pouze u ptáků, savců a úzké skupiny plazů (Shein-Idelson et al. 2016), nižší živočichové sice mohou vykazovat projevy podobné spánku, ale komplexitu spánku *sensu stricto* živočichové nevykazují (Siegel 2009). A to i přesto, že projevy spánku podobné (tj. spánek *sensu lato*) mohou vykazovat behaviorální projevy jako opakované vyhledávání místa k provádění této činnosti, sníženou reaktivitu na vnější stimuly a další projevy, které se nám mohou jevit jako opravdový spánek

(Hendricks et al. 2000). Anglická literatura přesto někdy tuto útlumovou fázi označuje jako spánek – *sleep*, často se lze setkat s pojmem odpočinek – *rest* či spánku podobná fáze – *sleep-like stage*. V této práci bude označována jako odpočinková fáze biologického cyklu či spánek *sensu lato*.

Je důležité zdůraznit, že charakteristika spánku se výrazně odlišuje mezi jednotlivými živočišnými druhy a to v celé škále znaků (Siegel 2009). Odlišnosti také nalzáme intersexuálně (Cain et al. 2010; Santhi et al. 2016) a pochopitelně i interindividuálně (Klerman a Dijk 2005).

## 2.1 Fyziologie spánku

Spánek je esenciální činnost a dlouhodobá spánková restrikce může vést nejen ke kvalitativním změnám vědomí, ale v případě animálních modelů i smrti (Everson et al. 1989). Obecně lze prohlásit, že spánková deprivace vede primárně k velmi silně vnímanému fyzickému a psychickému diskomfortu. Důkazem pro toto tvrzení je fakt, že spánková deprivace je využívána jako nástroj sloužící k vytěžování informací – oficiálně tyto metody mohly využívat bezpečnostní složky v USA díky zavedení úpravy legislativy po útocích 11. září (BBC News 2014). Otázkou také je, do jaké míry jsou tyto metody užívány neoficiální a nijak nedokumentovanou cestou. Přestože se tyto postupy jeví jako velmi účinné a na první pohled relativně humánní (v kontextu jiných vytěžovacích metod), existují pochybnosti o tom, že jsou jejich dopady na organismus zcela reverzibilní (Zhang et al. 2014). Mimo oblasti dopadu na samotného jedince je důležité zvážit morální aspekt této činnosti, zejména pokud na této činnosti participují odborníci z řad pomáhajících profesí či odborných asociací, jak tomu bylo například u mediálně proslaveného případu Mohammeda al-Qahtaního ve vězení v Guantanámu (Miles 2007).

Z hlediska pohybu, je spánek zdravého člověka definován stereotypní polohou těla s minimem pohybů. Dále během spánku dochází k poklesu bazální tělesné teploty, poklesu krevního tlaku, tepové a dechové frekvence, změně aktivity mozku vyjádřenou křivkou EEG a v neposlední řadě snížením receptivity vůči vnějším podnětům (Roehrs 2000).

Na spánek bylo dlouhou dobu nahlíženo jako na uniformní stav. Tento pohled byl přemodelován v 60. letech 20. století (Aserinsky 1996; Aserinsky a Kleitman 1953). Fyziologové z Chicagské univerzity poprvé popsali cyklicky se opakující se fázi rychlých pohybů očí vyskytující se během spánku. Práce byla průlomová použitím elektroencefalografu (dále EEG), na základě kterého vypožorovali, že korelátem fáze rychlých očních pohybů (dále REM) je i specifický nález na EEG. Navíc část probandů v této fázi také cíleně budili a potvrdili tak hypotézu vztahů REM fáze spánku a zvýšené šance během této fáze snít (Aserinsky a Kleitman 1953).

Faktem je, že Aserinsky a Kleitman byli schopni integrovat starší studie. Již dříve byly pozorovány cyklické změny v motilitě očí a záškubech končetin spolu s korelátory v aktivitě mozkové kůry u spících koček (Derbyshire et al. 1936). Stejně jako byla dříve pozorována zvýšená šance snít při probuzení během škubavých pohybů končetinami ve studii, která se zabývala přítomností záškubů končetin (dnes již víme, že sledovali REM spánek) ve spojitosti s konzumací různých potravin (Mcglade 1942).

REM fáze, která se mimo zrychlených pohybů očí a záškubů končetinami vyznačuje také zvýšenou tepovou frekvencí, zvýšeným krevním tlakem, změnou ve svalovém tonu, poklesem tělesné teploty (Czeisler et al. 1979) a v neposlední řadě vyšší pravděpodobností snění (Dement a Kleitman 1957) .

Především na základě výše uvedených studií vykrytalizoval model spánku složený ze dvou odlišných fází. REM spánek a spánek bez rychlých očních pohybů (dále NON-REM) . Pro svoji komplexitu a přítomnost aktivit, které na první pohled odporují klasické představě o spánku, začala být od konce 50. let REM fáze označována také jako paradoxní spánek. NON-REM fáze spánku odpovídá více představě o spánku jako o relaxační stereotypní fázi. Recentní poznání ale ukazuje na to, že jednoduchý dvoufázový model spánku neodpovídá skutečnosti. V první řadě je chybná představa uniformního NON-REM spánku. Pomocí EEG lze během této fáze odlišit minimálně čtyři přesně definované subfáze. Tyto subfáze se odlišují nejen aktivitou mozku vyjádřenou pomocí křivky EEG, ale také fyziologickými a ději, které během nich probíhají. V případě NON-REM spánku popisují Nevšimalová a Šonka (Nevšimalová a Šonka 2007) čtyři stádia:

- a) NON-REM 1 – fáze, která je spjata s usínáním a postupným klesáním svalového tonu, z hlediska nálezu na EEG mozek přechází z vln alfa (charakteristických pro bdělý stav se zavřenýma očima, cca 10 Hz) do théta vln (4–7 HZ), během této fáze může docházet k hypnagogickým záškubům a halucinacím, toto stádium představuje asi 1 % doby spánku,
- b) NON-REM 2 – fáze vyznačující se slabým svalovým tonem, oční bulby se nepohybují, na nálezu EEG lze mimo théta vlny nalézt specifická spánková

vřetena a K-komplexy, tato fáze představuje více než polovinu času spánku, toto stádium představuje asi 45 až 50 % doby spánku,

**c)** NON-REM 3 – fáze vyznačující se ještě slabším svalovým tonem než NON-REM 2, oční bulby jsou nepohyblivé, na nálezu EEG nacházíme vlny delta (2 Hz), které představují 20 – 50 % trvání epizody, můžeme nalézt K-komplexy a spánková vřetena,

**d)** NON-REM 4 – svalový tonus a oční pohyby jako u NON-REM 3, delta vlny představují více než 50 % epochy, bývá spolu s NON-REM 3 označován jak pomalovlnný spánek (slow wave stage - SWS) a dohromady spolu tvoří asi 20 % doby trvání spánku (Nevšímalová a Šonka 2007).

Starší klasifikace nedefinují stádium NON-REM 4, které je pak sloučeno do NON-REM 3 (Allan Hobson 1969). Pro přehled toho, jak se liší fyziologické projevy fáze REM, NON-REM a bdělosti slouží přiložená tabulka (Tabulka 1).

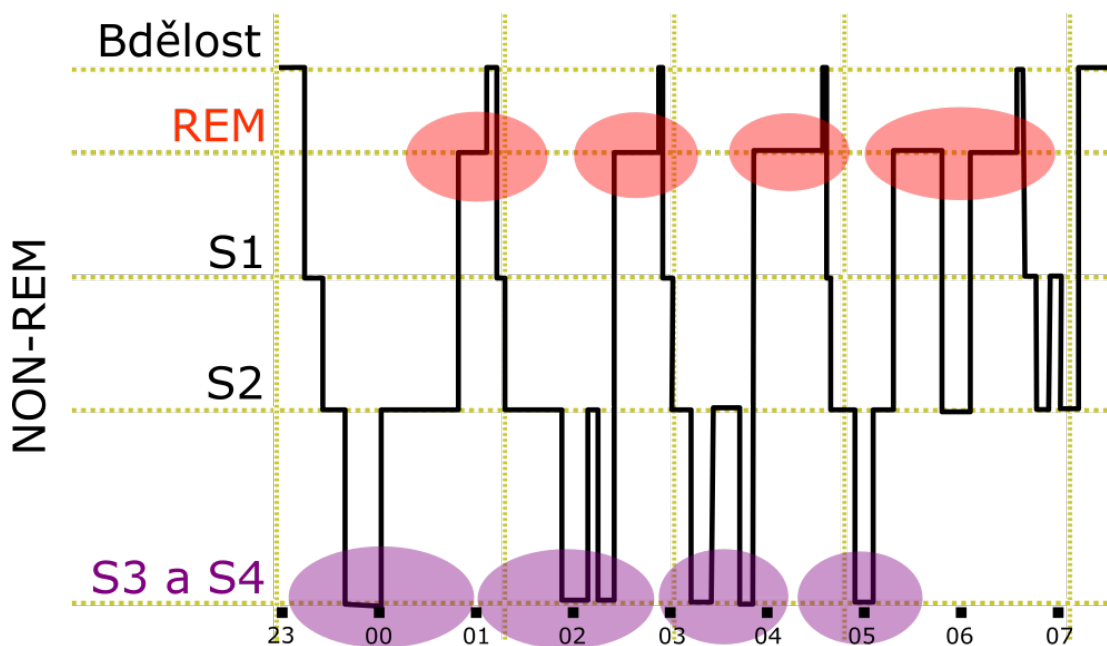
**Tabulka 1: Přehled fyziologických projevů spánku oproti bdělosti**

Fyziologický jev	Bdělost	NON-REM	REM
<b>Aktivita parasympaticu</b>	normální	zvýšená	vysoká
<b>Aktivita sympaticu</b>	normální	snížená	mírně snížená až normální
<b>Tepová frekvence</b>	normální	snížená	snížená spojená s arytmií
<b>Krevní tlak</b>	normální	snížený	snížený
<b>Srdeční výdej</b>	normální	snížený	snížený
<b>Syntéza STH</b>	normální	vysoká (hlavně první 1/3 spánku) ve fázi SWS	
<b>Dechová frekvence</b>	normální	pravidelná snížená	variabilní snížená
<b>Termoregulace</b>	normální	snížená	bez aktivity
<b>Výměna krve v mozku</b>	normální	snížená	vysoká

zpracováno volně (Morris et al. 2012; Chokroverty 2010)



Fáze REM a NON-REM včetně svých subfází se během spánku cyklicky střídají. Trvání jednoho cyklu je poměrně variabilní, uvádí se kolem 90 až 120 minut. V průměru tak dojde k prostřídání 3 až 4 fází za noc (Stanley 2005). Nejpřehlednější vizualizace střídání těchto fází je pravděpodobně hypnogram, tedy graf který sumarizuje pozorování EEG popřípadě polysomnografie (Graf 1).



Graf 1 – Hypnogram zdravého dospělého člověka. Červeně jsou označeny oblasti REM spánku, fialově subfáze 3 a 4 NON-REM spánku, které lze popsat jako hluboký spánek. Horní osa se symboly C1 až C4 označují jednotlivé spánkové cykly. Spodní osa představuje čas v hodinách. Zpracováno volně (Blume et al. 2015; Stanley 2005).

## 2.2 Řízení cirkadiánní rytmicity, spánku a bdění

Spánek patří do aktivit s cirkadiánní rytmitou, střídá se spolu s bdělým stavem vědomí. V chronobiologii se používá pojem tau perioda, označující přirozené trvání jednoho biologického cyklu bez přítomnosti vnějších stimulů. Střídání spánku a bdělosti vykazuje u člověka přirozenou tau periodu mírně delší (24 hodin a 9 minut  $\pm 12$  minut) než astronomický den (Garbazza et al. 2016). Tuto periodu u savců udává hierarchicky uspořádaný systém vnitřních hodin. Na prvním místě jsou vysoce konzervované vnitřní autonomní cirkadiánní hodiny, založené na molekulární cyklické smyčce transkripce – translace genů rodiny CLOCK a BMAL1, které jsou pomocí svých produktů schopné přesně řízené autoregulace. Buňky provádějící tuto smyčku bývají označovány jako oscilátory (Ko 2006). Aby nedocházelo k narušení cirkadiánní rytmicity (v tomto případě posouvání spánku do pozdějších hodin), musí se organismus synchronizovat s vnějším prostředím. Jako pacemaker nejčastěji bývá uváděno Slunce, respektive střídání světla a tmy (Edery 2000). Klíčovou roli v recepci tohoto stimulu a zároveň centrum, kde sídlí autonomní cirkadiánní hodiny (tj. oscilátory) představuje *nucleus suprachiasmaticus* (dále SCN). SCN je umístěné nad *chiasma opticum* – zkřížením II. hlavového (zrakového) nervu a je morfologicky řazeno do hypotalamu (Silver a Schwartz 2005).

Informaci o osvitě z vnějšího prostředí zachycují vnitřní fotosenzitivní gangliové buňky (dále FGC), které u primátů představují pouze asi 0,2 % fotosenzitivních buněk sítnice. Od ostatních buněk sítnice se mimo morfologii odlišují tím, že obsahují pigment melanopsin (Dacey et al. 2005). Lidské FGC jsou nejcitlivější vůči světlu o vlnové délce mezi 420 až 440 nm, odpovídající modré části spektra (Melyan et al. 2005). Vzniklý vzruch je následně veden *tractus retino-hypothalamicus* do SCN hypotalamu (Berson 2002).

Každý neuron SCN funguje jako samostatná oscilační jednotka (Welsh et al. 1995), která se musí synchronizovat nejen vůči vnějšímu prostředí, ale i vůči ostatním neuronům (Albus et al. 2005). Ačkoli je SCN poměrně malé jádro o velikosti řádově 20 000 neuronů (Silver a Schwartz 2005), nejedná se o homogenní strukturu. Z hlediska anatomického popisu je SCN rozděleno do dvou oddílů, **dorsální schránky** a **ventrálního jádra**. Toto rozdělení v sobě nese i

funkční stránku. Oba oddíly obsahují jiné typy neuronů produkující jiné typy neurotransmiterů. Neurony v dorsální skořepině se synchronizují vůči světlu o něco pomaleji než neurony v jádru. Neurony jádra jsou totiž přímo zapojeny do *tractus retino-hypothalamicus* (Moore et al. 2002). Informaci o osvětlení si pak neurony jádra a dorsální skořepiny předávají prostřednictvím neurotransmiteru kyseliny  $\gamma$ -aminomáselné (dále GABA). Je zajímavé, že sdílení informace o osvětlení mezi dorsální skořepinou a jádrem SCN je asymetrické. GABA inhibuje vůči světlu senzitivnější ventrální a excituje pomalejší dorsální SCN. To by ve svém důsledku mohl být mechanismus, který zajišťuje vzájemnou synchronicitu obou buněčných skupin (Albus et al. 2005).

Synchronicita neuronů SCN je naprosto klíčová. Model je pak takový, že tyto neurony jsou schopny najednou „pálit“ svůj akční potenciál. Na základě frekvence vysílaných pulsů reagují další struktury, do kterých SCN vysílá své dráhy. SCN je schopno vysílat rychlé pulsy (v případě excitace světlem) a pomalé pulsy (v případě, že světelný stimul chybí) (Meijer et al. 1998). Primární struktura kam SCN vysílá tyto pulsy je dorsomediální hypothalamus (dále DMH). DMH má projekce do několika oblastí mozku spojené s řízením spánku a bdění (Nevšímalová a Šonka 2007)

Důležitou strukturou spojenou s DMH je *nucleus paraventricularis* (dále PVN) hypothalamu. PVN nás bude zajímat ze dvou důvodů. V případě pomalých pulsů vydává povel epifýze k vylučování hormonu melatoninu. Melatonin bývá označován jako hormon spánku, jeho vliv lze označit jako sedačnický, svým působením na SCN vede k potlačování jeho pulsní aktivity, jedná se tak o negativní zpětnou vazbu (Moore 2007). Podstatné je také spojení PVN s hypofýzou schopnou vylučovat adrenokortikotropní hormon (dále ACTH), který vede ke stimulaci tvorby kortizolu v kůře nadledvin (Herman a Cullinan 1997). Kortizol je spojen se stresovou reakcí a mobilizací energetických zásob. Vzhledem k vzrůstu jeho hladin spolu s intenzitou světla je pravděpodobně částečně řízený SCN (Scheer a Buijs 1999).

Z hlediska řízení spánku je důležitá další struktura komunikující s DMH – *area preoptica lateralis, pars ventralis* (dále VLPO). Působí pomocí svých neurotransmiterů GABA a galaninu inhibičně na struktury zapojené v aktivačním

retikulárním aferentním systému (dále ARAS) řídícím bdělost. Aktivita VLPO je spojena s NON-REM spánkem (Nevšimalová a Šonka 2007).

Poslední místo projekce DMH a potažmo SCN, kterým se budeme zabývat je laterální hypothalamus (dále LHT). LHT je součástí širšího ARAS. Obsahuje populaci neuronů, schopných syntetizovat orexiny A a B (hypokretin). Orexiny jsou důležité excitačním účinkem v řízení bdělosti. Orexiny excitují mozkovou kůru přes centra jako locus coeruleus, nucleus raphealis, nuclei tuberomamillares (Sakurai 2005).

Mimo buněk schopných syntetizovat orexiny, aktivní během bdění, obsahuje LHT skupinu syntetizující melanin koncentrující hormon. Tato skupina buněk je aktivní během REM spánku. U myši vede inaktivace genu pro melanin koncentrující hormon k hyperaktivitě, dá se tedy předpokládat jeho sedační funkce (Saper et al. 2005).

Pro přehled velmi zjednodušeného modelu řízení cirkadiánních rytmů slouží přiložené schéma (Schéma 1).

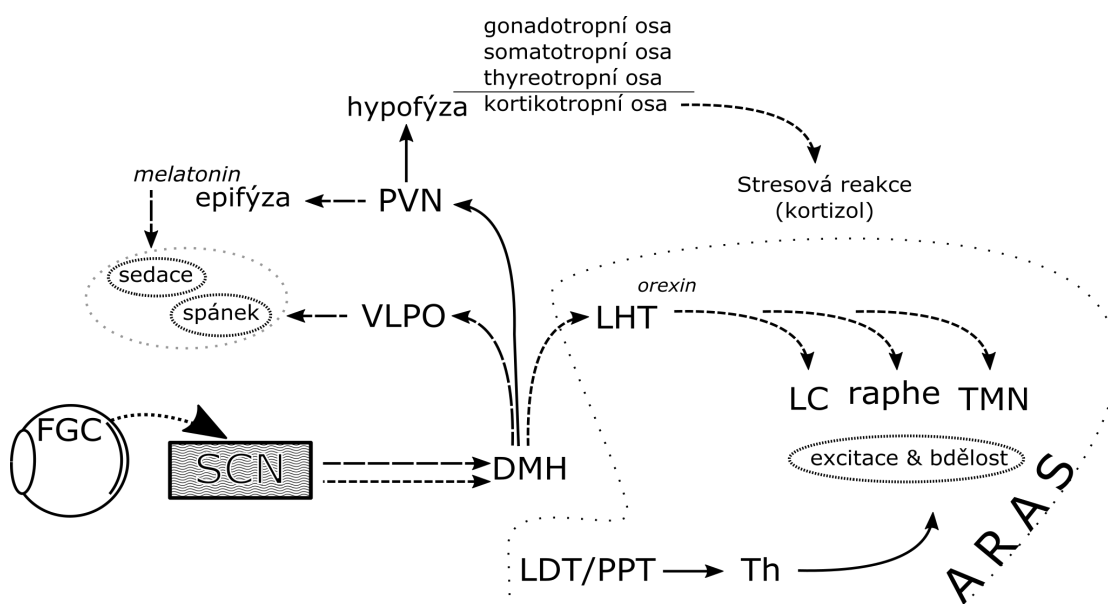


Schéma 1: Velmi redukovaný model řízení cirkadiánní rytmicity, neobsahuje zpětné regulace ani všechny struktury. Je také nutné brát v potaz, že regulace nejsou přímé. Slouží pouze pro přehled. Mimo popsané struktury zahrnuje i část druhé větve ARAS a to LDT/PPT (tj. pedunculo pontinní a laterodorzální tegmentum) (Volně dle výše uvedené literatury, především pak: Nevšimalová a Šonka 2007, Sakurai 2005, Moore 2007)

## 2.3 Význam spánku

Jak bylo uvedeno výše, spánek je esenciální pro život. Následující kapitola se pokusí vysvětlit význam spánku z multidisciplinárního úhlu pohledu. První oblastí, které se věnuje, je fyziologie. Tedy velmi obecně řečeno význam spánku pro regeneraci, regulaci endokrinních dějů a anabolismus. Dalším reflektovaným úhlem pohledu je ekologie, smysl spánku jako adaptační strategie sloužící především k úspoře energie.

### 2.3.1 Význam spánku z hlediska fyziologie

V kapitole popisující projevy spánku, bylo uvedeno, že se spánek obecně projevuje útlumem aktivity – relaxací, paradoxní je, že ačkoliv organismus nevykazuje přílišnou aktivitu, rozdíl ve výdeji energie je jen nepatrně nižší než během bdělosti (Rechtschaffen 1998). Jak víme z předchozí kapitoly, nedochází ani k výraznějšímu útlumu činnosti mozku. O útlumové fázi by šlo částečně uvažovat v případě stádia NON-REM 3 a 4, kdy dochází k omezení cévního zásobení, tato část však představuje pouhou pětinu doby spánku (Madsen a Vorstrup 1991). Na základě toho, že i přes sníženou mortalitu nedochází k výraznější úspoře energie, lze usuzovat, že je spánek poměrně aktivní činností. Tato aktivita však není na první pohled zřejmá, lze proto hovořit o latentní aktivitě. Otázkou tedy je, co se na pozadí spánku děje.

Fyziologický význam spánku demonstrují studie, které sledují dopady spánkové deprivace. Z přímé zkušenosti mnoho lidí napadne, že spánková deprivace působí pokles **duševního** i **fyzického** výkonu. Bylo zjištěno, že i částečná spánková deprivace působí pokles ve **fyzickém** výkonu sportovců (uběhnuté vzdálenosti za čas), a to dokonce ještě večer následujícího dne (Mejri et al. 2016). Z hlediska **duševního** výkonu je vliv spánkové deprivace ještě markantnější. Probandi po epizodě spánkové deprivace vykazují vyšší chybovost v neuropsychologických výkonnostních testech, zhoršuje se schopnost paměti a koncentrace na činnost (Louca a Short 2014). Stejně se mění vyhodnocování emocí (Alfarra et al. 2015).

Spánek se jeví jako důležitý pro správné fungování našeho imunitního systému. Spánková deprivace vede u člověka i animálního modelu k poklesu počtu

imunokompetentních buněk a protizánětlivých cytokinů v séru. Naproti tomu koncentrace prozánětlivých cytokinů v séru stoupá (Opp a Krueger 2015). To může vysvětlovat vyšší potřebu spánku během infekce.

Vzrůst prozánětlivých cytokinů při spánkové deprivaci je jedním z možných modelů, vysvětlujících přítomnost závažných komorbidit jako je diabetes mellitus 2. typu či zvýšený krevní tlak u nemocných obstrukční spánkovou apnoe (ale i jiných poruch spánku) (Pinto et al. 2016; Opp 2004). Faktem však je, že tento vliv může být v některých případech pouze aditivní, obstrukční spánková apnoe bývá totiž spjata s obezitou. U obezity je nutné myslet na to, že tuková tkáň není pouze depozitem energie, ale také endokrinní žlázou (produkující hormony adipokiny – primárně leptin) a místem produkce celé řady enzymů a signálních molekul. Mimo jiné, produkuje tuková tkáň prozánětlivé cytokiny. Tím je u obézního pacienta s poruchou spánku těžké oddělit negativní dopad (alespoň u zánětlivých markerů) samotné poruchy spánku od obezity (Opp a Krueger 2015). Možným vysvětlením nárůstu prozánětlivých cytokinů narušeným spánkem je jejich somnogenní aktivita. Mohlo by se tedy jednat o mechanismus, který by jedince donutil vyrovnat spánkový deficit (Irwin 2002).

Spánek je také důležitý z hlediska ontogeneze. Během spánku, konkrétně během 3. stádia a 4. stádia NON-REM (tedy ve fázích ve kterých na nálezu EEG pozorujeme pomalé vlny), dochází k pulzní sekreci růstového hormonu (Holl et al. 1991). Tento hormon není důležitý pouze z hlediska tělesného růstu, ale i energetického metabolismu (je lipolytický) a správného fungování svalové tkáně (Gupta et al. 1994). To, že psychicky deprivované děti vykazují nižší růst než lze předpokládat z genetického růstového potenciálu rodičů, by mimo jiné mohlo být způsobeno horší kvalitou spánku. Celá situace je pravděpodobně mnohem složitější – už díky faktu, že samotný růstový hormon, respektive terapie růstovým hormonem, vede k poměrně výrazným změnám spánku a spánkové architektury (Verrillo et al. 2012).

Mimo růstový hormon je spánek spojen s dalšími hormony. V kapitole popisující řízení cirkadiánní aktivity byla popsána regulace sekrece melatoninu a kortisolu. V případě zdravého jedince a nenarušeného spánku se vliv cirkadiánního cyklu a vliv spánku na sekreci hormonů mohou překrývat, respektive nelze jejich vliv

jednoduše oddělit. K tomu se využívají experimenty, které operují s biologickým cyklem (cyklus spánek/bdění a v závislosti na něm konzumace jídla) s odlišnou délkou trvání než cyklus cirkadiánní. Probandi v takové studii musí dodržovat režim, který neodpovídá přirozenému (například *28hodinový den*). Hormony, které reflektují biologický cyklus, jsou například leptin, insulin a noradrenalin. Naopak cirkadiánní cyklus si zachovávají adrenalin a kortisol (Scheer et al. 2009). Je nutné zdůraznit, že závislost na biologickém cyklu nutně neznamená závislost na spánku.

### **2.3.2 Význam spánku z evolučně-ekologického hlediska**

Ačkoliv existují zdokumentované případy totální insomnie, tedy úplné nepřítomnosti spánku, případně existují velmi raritní a závažné neurologické onemocnění u kterých dochází k výrazné redukci spánku (např. Morvanův syndrom), jedná se o pouhé jednotky případů (Touzet 2016). Lze tak prohlásit, že je spánek přítomný u všech lidí. To že se spánek v naší evoluční historii zafixoval vypovídá o tom, že se jedná o úspěšnou adaptační strategii. Na první pohled však spánek působí jako maladaptivní činnost: omezuje získávání zdrojů, organismy se během spánku nereprodukuje, pro své nositele představuje zvýšené riziko predace atd. (Rechtschaffen 1998). Pokud budeme spánek pojímat jako evoluční strategii, je otázkou, proč došlo k její fixaci. Jak bylo uvedeno výše, spánek *sensu stricto* je přítomný pouze u vybrané skupiny organismů (Shein-Idelson et al. 2016). Naproti tomu je biologický cyklus aktivity – odpočinku (tj. spánek *sensu lato*) rozšířený téměř univerzálně, pravděpodobně se jedná o jednu z prvních adaptací. Vnitřní řízení biologického cyklu vykazují již cyanobakterie – sinice (Edery 2000). Nejstarší známé fosilní doklady sinic jsou staré přibližně 3,5 miliardy let. Fosilie takto jednoduchých organismů nám sice nemohou příliš vypovědět o tehdejší ekologii a chování, ale vzhledem k tomu, že sinice vykazují stagnující evoluci (tj. minimálně po stránce morfologie se nejstarší zástupci sinic příliš neliší od recentních) (Hedges a Kumar 2009), lze předpokládat, že i u nich existovala podobná ekologická adaptace. V tomto kontextu je fascinující, že pokud budeme na spánek nahlížet jako na komplexní formu odpočinkové fáze biologického cyklu, tj. spánek *sensu lato*, pravděpodobně můžeme najít jeho kořeny v nejstarších známých organismech na Zemi. Obecně

by se dal smysl spánku *sensu lato* vysvětlit jako strategie, umožňující maximálně využít zdroje a zároveň minimalizovat energetický výdej ve chvílích, kdy by byla aktivita zbytečná (Siegel 2009).

Pokud bychom pátrali v evoluční historii spánku *sensu stricto*, lze se setkat s trojím přístupem. **První** bude akcentovat fakt existence spánku u savců, ptáků a některých plazů a bude spánek chápat jako společný pleiotrofický znak těchto skupin (Shein-Idelson et al. 2016). Z hlediska evoluční historie bychom potom spánek *sensu stricto* kladli k poslednímu společnému předku plazů, ptáků a savců, tedy ke kořenům skupiny amniota – blanitým obratlovcům do období přibližně 300 miliónů let před současností (Hedges a Kumar 2009). Pokud bychom k tomuto přístupu chtěli přistupovat kriticky, je nutné zdůraznit dvě nesrovnalosti. Přestože interaguje recentní zjištění přítomnosti komplexní spánkové architektury u úzké skupiny plazů, nevysvětluje proč je spánek fixován právě jen v této úzké skupině a ne v rámci celé plazí skupiny. Kriticky lze také hodnotit to, že tento přístup nezhodnocuje žádnou ekologickou událost (mimo vznik samotné skupiny amniota), která by k fixaci spánku *sensu stricto* mohl vést. Možnou nepřítomnost spánku u většiny plazů vysvětlují někteří tak, že u plazů existuje pouze forma jakéhosi protospánku, evolučně původního všem ve skupině amniota a u savců, ptáků a části plazů došlo k jeho rozvoji. Zastánci této teorie pak spatřují v plazím chování (bdělosti, slunění, fázi po slunění a odpočinku) základy jednotlivých spánkových stádií (Rial et al. 2010).

**Druhý** teoretický rámec bude akcentovat souvislost spánku a endotermie. Spánek ve své komplexní podobě je tímto teoretickým rámcem chápán jako strategie umožňující snížit vynakládanou energii na poměrně náročnou termoregulaci ještě lépe než odpočinek (Berger a Phillips 1995). Z hlediska této hypotézy budeme vznik spánku datovat do období 200 milionů let před současností. Spánek *sensu stricto* by se tak u ptáků, savců a úzké skupiny plazů vyvinul nezávisle jako homoplázie. Na to, že se spánek vyvinul u těchto skupin divergentně by poukazovalo i zjištění, že u savců a ptáků je termoregulace regulována nehomologními strukturami, respektive se liší hierarchie těchto struktur (Bicego et al. 2007). Otázkou pak ale je, proč je spánek přítomný u



agam, tedy u ektotermního plaza. Z hlediska integrity této teorie, musí být tento fakt ignorován nebo chápán pouze jako anomálie.

**Třetí** teoretický rámec vidí ve spánku strategii, jak se vypořádat s provozem složitého CNS. Evoluční fixace spánku by v tomto kontextu byla chápána jako daň za rozvoj struktur spojených s kognicí a myšlením (Barton a Capellini 2016). Důkazem pro toto tvrzení může být celá řada pozorování, jako například obnova kognitivních schopností, konsolidace paměťových stop či změny v biochemickém složení liqoru (které lze reprodukovat jako obnovu či *očistu*) během spánku (Xie et al. 2013). Otázkou je, proč pak nebyl pozorován spánek *sensu stricto* u hlavonožců s komplexním CNS. Faktem ale je, že odpočinková fáze u chobotnic může vykazovat některé projevy (například změnu očních pupil v odpočinkové fázi), které bychom spojovali se spánkem *sensu stricto* (Brown et al. 2006).

Je pochopitelné, že jednotlivé teoretické rámce nemohou vysvětlit samy o sobě vznik spánku *sensu stricto*. Eklektickým přístupem může dojít k fungující teorii, která bude platit pouze ve světle současného poznání. Poznatky na tomto poli je však nutné neustále revidovat. Dobrým příkladem může být recentní pozorování spánku u plazů, které narušilo tradiční představu spánku unikátního pro endotermní živočichy. Pokud bychom chtěli shrnout to, co víme k ekologickému rozšíření spánku, lze konstatovat, že spánek jako znak se obecně vyskytuje u endotermních živočichů s rozvinutým CNS a svým nositelům pravděpodobně umožňuje vypořádat se s energetickou náročností endotermie a obecně velmi náročným vysoce funkčním CNS, toto pozorování však neplatí paušálně, na což poukazují výše uvedené výjimky.

## **2.4 Antropologie spánku**

Tato kapitola popisuje, jak lze nahlížet na spánek a především na variabilitu spánkovým projevů u jednotlivých lidských skupin. Zaměřuje se nejen na variabilitu spánku u recentních skupin, ale zpracovává i zdroje zaměřené na podobu spánku u našich předků. Výstupem této kapitoly a obecně antropologie spánku by měl být alternativní pohled na spánkové patologie a jejich etiologii.

První část této kapitoly se zaměřuje na podobu spánku u lidí s lovecko-sběračskou subsistenční strategií s cílem odhalit, jak mohl vypadat spánek u našich nejstarších předků. Další část se věnuje segmentaci nočního spánku. Existuje totiž evidence k tomu, že se spolu s průmyslovou revolucí a rozvojem umělého světla výrazně změnila podoba lidského spánku. Vzhledem k tomu, že tato část textu zahrnuje i historicko-kulturního přesah, je následně popsáno i pojetí spánku z hlediska judaisticko-helenistické tradice .

### **2.4.1 Podoba spánku u recentních lovců-sběračů**

Faktem je, že podoba spánku v současných industriálních a postindustriálních společnostech se v mnoha aspektech odlišuje od podoby spánku ve společnostech původních. Sluneční světlo jako pacemaker biologického cyklu a potažmo spánku bylo nahrazeno světlem umělým (Czeisler 2013). Nezměnila se jen dostupnost světla, tma v podobě jak ji znali naši předci se v urbanizovaných oblastech proměnila, zasáhl ji světelný smog. Experimentální vystavení zvířat simulaci světelného smogu neovlivnilo dobu, kdy chodí spát, ale vedlo k časnějšímu buzení a delší době usínání, uvažuje se i o snížení biologické fitness (Raap et al. 2015).

Pokud by nás zajímalo jak vypadal spánek u našich předků, nelze se opřít o fosilní nálezy. Jednou z cest je zaměřit se na žijící skupiny, které využívají nejstarší subsistenční strategii, tedy na lovce-sběrače. Je ale vždy nutné mít na paměti, že dnes žijící lovci-sběrači nejsou kopií lovců-sběračů před neolitickou revolucí (Carol 2014). Téměř všechny tyto skupiny žijí v kontaktu se zemědělci nebo pastevci a do jejich života zasahují moderní technologie.

V souladu s pozorováním na zvířatech se nepodařilo prokázat, že by lovecko-sběračské společnosti vykazovali výrazně odlišnou dobu trvání spánku proti lidem v industriálních a postindustriálních společnostech. Nechodí spát se západem Slunce, ale až několik hodin po něm a vstávají krátce před či po jeho východu (Yetish et al. 2015). V případě pozorování výrazně odlišné doby trvání spánku popsané u lovecko-sběračské skupiny Qom/Toba (Argentina) (Horacio et al. 2015) je nutné zohlednit vstupní a vyřazovací kritéria studie. V tomto konkrétním případě byly (pravděpodobně pro nízký počet probandů) do studie dospělé populace zařazeni i adolescenti a děti v pubertě, tedy skupiny, které obecně vykazují vyšší potřebu spánku. Dle současného poznání se v hrubých rysech spánek mezi původními a moderními společnostmi liší méně, než se předpokládalo (Yetish et al. 2015). Rozdíly přesto existují.

Při výzkumu skupin Tsimane (Bolívie), Hadza (Jižní Afrika) a San (Střední Afrika) bylo zjištěno, že poruchy spánku jsou rozšířeny i v těchto společnostech. Sanové a Tsimane mají ve své řeči slovo označující insomnii (u společnosti Hadza toto nebylo zkoumáno). Pouze 5 % probandů v těchto společnostech referovalo, že by se u nich někdy někdy vyskytla insomnie, pouze třetina až polovina z nich (tj. 1,5 % a 2,5 % dotazovaných) uvedlo, že se u nich problémy s insomnií vyskytují častěji než jednou v roce (Yetish et al. 2015). Pro srovnání, v moderních společnostech se lze při aplikaci sebehodnotících škál dostat až na 50% prevalenci insomnie (Nowicki et al. 2016).

Dalším rozdílem lovecko-sběračských společností je výraznější prodloužení spánku v zimním období, a to v průměru až o jednu hodinu (Yetish et al. 2015). V populaci obyvatel výrazněji chladnějšího a sezóně variabilnějšího Berlína, je toto prodloužení v průměru jen 18 minut (Lehnkering a Siegmund 2007). Během zimního období u lovců-sběračů narůstá i počet *naps* – zdřímnutí během dne. V průběhu léta provozují nap pouze v 7 % dnů, během zimy se tento počet navyšuje na 22 % (Yetish et al. 2015).

## 2.4.2 Segmentace spánku

Podoba mnoha biologických jevů podléhá v dlouhodobém časovém horizontu změnám, tyto změny popisujeme jako sekulární trend. Otázkou je, zda se lidský spánek v dlouhodobém měřítku proměňuje a zda je tyto změny vůbec možné sledovat. Existuje řada historických odkazů ve středověké evropské kultuře, které poměrně přesvědčivě poukazují na to, že spánek u našich předků vypadal z hlediska segmentace odlišně. Konkrétně se popisuje bifazický noční spánek, tedy spánek, který by měl být přibližně hodinovou periodou bdění a aktivity v brzkých ranních hodinách rozdělen do dvou segmentů (Ekirch 2001). Odkazy na přítomnost segmentovaného nočního spánku však nepřináší pouze středověké prameny, řadu popisů segmentovaného spánku či aktivit během period bdělosti nalézáme v Bibli a v pramenech antického Řecka (Holladay 2007). Existují však recentnější popisy segmentovaného spánku. Výzkum provedený v 50. letech 20. století ukázal na to, že segmentaci spánku vykazuje lid Tiv ze Západní Afriky, žijící relativně arteficiálním způsobem života (Bohannan 1953). Otázkou pak je, proč a případně kdy se u nás tato podoba spánku vytratila. Možným vysvětlením odklonu od bifazického spánku by mohly být změny životního stylu (tedy pracovní návyky a především umělé osvětlení) spojené s průmyslovou revolucí (Ekirch 2015). Insomnie by tak v některých případech mohla být připomínkou naší evoluční historie, respektive neadaptování se na nové prostředí. To, že segmentovaný spánek představuje původní a lidem vštípenou podobu spánku, poukazuje i experiment sledující vliv zkrácené fotoperiody (10 hodin) na člověka. Probandi začali po zkrácení fotoperiody vykazovat segmentovaný spánek (Wehr 1992).

Představa toho, že bifazický noční spánek představuje původní podobu spánku u našich předků však narušuje několik pozorování. Jak bylo uvedeno výše, spánek současných skupin lovců sběračů sice vykazuje drobné rozdíly vůči moderní společnosti, forma jejich nočního spánku je však monofazická (Yetish et al. 2015). Obdobně u stejných etnických skupin sběračů kaučuku, kde měla pouze část přístup k elektrické energii nebyl popsán rozdíl v segmentaci spánku, pouze ta část s přístupem k elektřině vykazovala kratší spánek (Moreno et al. 2015). Změna v délce trvání spánku (respektive její zkrácení) spojená s využíváním

elektrické energie byla popsána i ve skupině Qom/Toba z Argentiny. Rozdíly v segmentaci spánku však opět nebyly popsány (Horacio et al. 2015).

### 2.4.3 Nejstarší interpretace spánku

Jak vyplývá z předchozího textu, historické prameny mohou poskytovat cenné informace o tom, jak vypadal a případně jak byl interpretován spánek v minulosti. Zmínky o spánku a případně snech nalezneme již v nejstarších písemnostech. Cílem této práce sice není přinést ucelený pohled na kulturní aspekty spánku, pro nástin této problematiky zde však bude popsán stručný náhled helenisticko-judaistické tradice s poukázáním na kontext tradice Japonska.

Starý zákon (Tanah) a Talmud (v tomto textu pojatý jako psaný soubor židovské tradice s odkazem na Starý zákon, vágně řečeno diskuse k Tanah – Starému zákonu) obsahují mnoho odkazů na spánek a snění. Přestože by se mohlo zdát, že hlubší porozumění spánku umožnil až moderní výzkum počínající v 50. letech 20. století, již staří Židé rozlišovali hluboký tvrdý spánek (*Radum*); mělký spánek, případně ospalost (*Tenumah*); spánek během kterého dochází ke snění (*Tardemah*); případně hypnagogium a hypnagogické halucinace (*Yashen* a *Shenah*) (Ancoli-Israel 2001).

V případě, že budeme hledat hlouběji analyticky zaměřené dílo věnované spánku, musíme zmínit Aristotelův esej O spánku a bdění (*De Somno et Vigilia*), který je součástí spisu *Parva Naturalia*. Aristoteles popisuje rozdíl v receptivitě vůči vnějším podnětům během spánku a bdění. To následně interpretoval jako aktivitu a neaktivitu hlavního sensorického orgánu, což bylo dle Aristotela srdce. Sny dle něj vznikaly na podkladě částečné receptivity během spánku (Barbera 2008). Naproti tomu staří Židé spatřovali původ snění v činnosti vyšší bytosti, sen sloužil jako prostředek k poodhalení budoucnosti.

V Talmudickém pojetí neexistují špatné nebo dobré sny, špatná nebo dobrá může být pouze jejich interpretace (Brackman 2009). Velmi zajímavé se jeví to, že v pojetí Starých Židů i Aristotela je původ (respektive navození) spánku dáván do souvislosti s příjmem potravy (Ancoli-Israel 2001; Barbera 2008).

Pokud bychom pátrali po popisu poruch spánku, může nám opět posloužit židovská tradice. Ve Starém zákoně a Talmud lze najít nejen poměrně barvitě popisy dopadů insomnie, ale i léčebné postupy jako například kladení ruky na čelo či poměrně logické omezení světla v okolí spící osoby. Židovští učenci doporučovali spát na boku, nejíst před spaním a kriticky hodnotili *naps* a obecně spánek přes den, jedná se tak asi o první dochované základy spánkové hygieny (Ancoli-Israel 2001). V tomto kontextu je velmi zajímavé, že kritické hodnocení spánku přes den se v naší kultuře dochovalo dodnes. Usnout během přednášky, v práci či obecně na veřejnosti by bylo okolím s nejvyšší pravděpodobností hodnoceno negativně. Naopak například v rámci Japonska je usnutí na veřejnosti chápáno a tolerováno. Japonci spánek přes den označují jako *inemuri*. V Japonsku je normální, že lidé na veřejnosti podřimují. Spát během přednášek či v práci není okolím hodnoceno negativně (Steger 2006). *Inemuri* se však nezdá být paralelou siesty, provádí se veřejně a není vázáno na konkrétní čas.

### **3 Poruchy spánku**

Poruchy spánku jsou velmi široká diagnostická jednotka, kterou nelze uchopit jedním oborem. Prevalence poruch spánku se liší dle použitého diagnostického postupu, kritéria a dle populace. V USA se hovoří o tom, že asi 10 % populace trpí klinicky se manifestující poruchou spánku (Ram et al. 2010). Nevšimalová uvádí, že až 40 % dospělé populace může vykazovat problematický spánek, přičemž u 10 % jsou tyto obtíže trvalé (Nevšimalová 2008). Následující text stručně popíše to, jakým způsobem se poruchy spánku klasifikují a jaké existují diagnostické přístupy. Z hlediska klasifikace nás tato kapitola stručně seznámí s klasifikačními nástroji. Z oblasti diagnostiky bude popsán objektivní a subjektivní přístup. Čtenář by v návaznosti na klasifikaci a diagnostiku pravděpodobně pátral po kapitole věnující se terapii poruch spánku. Ačkoliv je terapie poruch spánku velmi zajímavé téma, spadá svým obsahem do působnosti zdravotníků, tudíž do práce zařazeno nebylo.

#### **3.1 Klasifikace poruch spánku**

V současné době existují tři aktuální manuály, které lze k diagnostice a klasifikaci využít, jsou to:

- a) Diagnostický a statistický manuál 5. verze (dále DSM-5) vydávaný Americkou psychiatrickou asociací (American Psychiatric Association 2013),
- b) Mezinárodní klasifikace nemocí 10. verze (dále MKN-10), vydávaná Světovou zdravotnickou organizací (World Health Organization 2016),
- c) Mezinárodní klasifikací poruch spánku 3. verze (dále ICSD-3), vydávanou Americkou akademií spánkové medicíny (American Academy of Sleep Medicine 2014).

ICSD je z hlediska klasifikace nepokročilejší, nejlépe reflektuje potřeby praxe (Nevšimalová a Šonka 2007), z toho důvodu bude dále podrobněji rozebrána. K MKN-10 a DSM-5 jen stručně. Je vždy nutné mít na paměti, že se diagnostické jednotky mohou poměrně lišit. Na úrovni skupin získáváme odlišným manuálem různé prevalence (Chung et al. 2015).

Pravděpodobně první ucelený klasifikační a diagnostický manuál poruch spánku pochází z roku 1979. Jedná se o klasifikační manuál Americké asociace pro

poruchy spánku a jeho autorem byl Howard Roffwarg (Wortzman 1999). Tato klasifikace definuje 4 kategorie poruch spánku, uvedené jsou pro přehled v tabulce (Tabulka 2).

---

**Tabulka 2: Skupiny poruch spánku, klasifikace 1979**

Poruchy usnutí a udržení spánku

Nadměrná spavost

Poruchy denního rytmu

Parasomnie

---

volně dle: Chokroverty a Billiard 2015

Na základě tohoto manuálu vzniká v roce 1990 první verze Mezinárodní klasifikace poruch spánku (dále ICSD-1). Jednalo se o projekt, který byl pod patronací Americké asociace poruch spánku, do projektu byly však zapojeny i další spánkové společnosti. Jeho vývoj trval pět let. ICSD-1 rozděluje poruchy spánku na čtyři kategorie, které jsou dále rozepsány v tabulce (Tabulka 3).

---

**Tabulka 3: Skupiny poruch spánku dle ICSD-1**

Dyssomnie

Parasomnie

Poruchy spánku spjaté s psychiatrickým či jiným onemocněním (ve smyslu neorganické/organické poruchy

Nově navržené poruchy spánku

---

volně dle: Chokroverty a Billiard 2015

ICSD-1 sloužila (ve své aktualizované verzi z roku 1997) až do publikování ICSD-2 v roce 2005. ICSD-2 vznikl pod patronací Americké akademie spánkové medicíny a zahrnuje v sobě osm (respektive deset) kategorií poruch spánku, jejichž přehled ukazuje přiložená tabulka (Tabulka 4).



---

**Tabulka 4: Skupiny poruch spánku dle ICSD-2**

---

Nespavost

Poruchy dýchání vázané na spánek

Hypersomnie centrálního původu

Poruchy cirkadiánního rytmu spánku a bdění

Parasomnie

Abnormální pohyby spojené se spánkem

Izolované symptomy, odchylky od normálu,  
nevyřešené problémy

Ostatní poruchy spánku

Apendix A: Somatické a neurologické nemoci spojené  
se spánkem

Apendix B: Psychiatrické a behaviorální poruchy  
spjaté s poruchami spánku

---

volně dle: Chokroverty a Billiard 2015; Pretl 2009

V návaznosti na ICSD-2 byl v roce 2014 uveden ICSD-3. ICSD-3 rozlišuje 6 (respektive 8) hlavních skupin poruch spánku jak lze vidět v tabulce (Tabulka 5).

---

**Tabulka 5: Skupiny poruch spánku dle ICSD-3**

---

Nespavost

Poruchy dýchání vázané na spánek

Centrální poruchy s hypersomnolencí

Poruchy cirkadiánního rytmu spánku a bdění

Parasomnie

Poruchy pohybu spojené se spánkem

Apendix A: Somatické a neurologické nemoci  
spojené se spánkem

Apendix B: Kódování poruch spánku navozených  
návykovými látkami dle MKN-10

---

volně dle: Šonka 2014

### 3.1.1 Obstrukční spánková apnoe

Ačkoli cílem této práce není popis a definování jednotlivých poruch spánku, je zde věnován krátký prostor obstrukční spánkové apnoe (dále OSA). A to z důvodu, že pacienti s OSA tvoří největší část výzkumného souboru této práce a pro správné uchopení hypotéz a východisek práce, je vhodné pochopit, jak OSA vypadá a na jakém základě vzniká. Pro ucelený přehled poruch spánku v českém jazyce lze doporučit druhé vydání knihy Poruchy spánku a bdění (Nevšímalová a Šonka 2007).

Ještě před půl stoletím byla OSA pro lékaře neznámou chorobou, recentní poznání ukazuje na závažné komorbidity OSA a s tím by pro nás měla být alarmující poměrně vysoká prevalence tohoto onemocnění (Franklin a Lindberg 2015).

ICSD-3 řadí OSA mezi poruchy dechu vázané na spánek, jedná se o anatomickou obstrukci cest dýchacích a na rozdíl od centrální apnoe je apnoická pauza provázena dechovým úsilím. Obstrukce vzniká na podkladě zmnožení měkké tkáně v okolí dýchacích cest a/nebo poklesu svalové tonu či případnému edému horních cest dýchacích (Nevšímalová a Šonka 2007). Faktem je, že apnoická epizoda (tj. zástava dechu delší než deset sekund) je přirozený fyziologický jev. Jakmile však dochází k více než pěti apnoickým pauzám během jedné hodiny, dá s hovořit o obstrukční spánkové apnoe. K vyjádření počtu apnoe a hypopnoe během spánku se využívá apnoe/hypopnoe index (dále AHI). Tento index značí počet těchto epizod během jedné hodiny spánku. Do pěti AHI neklasifikujeme poruchu, pět až patnáct AHI vyjadřuje slabou OSA, patnáct až třicet střední OSA a více než 30 AHI značí závažnou poruchu (Nevšímalová a Šonka 2007).

Z hlediska antropologie je velmi zajímavé, že se pacienti s OSA odlišují v kefalometrických parametrech. Metaanalytickým srovnáním studií věnujících se kefalometrii u pacientů s OSA docházíme k tomu, že mají signifikantně vyšší dolní segment obličeje (vzdálenost mezi *spina nasalis anterior* a bodem *menton*), na lebce je kratší antero-posteriorní rozměr, *os maxillae* je retruzi. V souladu s *os maxillae* dochází ke zkrácení *os mandibulae*, která navíc bývá v retrokaudální rotaci. *Os hyoideum* bývá v inferiorně-posteriorní pozici. Celkově se tím redukuje

prostor hrtanu. Co se týče měkkých tkání, bývá zvětšen jazyk a měkké patro, poukazuje se také na zvětšené patrové tonsily (Neelapu et al. 2016)

Rozdíly nacházíme nejen v antropometrických parametrech na kraniu, ale i dalších částech těla. U pacientů s OSA bývá popisován větší obvod krku, toho je také využíváno v diagnostice. Nejen obvod krku v absolutním rozměru, ale i neschopnost obemknout vlastníma rukama krk se zdá jako velmi dobrý diagnostický marker (Edmonds a Edmonds 2015). Větší obvod krku pravděpodobně značí větší množství tukového depozitu, tuk je schopný penetrovat svalovou tkáň. Jejím zbytněním pak dochází k útlaku dýchacích cest (Nevšímalová a Šonka 2007).

Nejen partie krku obsahuje depozity tuku. OSA bývá spojována s abdominálním typem obezity. Konkrétně kombinace krátkého nočního spánku a OSA se zdá velmi silně provázaná s tělesnou adipozitou (Chen et al. 2014; Kim et al. 2013). U pacientů s OSA jsou popisovány i změny v hladinách pohlavních hormonů. Muži s OSA vykazují sníženou sérovou hladinu testosteronu, často až do formy subklinického i klinického hypogonadismu (Luboshitzky et al. 2003). To by také mohl být jeden z faktorů, vysvětlující zvýšený výskyt erektilní dysfunkce u mužů s OSA (Hammoud et al. 2011; Petersen et al. 2009). Otázkou je, proč mají muži s OSA sníženou hladinu testosteronu. Možným vysvětlením by mohlo být estrogenizující působení tukové tkáně a to nejen sekrecí leptinu (inhibičně působícího na tvorbu gonadotropinů) a tím ve výsledku testosteronu, ale také přítomností enzymu aromatázy, schopné konvertovat testosteron na estron (Vermeulen et al. 2002). Vzhledem k lipogennímu účinku estrogenu na organismus se někdy hovoří o smyčce hypogonadismus – obezita (Cohen 1999). Přesto však nízký testosteron pravděpodobně nebude u mužů kauzalitou OSA, klinické studie zaměřené na substituci testosteronu nepřinesly přesvědčivou evidenci, proto se výzkum od této oblasti odklonil (Hanafy 2007). Také u žen s OSA je popsána snížená hladina pohlavních hormonů. Stejně jako u mužů však substituční terapie nepřináší u žen uspokojivé výsledky (Mirer et al. 2015).

Pokud budeme sledovat prevalenci OSA, většinou se udává, že zasahuje přibližně dvojnásobné množství mužů než žen. Německý Institut pro kvalitu a efektivitu zdravotní péče (IQWiG) udává 4% prevalenci u mužů a 2% u žen (IQWiG 2015),

a to bohužel bez toho, aniž by byla nastíněna diagnostická kritéria. Tato čísla se zdají poměrně nízká v porovnání s jinými studiemi. Pokud bychom pro zařazení probanda do skupiny nemocných vyžadovali skóre AHI 5+, na španělské populaci byla popsána průměrná prevalence 26 % u mužů a 28 % u žen (Durán et al. 2001). Více v souladu s tvrzením o dominantním zastoupení mužů splňuje studie provedená v Wisconsinu s prevalencí 24 % u mužů a 9 % u žen (Young et al. 2002).

## **3.2 Diagnostika poruch spánku**

Obecně se diagnostické metody dají rozdělit do dvou skupin: a) objektivní – pomocné (polysomnografie, laboratorní testy), b) subjektivní (anamnéza, škály a dotazníky). Diagnostické metody nestojí osamoceně, pouze ve své kombinaci dosahují optimálního výsledku, tedy přesné diagnózy.

### **3.2.1 Objektivní metody**

Standardem ve spánkové medicíně je polysomnografické vyšetření (dále PSG). Základní PSG sleduje tři parametry: skalpový elektroencefalogram, elektromyogram svalů brady a elektrookulogram. Na základě záznamů těchto parametrů lze odlišit jednotlivá stádia spánku a bdělost.

Mimo tyto základní parametry je možno sledovat i další, například: aktigrafie, záznam dechu, video, zvuk, periferní saturace kyslíkem (oxymetrie), elektrokardiogram, polohu trupu a další.

V případě podezření pro OSA je také využívána limitovaná polysomnografie. Sleduje omezený počet parametrů a to konkrétně: záznam dechu, dýchací pohyby, tepovou frekvenci či EKG a periferní saturaci kyslíkem (Nevšímalová a Šonka 2007).

### **3.2.2 Subjektivní metody**

První a klíčový nástroj je anamnestický rozbor pacienta. Mimo rodinnou, osobní, farmakologickou či pracovní anamnézu se ve spánkové medicíně využívá anamnéza spánková, zaměřující se na aspekty spánku jako usínání, průběh spánku, probouzení a denní bdělost.

Kromě anamnestického rozboru jsou v diagnostice a výzkumu poruch spánku využívány dotazníky a škály. Při jejich užití v klinické praxi je nutné myslet na to, že jejich aplikace nebývá normována k věku či pohlaví, hodí se spíše pro sledování vývoje v onemocnění (Nevšimalová a Šonka 2007), tím se mohou jevit jako optimální nástroj v klinickém hodnocení.

Podstatnou výhodou škál a dotazníku je jednoduché užití i mimo zdravotní prostředí. Kvalitní dotazníky a škály pak vykazují výsledky v souladu s objektivním vyšetřením (Buysse et al. 1989). Vzhledem k tomu, že se tato práce věnuje užití subjektivních metod hodnocení spánku a jeho kvality, jsou tyto metody podrobněji popsány dále.

### **3.2.3 Kvalita spánku**

V souladu s metodami spánkové medicíny, lze i kvalitu spánku hodnotit subjektivně a objektivně. V případě, že se zaměříme na definici kvality spánku, narazíme na problém. Tento pojem je mezi publikacemi definován nejednotně, při srovnávání jednotlivých publikací je tak vždy nutné mít na vědomí, jakou metodou byla kvalita spánku určena.

Mezi subjektivní metody hodnocení spánku například patří: dotazník Pittsburský index kvality spánku (PSQI) (Buysse et al. 1989), dotazník Spánek posledního týdne (Sleep Over the Past Week), strukturovaná spánková anamnéza, 3 minutové slovní zhodnocení vlastního spánku (metoda Speak Freely) a další (Harvey et al. 2008). Z objektivních metod lze uvést: PSG (Unruh et al. 2008; Buysse et al. 1989) či aktigrafii (Grutsch et al. 2011).

Faktem je, že provázanost objektivních a subjektivních metod při hodnocení spánku může být poměrně nízká. Objektivní metody často nereflektují další potíže pacienta. Další onemocnění a variabilita v podobě spánku brání samotnému použití objektivních metod v hodnocení kvality spánku (Krystal a Edinger 2008). Na druhou stranu, při použití subjektivních metod lze u hůře orientovaných probandů narazit na problémy s hodnocením škál a dotazníků. Například PSQI zahrnuje hodnocení spánku za poslední měsíc. Vhodnost užití takové škály pro pacienty s demencí je poté diskutabilní.

## **4 Cíle práce a hypotézy**

Tato práce si klade dva hlavní úkoly. Prvním úkolem je ověřit validitu a psychometrické vlastnosti české verze PSQI a tím zmapovat možnosti jeho použití ve výzkumu a klinické praxi. Druhým cílem práce je ověření vztahu Manningova indexu tj. poměru druhého a čtvrtého prstu (dále 2D:4D) k poruchám spánku a chronotypům.

PSQI byl validován ve velké části světa, česká verze však dosud validována nebyla. Tato práce je pouhou pilotní studií, která sice může pomoci v navrhování případného validačního procesu, pro vyvozování závěru o validitě české verze PSQI však bude potřeba provést další robustnější studie. Je zde na místě uvést dvě české práce, které aplikovaly PSQI. První z nich je diplomová práce Jany Tomašovské z Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze (Tomašovská 2014), a druhou je disertační práce Denisy Janečkové z Univerzity Palackého v Olomouci (Janečková 2014). Přestože se jedná o velmi kvalitní a v našem prostředí unikátní práce, nelze je chápat jako krok k validaci PSQI (což není chybou, tyto práce si kladly jiné cíle). Zásadní limitací pro použití těchto prací ve validačním procesu je fakt, že byly prováděny pouze na nediodagnostikovaných studentech případně seniorech, nikoli na striktně oddělené zdravé a nemocné dospělé populaci. Tyto práce však poukázaly na zajímavý fakt, minimálně v těchto studiích vykazují česká verze PSQI nevhodně zvolené skóre dělící hodnoty (skóre od kterého považujeme probanda suspektního pro poruchu spánku). Na základě pozorování v těchto pracích by byla suspektní pro poruchu spánku naprostá většina probandů, což pravděpodobně nelze přisoudit pouze studentskému či seniorskému životu. Z toho také vyplývá dílčí cíl práce, čímž je přijít s vlastním skóre dělící hodnoty s optimální senzitivitou a specificitou.

Maninngův index, tedy poměr druhého a čtvrtého prstu, bývá interpretován jako marker prenatální expozice androgeny. Tento vliv by mohl fungovat jako adjustace organismu v dospělosti. Fungování tohoto modelu je podpořeno i experimentálně (Zheng a Cohn 2011). Muži s nižší prenatální expozicí androgenů (tedy vyšším poměrem 2D:4D) vykazují vyšší sklony k

rizikového abdominálního typu obezity a většímu obvodu krku (Fink et al. 2006). Podrobněji je tento parametr popsán v kapitole Metody. Přímý vztah poruch spánku a Mannigovým indexem zatím nebyl dostatečně ověřen.

Z výše uvedeného textu vycházejí následující hypotézy:

1. mezi souborem pacientů a zdravými kontrolami existuje ve skóre PSQI statisticky významný rozdíl, pacienti vykazují vyšší skóre PSQI než kontroly ( $H_0$ : *Mezi pacienty a kontrolami není statisticky významný rozdíl ve skóre PSQI*),
  - a. tento rozdíl je dostatečně stabilní ve výsledcích ( $H_0$ : *PSQI nevykazuje dostatečnou testovou reliabilitu*),
  - b. tento rozdíl není ovlivněn pohlavím ( $H_0$ : *skóre PSQI se u mužů a žen signifikantně liší*),
2. skóre dělící hodnoty 5 není pro oddělení pacientů a kontrol vhodné ( $H_0$ : *skóre 5 v PSQI je vhodným kritériem pro oddělení pacientů a kontrol*),
3. existuje statisticky významná závislost mezi 2D:4D a chronotypem ( $H_0$ : *neexistuje závislost mezi chronotypem a poměrem 2D:4D*),
4. muži s OSA vykazují více femininní poměr 2D:4D než zdravé kontroly ( $H_0$ : *muži s OSA se v poměrech 2D:4D neliší od zdravých kontrol*).

## 5 Materiál

Celkový soubor tvořilo 132 probandů. Tento soubor byl složen ze dvou skupin: pacientů (n = 66; 45 mužů a 21 žen) a kontrol (n = 66; 35 mužů a 31 žen). Průměrný věk ve skupině pacientů byl 52,4 roku (SD = 17,1), ve skupině kontrol 45,9 (SD = 14,2). V souboru pacientů představovali 75 % (n = 50) jedinci léčící se s OSA, případě se suspekci pro OSA. Zbýlý počet pacientů představovali jedinci s insomnií (n = 7) s nejasnou diagnózou poruchy spánku (n = 6) a s narkolepsií (n = 3). Pacientská data byla získána na Oddělení pro poruchy spánku a bdění Všeobecné fakultní nemocnice v Praze. Vyřazovacím kritériem byla diagnóza či suspekce pro poruchu chování vázanou na spánek (dále RBD), diagnóza epilepsie a věk pod 18 let. První kritérium bylo zvoleno z důvodů souběžně běžícího neuropsychologického výzkumu zaměřeného na pacienty s RBD. Další testová baterie by byla pro tyto pacienty značnou zátěží. Druhé kritérium bylo zvoleno, jelikož epileptici nespádají svou diagnózou do spektra poruch spánku (ačkoliv epilepsie může být vázána na spánek), tudíž byli taktéž vyřazeni. Naopak cíleně byli do studie vybíráni především pacienti se suspekci či s diagnostikovanou poruchou dechu vázanou na spánek. Dalším zdrojem patientských dat byla soukromá neurologická klinika INSPAMED, s.r.o. Zde byli osloveni pacienti, kteří přicházeli k vyšetření limitovanou polysomnografií, většinou suspektní pro OSA.

Kontrolní soubor byl získán oslovením probandů požadovaných věkových kategoriích ve veřejných prostorech Prahy. Vyřazovací kritérium byla léčba u neurologa, psychiatra či psychologa (nutno zdůraznit, že po administraci, probandům nebylo z etických důvodů sděleno, že budou vyřazeni). Samozřejmě nelze o takovém souboru uvažovat jako o zdravých jedincích, vzhledem k vysoké prevalenci poruch spánku muselo být i toto zohledněno ve statistických analýzách.

Sběr dat probíhal od října 2015 do června 2016, studie byla schválena Etickou komisí 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy v Praze (Příloha č. 1).



## **6 Metody**

V souladu s kapitolou popisující diagnostiku poruch spánku, lze i metody této práce rozdělit na subjektivní a objektivní. Do subjektivní metody bychom mohli zařadit podání testové baterie, objektivní metodou by pak bylo vyhodnocení poměru druhého a čtvrtého prstu ruky, tedy Manningova indexu.

Probandům byla nejprve administrována testová baterie (Příloha 2) složená z PSQI, ESS, MEQ a pro naše účely vytvořený základní anamnestický dotazník. Použití české verze PSQI bylo pro validaci schváleno a poskytnuto vlastníkem autorských práv Mapi Research Trust, jak dokládá elektronická komunikace (Příloha 3). Pro použití ESS a MEQ není v akademických studiích potřeba schválení od vlastníka autorských práv, tudíž o něj nebylo žádáno. Protože byly dotazníky PSQI a ESS zatím popsány velmi stručně a dotazníku MEQ a vlastnímu anamnestickému dotazníku nebyl věnován žádný prostor, zaměří se na ně následující podkapitoly.

### **6.1 Pittsburský index kvality spánku (PSQI)**

Jak napovídá název, vznikl tento dotazník na Pittsburské univerzitě v USA a to konkrétně v týmu pod vedením profesora Daniela J. Buysse. Profesor Buysse se snažil vyvinout standardizovatelnou metodu pro hodnocení kvality spánku, v roce 1989 publikoval práci, kde poprvé představil Pittsburský index kvality spánku (Buysse et al. 1989).

Samotný dotazník je pak sebehodnotící škála 10 otázek, zaměřených na spánkové projevy během uplynulých 30 dní. Otázka číslo 5 je složena z 10 podotázek, celkově se tak dá hovořit o 19 otázkách. Tyto otázky pak následně tvoří 7 testových komponent. Nejedná se však o statisticky určené testové komponenty, ale o umělé konstrukty popisující jednotlivé aspekty spánku. Součtem skóre těchto komponent získáváme celkové skóre. Dotazník bývá v klinické praxi administrován s dodatkem pro partnera sdílejícího s probandem lůžko, tato část však není hodnocena a pouze dokresluje patientskou anamnézu. V rámci této studie nebyl tento dodatek využit.

Jelikož dále budou popsány jednotlivé testové komponenty s odkazy na jednotlivé otázky, je zde PSQI rozepsán včetně formy odpovědí u jednotlivých otázek. Grafickou podobu dotazníku získanou z MAPI Research Trust, administrovanou probandům v této studii lze nalézt jako druhou přílohu práce (Příloha 2). Předložená podoba dotazníku obsahuje některé kostrbaté jazykové formulace či přímo chyby, jedná se však o jediný oficiální a schválený překlad (MAPI Research Trust 2016).

---

## **Pittsburský index kvality spánku**

### **Instrukce**

Následující otázky se vztahují k Vaším běžným spánkovým zvyklostem pouze v období posledního měsíce. Vaše odpovědi by měly co nejlépe odrážet situace ve většině dní a nocí v průběhu posledního měsíce.

Prosím odpovězte na všechny otázky.

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

*(proband uvádí čas ulehnutí do postele)*

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

*(proband uvádí počet minut)*

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

*(proband uvede čas, kdy vstává)*

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

*(proband uvádí obvyklý počet hodin spánku za noc)*

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

*(odpovědi na následující otázkou provádí proband výběrem z následující škály)*

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

- a. Jste nemohl(a) usnout do 30 min
- b. Jste se vzbudil(a) uprostřed noci nebo brzy ráno
- c. Jste musel(a) vstát a jít na záchod
- d. Jste nemohl(a) dobře dýchat
- e. Jste hlasitě kašlal(a) nebo chrápal(a)
- f. Vám bylo příliš chladno
- g. Vám bylo příliš horko
- h. Jste měl(a) zlé sny
- i. Jste měl(a) bolesti
- j. Jiné důvody; prosím, popište

**6. Jak byste celkově ohodnotil(a) kvalitu svého spánku během posledního měsíce?** *(odpověď na tuto otázkou je výběr z následující škály)*

- Velmi dobrá
- Docela dobrá
- Docela špatná
- Velmi dobrá

**7. Kolikrát jste během tohoto měsíce užil(a) léky nebo jiné přípravky, které Vám pomáhají usnout a spát (na lékařský předpis nebo bez předpisu)?** *(odpověď na tuto otázkou je výběr z následující škály)*

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?** *(odpověď na tuto otázkou je výběr z následující škály)*

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?** (*odpověď na tuto otázkou je výběr z následující škály*)

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

---

Pro pochopení fungování PSQI a získaných výsledků je nutné porozumět významu jednotlivých testových komponent a vědět na základě čeho a jak se hodnotí. Veškeré uvedené údaje tykající se výpočtu a hodnocení jednotlivých komponent pochází z původního článku popisující PSQI (Buysse et al. 1989).

### **6.1.1 Komponenta 1 PSQI – Subjektivní kvalita spánku**

Tato komponenta je tvořena pouze jedinou a to 6. dotazníkovou otázkou. Její přesné znění je: „Jak byste ohodnotil(a) kvalitu Vašeho spánku za poslední měsíc?“. Proband svoji odpověď vybírá na škále a tato odpověď je následně obodována, čímž se získá skóre 1. komponenty PSQI. Způsob vyhodnocení této komponenty je uveden v tabulce (Tabulka 6).

**Tabulka 6: Komponenta 1 PSQI – Subjektivní kvalita spánku (hodnocení)**

<b>Odpověď na otázku PSQI 6</b>	<b>Skóre 1. komponenty</b>
Velmi dobrá	0 bodů
Spíše dobrá	1 bod
Spíše špatná	2 body
Velmi špatná	3 body

Jak napovídá název komponenty, jejím smyslem je získat představu o subjektivním vnímání kvality spánku probanda. Ve spánkové medicíně se lze poměrně často setkat s neadekvátním sebehodnocením. Výsledky objektivních a subjektivních metod tak spolu nemusí příliš korespondovat, korelace mezi metodami mohou být poměrně slabé (Unruh et al. 2008). Tento jev může být způsoben celou řadou faktorů, introspekce jako metoda výzkumu může narážet na svoje limity, test může být standardizovaný, proband nikoliv.

### **6.1.2 Komponenta 2 PSQI – Spánková latence**

Skóre této komponenty je získáno vyhodnocením subskóre získaného ze dvou otázek a to konkrétně 2 otázky se zněním: „Jak dlouho (v minutách) Vám obvykle každý večer během posledního měsíce trvalo, než jste usnul(a)?“ a podotázky 5a: „Jak často jste během posledního měsíce měl(a) problémy se spánkem, protože jste nemohl(a) usnout do 30 minut?“. Odpověď získaná v otázce 2 (tj. délka usínání v minutách) je hodnocena následovně: méně než 15 minut (0 bodů subskóre), 16 minut až 30 minut (1 bod subskóre), 31 minut až 60 minut (2 body subskóre), 60 minut a více (3 body subskóre).

Odpověď na otázku 5a vyjádřená výběrem ze škály je hodnocena: Nikdy během posledního měsíce (0 bodů subskóre), Méně než jednou týdně (1 bod subskóre), Jednou nebo dvakrát za týden (2 body subskóre), Třikrát nebo vícrát za týden (3 body subskóre).

Následným součtem bodů za obě otázky je získáno celkové subskóre, které je hodnoceno dle klíče uvedeného v tabulce (Tabulka 7).

**Tabulka 7: Komponenta 2 PSQI – Spánková latence (hodnocení)**

Součet subskóre PSQI 2 a 5a	Skóre 2. komponenty
0	0 bodů
1 až 2	1 bod
3 až 4	2 body
5 až 6	3 body

Spánková latence může sloužit jako ukazatel na některé formy insomnie, dle původního článku však bylo nejvyšší průměrné skóre této komponenty u depresivních pacientů. Tato komponenta by dle autorů měla být také jediná, která koreluje ( $r=0,37$ ) s výsledky polysomnografického vyšetření (Buysse et al. 1989).

### **6.1.3 Komponenta 3 PSQI – Délka spánku**

Tato komponenta je, podobně jako komponenta 1, tvořena jedinou dotazníkovou otázkou a to otázkou 4. Její přesné znění je: „Kolik hodin za noc jste minulý měsíc obvykle opravdu spal(a)? To se může lišit od počtu hodin strávených v posteli“. Uvedené trvání spánku je následně hodnoceno dle klíče uvedeného v tabulce (Tabulka 8).

Je poměrně diskutovanou otázkou, jaká je ideální doba spánku. Autoři PSQI považují za vhodné spát více jak 7 hodin. To je také v souladu se stanoviskem Americké národní spánkové nadace (Hirshkowitz et al. 2015). Šonka a Nevšimalová doporučují délku spánku v rozmezí 7 až 8,5 hodiny. Upozorňují však na značnou interindividuální variabilitu tohoto optima (Nevšimalová a

Šonka 2007). Při aplikaci PSQI je nutné myslet na to, že nezohledňuje nadměrný noční spánek.

**Tabulka 8: Komponenta 3 PSQI – Délka spánku (hodnocení)**

<b>Odpověď na otázku PSQI 4</b>	<b>Skóre 3. komponenty</b>
Více jak 7 hodin	0 bodů
6 až 7 hodin	1 bod
5 až 6 hodin	2 body
Méně než 5 hodin	3 body

#### **6.1.4 Komponenta 4 PSQI – Efektivita spánku**

Tato komponenta vyhodnocuje spánkovou efektivitu získanou z otázek 1, 3 a 4. Přesné znění PSQI 1 je: „V kolik hodin jste obvykle během posledního měsíce večer ulehl(a) do postele?“, PSQI 3: „V kolik hodin jste obvykle během posledního měsíce ráno vstával(a) z postele?“ a PSQI 4: „Kolik hodin za noc jste minulý měsíc obvykle opravdu spal(a)? To se může lišit od počtu hodin strávených v posteli“.

Výpočet spánkové efektivity provádíme dle následujícího vzorce:

$$\frac{\#PSQI4 \text{ (čas strávený spánkem)}}{\#PSQI1 - \#PSQI3 \text{ (čas strávený v posteli)}} \times 100 = \text{spánková efektivita v \%}$$

Spánková efektivita by tak měla vyjadřovat podíl času skutečně stráveného spánkem k času strávenému v posteli. Skóre komponenty 4 se poté vyhodnocuje ze spánkové efektivity dle klíče uvedeného v tabulce (Tabulka 9).

**Tabulka 9: Komponenta 4 PSQI – Efektivita spánku (hodnocení)**

<b>Efektivita spánku</b>	<b>Skóre 4. komponenty PSQI</b>
více jak 85 %	0 bodů
75 až 84 %	1 bod
65 až 74 %	2 body
64 % a méně	3 body

### **6.1.5 Komponenta 5 PSQI – Narušení spánku**

Tato komponenta se vyhodnocuje na základě sumy subskóre otázek 5b až 5j. Přesné znění těchto otázek je:

- b.** Jste musel(a) vstát a jít na záchod
- c.** Jste nemohl(a) dobře dýchat
- d.** Jste hlasitě kašlal(a) nebo chrápal(a)
- e.** Vám bylo příliš chladno
- f.** Vám bylo příliš horko
- g.** Jste měl(a) zlé sny
- h.** Jste měl(a) bolesti
- i.** Jiné důvody; prosím, popište

Každá z těchto otázek je vyhodnocována na škále: Nikdy během posledního měsíce (0 bodů subskóre)/ Méně než jednou týdně (1 bod subskóre)/ Jednou nebo dvakrát za týden (2 body subskóre)/ Třikrát nebo víckrát za týden (3 body subskóre). Součet subskóre 5b až 5j je následně hodnocen na škále uvedené v tabulce (Tabulka 10).



---

**Tabulka 10: Komponenta 5 PSQI – Narušení spánku (hodnocení)**

<b>Součet subskóre PSQI 5b až 5j</b>	<b>Skóre 2. komponenty</b>
0	0 bodů
1 až 9	1 bod
10 až 18	2 body
19 a více	3 body

V této komponentě je zahrnuta celá škála potíží, které mohou narušovat spánek. Autoři PSQI se domnívají, že by tato komponenta, respektive distribuce jednotlivých subskóre uvnitř této komponenty mohl sloužit i jako rozlišovací nástroj pro různé poruchy spánku.

#### **6.1.6 Komponenta 6 PSQI – Medikace**

Tato komponenta vychází z jediné otázky a to otázky 7, přesné znění této otázky je: „Kolikrát jste během tohoto měsíce užil(a) léky nebo jiné přípravky, které Vám pomáhají usnout a spát (na lékařský předpis nebo bez předpisu)?“. Proband na tuto otázku odpovídá na škále, ze které se dá rovnou odečíst i skóre komponenty 6, hodnocení je uvedeno v tabulce (Tabulka 11).

---

**Tabulka 11: Komponenta 6 PSQI – Medikace (hodnocení)**

<b>Odpověď na otázku PSQI 7</b>	<b>Skóre 6. komponenty</b>
Nikdy během posledního měsíce	0 bodů
Méně než jednou týdně	1 bod
Jednou nebo dvakrát za týden	2 body
Třikrát nebo vícekrát za týden	3 body

### 6.1.7 Komponenta 7 PSQI – Narušení bdělosti

V rámci této komponenty se hodnotí subskóre získané z otázek 8 a 9. Přesné znění otázky 8 je: „Jak často jste se během minulého měsíce cítil(a) ospalý (ospalá) při řízení auta, při jídle nebo při jiné společenské činnosti?“, otázky 9 pak: „Jak těžké bylo pro Vás během posledního měsíce udržet si dostatek elánu pro dokončení činností?“. Otázka 8 je vyhodnocována na škále: Nikdy během posledního měsíce (0 bodů subskóre)/ Méně než jednou týdně (1 bod subskóre)/ Jednou nebo dvakrát za týden (2 body subskóre)/ Třikrát nebo vícekrát za týden (3 body subskóre). Otázka 9 se vyhodnocuje na škále: Vůbec to nebylo těžké (0 bodů subskóre)/ Jen nepatrně těžké (1 bod subskóre)/ Poněkud těžké (2 body subskóre)/ Velmi těžké (3 body subskóre).

Součet subskóre za otázky 8 a 9 pak určuje celkové skóre komponenty 7 dle klíče uvedeného v tabulce (Tabulka 12).

**Tabulka 12: Komponenta 7 – Narušení bdělosti (hodnocení)**

Součet subskóre PSQI 8 a 9	Skóre 7. komponenty
0	0 bodů
1 až 2	1 bod
3 až 4	2 body
5 a více	3 body

### 6.1.8 Vlastnosti PSQI

Každý dotazník užívaný pro klinické účely by měl splňovat kritérium **validity** (tj. dotazník skutečně měří to, co si klade za cíl) a **reliability** (tj. dotazník je konzistentní a generuje stabilní a opakovatelné výsledky). Tyto dvě kritéria nás tedy budou u PSQI zajímat.

Původní článek (Buysse et al. 1989) popisující PSQI ověřoval validitu a reliabilitu PSQI na vzorku pacientů s poruchou spánku (n=62), zdravých kontrol (n=52) a pacientů s depresí (n=54). **Validita** byla ověřena analýzou kovariance jednotlivých skupin. Stojí na předpokladu, že se jednotlivé skupiny budou statisticky významně lišit ve skóre PSQI. To se podařilo potvrdit. **Reliabilita**, byla testována a určena výpočtem koeficientu Cronbachovo alfa pro celkové skóre a komponenty PSQI. Tento koeficient určuje vnitřní homogenitu, ukazuje jak spolu korelují jednotlivé testové komponenty a celkové skóre. Výsledek reliability byl vysoký ( $\alpha=0,83$ ).

PSQI byl přeložen do 76 jazykových verzí, práva k užití a překlady většiny z nich spravuje francouzská organizace MAPI Research Trust (MAPI Research Trust 2016). Faktem je, že při analýze jednotlivých článků ověřujících validitu a reliabilitu PSQI jednotlivých jazykových verzí, lze narazit na poměrně velké rozdíly. Nejnižší reliabilitu, kterou se podařilo dohledat vykazoval soubor zdravých kontrol testovaných japonskou jazykovou verzí PSQI ( $\alpha=0,43$ ) (Doi et al. 2000).

Smyslem dotazníku využívaného v klinické praxi by mělo být nejen určení závažnosti zkoumané poruchy, ale i diagnostické či spíše screeningové odlišení zdravých a nemocných probandů. V případě testů s numerickým skóre se hovoří o skóre dělící hodnoty (a anglickém jazyce cut-off score). Autoři PSQI doporučují používat jako dělící hodnotu skóre 5, které vykazovalo optimální testovou senzitivitu (89,6%) a specificitu (86,5%) (Buysse et al. 1989), to se však v české verzi PSQI jeví jako hrubě nevhodné. Pro ilustraci, v pravděpodobně nejširší studii využívající českou verzi PSQI na souboru studentů se mimo pásmo osob se suspekci pro poruchy spánku (tj. skóre 0 až 4) dostalo pouze 5 probandů z 697; 54 probandů mělo skóre hraniční (tj. 5) (Janečková 2014).

## **6.2 Epworthská škála spavosti - ESS**

V klinické praxi velmi oblíbený dotazník, tvoří ho popis 8 hypotetických situací, kde proband hodnotí na škále 0 až 3 pravděpodobnost toho, zda začne dřímat či usne. Vyhodnocení dotazníku je velmi jednoduché, skóre pro jednotlivé situace

se jednoduše sečte. Skóre 10 a vyšší ukazuje na nadměrnou denní spavost s nejrůznější etiologií jako například insomnie, narkolepsii či OSA (Johns 1991). Skóre 14 a více může ukazovat na narkolepsii (Nevšímalová a Šonka 2007). Verze ESS používaná v této práci se shoduje s verzí využívanou pro klinické účely Centra pro poruchy spánku a bdění VFN.

Proti PSQI má ESS podstatnou výhodu, celá se vejde na jeden list A4 a získání výstupu z dotazníku je v řádu sekund (existují i verze, kde vyhodnocení, tj. součet skóre za jednotlivé otázky, provádí samotný proband).

### **6.3 Anamnestický dotazník**

V dotazníkové baterii označený jako dotazník Antropo/socio. Tento dotazník byl vytvořen pro účely této studie. Na tomto místě není nutné uvádět plné znění dotazníku, rozebereme však co dotazník zjišťoval:

- a) věk v letech,
- b) pohlaví,
- c) hmotnost v kilogramech,
- d) výšku v centimetrech,
- e) medikaci (pokud probandi neznali název léčiva tak alespoň indikaci),
- f) užívané potravinové doplňky,
- g) typ pracovní doby,
- h) zaměstnání,
- i) stres,
- j) fyzickou aktivitu,
- k) kouření (případně počet vykouřených cigaret za den).

Je nutné uvést, že i tento dotazník se nese v duchu sebehodnocení a tak byly antropometrické údaje udávány samotnými probandy. V případě skupiny pacientů nedocházelo při namátkové kontrole vůči zdravotnické dokumentaci k velkému zkreslení, administrace v nemocničním prostředí pravděpodobně odrazuje od fabulace, minimálně v případě údajů, které lze snadno ověřit. Otázkou je, do jaké míry docházelo ke zkreslení v kontrolním souboru. Získané hodnoty je nutné brát s určitou rezervou.

## 6.4 Dotazník ranních a večerních typů (MEQ)

Dotazník ranních a večerních typů je sebehodnotící škála složená z 19 otázek, jejímž cílem je popsat chronotyp probanda. Na základě skóre v dotazníku dělí MEQ probandy na pět skupin: vyhraněné noční a ranní typy, spíše noční či ranní typy a typ neutrální (Horne a Ostberg 1976). Česká verze dotazníku byla poskytnuta od doktorky Denisy Janečkové z Národního ústavu duševního zdraví v Klecanech. Dotazník byl pro velkou část probandů problematický k vyplnění a to jak po stránce vzhledu dotazníku tak i po stránce obsahové. K uvedení času jsou například využívány grafické časové osy nebo řada políček k zaškrtování, což značnou část probandů mate. Obsahová část dotazníku činila probandům taktéž problémy, speciálně u probandů v seniorském věku lze pochybovat o vhodnosti otázek věnující se například hypotetické situaci, že se rozhodli začít fyzicky cvičit a hledají pro toto cvičení vhodný čas. Při získávání dat od pacientů byl dotazník často vrácen zpola vyplněný a k jeho dokončení museli být probandi povzbuzeni. Pro hůře orientované pacienty byl, na rozdíl od předchozích dotazníků, MEQ v několika případech nevyplnitelný, a museli tak být vyřazeni. Použití MEQ se minimálně v kontextu této studie zdá problematické a v případě seniorů či hůře orientovaných lidí nevhodné.

## 6.5 Manningův index

Manningův index, tedy poměr druhého a čtvrtého prstu ruky (dále označovaný jako poměr 2D:4D či pouze 2D:4D), je intersexuálně variabilní parametr s celou řadou fyziologických a behaviorálních korelátů. Pro svoji neinvazivost a na první pohled jednoduchou interpretaci se jedná o velmi oblíbený nástroj v biologii i společenských vědách.

První studie zaměřena na poměr 2D:4D provedená týmem profesora Manninga zjistila, že vyšší hodnoty poměru 2D:4D pravé ruky (tj. poměrově delší ukazovák) je u mužů spojen se statisticky signifikantní horší kvalitou spermatu a sníženým množstvím sérového testosteronu. Naopak muži s nižším poměrem 2D:4D vykazovali vyšší sérové hladiny testosteronu a luteinizačního hormonu. Byl popsán také intersexuální rozdíl v tomto poměru a to již na souboru dětí

v batolecím věku, tedy před pubertou. To autory vedlo k předpokladu, že je tento poměr vštípen již prenatálně (Manning et al. 1998).

Pokud bychom hledali fyziologický základ variability v poměru 2D:4D, vzniká pravděpodobně nerovnoměrným zastoupením receptorů vůči androgenům v základech prstů. Báze 4D (prsteníku) je bohatší na receptory vůči androgenům (zejména testosteronu) s proliferačním účinkem (Zheng a Cohn 2011). Předpoklad je pak takový, že zvýšená hladina testosteronu v prenatálním vývoji by adjustovala organismus k výraznější manifestaci maskulinních biologických znaků i vzorců chování.

Existují studie, dávající do souvislosti nižší tj. více maskulinní poměr 2D:4D s agresivitou a dominancí u mužů (Butovskaya et al. 2015). U žen s maskulinním poměrem prstů byla popsána vyšší míra asertivity ještě před objevením vztahu k androgenům (Wilson 1983).

V této práci byly poměry 2D:4D vyhodnocovány pomocí softwarového nástroje z fotografií. Tato metoda je doporučována pro nejmenší zkreslení (Kemper a Schwerdtfeger 2009). Fotografie byly pořizovány fotoaparátem Canon 450D se základním objektivem o rozsahu 18 až 55 mm. Pro snížení soudkovitého zkreslení byly fotografie pořizovány s mírným přiblížením, fotografie byly vycentrovány na druhý článek prostředníku. Fotoaparát byl umístěn na stativu tak, že se tělo fotoaparátu nacházelo 50 cm nad podložkou. Probandi byli vždy vyzváni k protažení prstů, umístění ruky na podložku dlaní vzhůru, tak aby se prsty dotýkaly podložky. Následně jim byla každá ruka dvakrát vyfotografována.

Délky prstů pak byly vyhodnoceny jako spojnice středu proximální čáry oddělující dlaň od zkoumaného prstu a konce prstu. Pro lepší představu je přiložen schématický obrázek (Schéma 2). Proximální čáry nejsou vždy plně zřetelné a měření tak může být zkreslené. Pro minimalizování tohoto jevu byla každá vzdálenost stanovena dvakrát a následně bylo pracováno s průměrem těchto hodnot. Je na místě zdůraznit, že tuto práci velmi usnadnil využívaný softwarový nástroj.

Obrazová analýza byla provedena v programu Image J se základním balíkem plug-inů (Schneider et al. 2012). Image J je nejen zdarma, ale obsahuje v základním balíku nástroj pro měření vzdáleností. Tento výstup lze rovnou ukládat do tabulky (.CSV souboru) a jednoduše přenést k dalším analýzám.

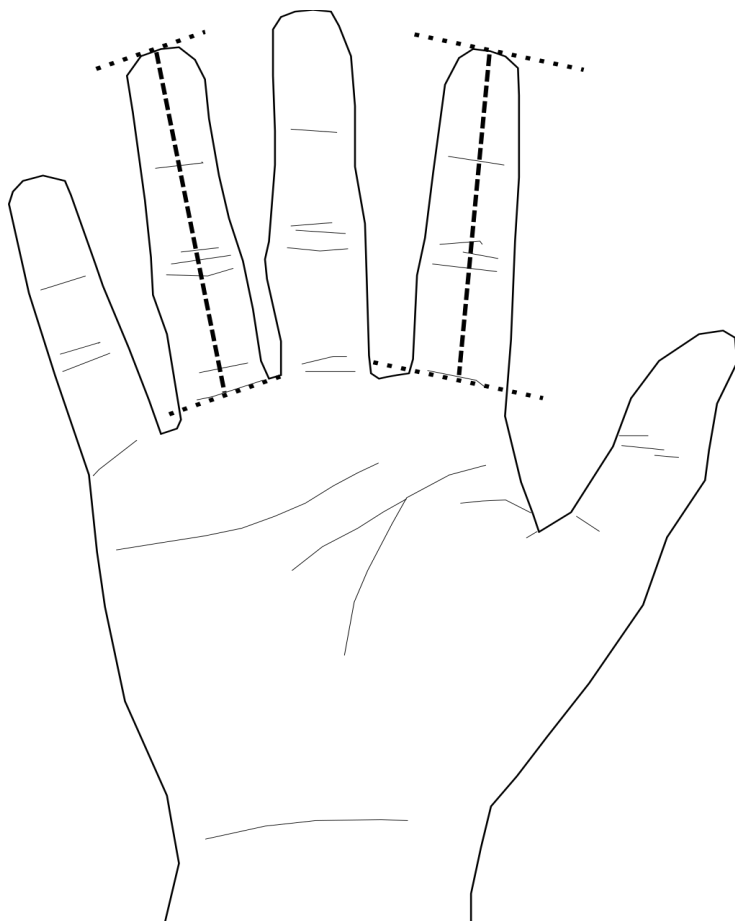


Schéma 2 – Způsob měření Manningova indexu. Šrafované čáry představují délky prstů, vzdálenost měříme od středu proximální čáry oddělující dlaň od prstu ke konci prstu.

## 6.6 Statistická analýza

Před každou statistickou analýzou bylo ověřeno rozložení souborů. Na to byl využit Shapiro-Wilkův test normality. V případě, že se jednalo o kategoriální proměnné, toto testování pochopitelně prováděné nebylo. V případě souborů s normálním rozložením byly závěry o rozdílech mezi skupinami vyvozovány z výsledků Studentova t-testu. Pro soubory nevykazující normální rozdělení byl

pro toto využít Wilcoxonův test. V případě kategoriálních hodnot byl využit Pearsonův chí-kvadrát test. Optimální dělicí skóre testu bylo určeno pomocí analýzy ROC, tedy křivek sensitivity a specificity testu. Senzitivita a specificita jsou ukazatele kvality testu (respektive zvoleného skóre vůči testu) standardně využívané v klinickém výzkumu. Velmi zjednodušeně senzitivita určuje procentuální záchyt nemocných a specificita v převrácené hodnotě referuje o falešných pozitivitách, optimální skóre dělicí hodnoty by tak bylo 1/1 (tedy 100 % / 100%) (Lalkhen a McCluskey 2008).

Veškeré statistické analýzy byly prováděny v programu R (R Development Core Team 2010) s nainstalovanou knihovnou Rcmdr (Fox 2005). Pro stanovení specificity a sensitivity, byl využit plug-in programu R – EZR (Kanda 2013). Primární data byla vkládána do programu Microsoft Excel 2010.



## 7 Výsledky

Tato část práce ukazuje výsledky a zpracování dat získaných od pacientů a kontrol. V této části nejsou získané výsledky diskutovány, jejich rozboru a zhodnocení se věnují kapitoly Diskuze a Závěr. Pokud není uvedeno jinak, statistické testy a analýzy byly prováděny na hladině významnosti 0,05. Výsledky se primárně zaměřují na ověření hypotéz vyplývajících z cílů práce, v případě odklonu od předem stanovených cílů jsou analýzy a s nimi spojené výsledky označovány jako *post-hoc*.

### 7.1 Výsledky PSQI

Následující kapitola srovnává výsledky v PSQI mezi patientským a kontrolním souborem v kontextu věku a výsledku dalších dotazníků. Jsou zde popsány výsledky v jednotlivých testových komponentách a v údajích z nich plynoucích.

Jelikož jsou výsledky jednotlivých komponent PSQI kategoriální proměnné (0, 1, 2, 3 ve smyslu velmi dobrá, spíš dobrá, spíše špatná a velmi špatná kvalita spánku plynoucí z této komponenty) byl pro jejich hodnocení a srovnání výsledků pacientů a kontrol použit Pearsonův chí-kvadrát test.

#### 7.1.1 Komponenta 1 PSQI – Subjektivní kvalita spánku

Skóre v této komponentě při zvolené hladině významnosti 0,05 **nevykazovalo** signifikantní rozdíl mezi skupinou kontrol a pacientů ( $X^2=6,20$ ,  $p$ -hodnota=0,10). Poměr zastoupení jednotlivých odpovědí pro oba soubory ukazuje přiložená tabulka (Tabulka 13).

**Tabulka 13: Komponenta 1 PSQI – Subjektivní kvalita spánku (výsledky)**

Status	0=velmi dobrá	1=spíše dobrá	2=spíše špatná	3=velmi špatná
<b>Kontroly %</b>	53,8	58,7	34,4	33,3
<b>Pacienti %</b>	46,2	41,3	65,6	66,7
<b>Celkem %</b>	100,0	100,0	100,0	100,0
<b>Počet</b>	26	63	32	9

### 7.1.2 Komponenta 2 PSQI – Spánková latence

Skóre v této komponentě při zvolené hladině významnosti 0,05 **vykazovalo** signifikantní rozdíl mezi skupinou kontrol a pacientů ( $X^2=16,47$  p-hodnota=0,00090). Poměr zastoupení jednotlivých odpovědí pro oba soubory ukazuje přiložená tabulka (Tabulka 14). Rozdíl mezi oběma skupinami byl signifikantní i na hladině významnosti 0,001.

**Tabulka 14: Komponenta 2 PSQI – Spánková latence (výsledky)**

Status	0=velmi dobrá	1=spíše dobrá	2=spíše špatná	3=velmi špatná
<b>Kontroly %</b>	47,7	66,7	42,9	7,1
<b>Pacienti %</b>	52,3	33,3	57,1	92,9
<b>Celkem %</b>	100	100	100	100
<b>Počet</b>	44	51	21	14

### 7.1.3 Komponenta 3 PSQI – Délka spánku

Skóre v této komponentě při zvolené hladině významnosti 0,05 **nevykazovalo** signifikantní rozdíl mezi skupinou kontrol a pacientů ( $X^2 = 2,51$ , p-hodnota = 0,47). Poměr zastoupení jednotlivých odpovědí pro oba soubory ukazuje přiložená tabulka (Tabulka 15).

**Tabulka 15: Komponenta 3 PSQI – Délka spánku (výsledky)**

Status	0=velmi dobrá	1=spíše dobrá	2=spíše špatná	3=velmi špatná
<b>Kontroly %</b>	38,5	58,8	52,2	43,2
<b>Pacienti %</b>	61,5	41,2	47,8	56,8
<b>Celkem %</b>	100	100	100	100
<b>Počet</b>	13	34	46	37

### 7.1.4 Komponenta 4 PSQI – Efektivita spánku

Skóre v této komponentě při zvolené hladině významnosti 0,05 **vykazovalo** signifikantní rozdíl mezi skupinou kontrol a pacientů ( $X^2 = 11,44$  p-hodnota = 0,0096). Poměr zastoupení jednotlivých odpovědí pro oba soubory ukazuje přiložená tabulka (Tabulka 16). Rozdíl mezi oběma skupinami byl signifikantní i na hladině významnosti 0,01.

**Tabulka 16: Komponenta 4 PSQI – Efektivita spánku (výsledky)**

Status	0=velmi dobrá	1=spíše dobrá	2=spíše špatná	3=velmi špatná
<b>Kontroly %</b>	15,4	25	59,3	56,4
<b>Pacienti %</b>	84,6	75	40,7	43,6
<b>Celkem %</b>	100	100	100	100
<b>Počet</b>	13	12	27	78

#### 7.1.5 Komponenta 5 PSQI – Narušení spánku

Skóre v této komponentě při zvolené hladině významnosti 0,05 **vykazovalo** signifikantní rozdíl mezi skupinou kontrol a pacientů ( $X^2 = 18,19$ , p-hodnota = 0,00040). Poměr zastoupení jednotlivých odpovědí pro oba soubory ukazuje přiložená tabulka (Tabulka 17). Rozdíl mezi oběma skupinami byl signifikantní i na hladině významnosti 0,001.

**Tabulka 17: Komponenta 5 PSQI – Narušení spánku (výsledky)**

Status	0=velmi dobrá	1=spíše dobrá	2=spíše špatná	3=velmi špatná
<b>Kontroly %</b>	80	66,1	36,7	0
<b>Pacienti %</b>	20	33,9	63,3	100
<b>Celkem %</b>	100	100	100	100
<b>Počet</b>	5	59	60	6

### 7.1.6 Komponenta 6 PSQI – Medikace

Skóre v této komponentě při zvolené hladině významnosti 0,05 **nevykazovalo** signifikantní rozdíl mezi skupinou kontrol a pacientů ( $X^2 = 1,94$ , p-hodnota=0,38). Poměr zastoupení jednotlivých odpovědí pro oba soubory ukazuje přiložená tabulka (Tabulka 18). Skóre 2, tedy užívání přípravků ke zlepšení spánku jednou nebo dvakrát za týden nevykazoval ani v jednom ze souborů žádný proband, do chí-kvadrát testu tak tato možnost zařazena nebyla a bylo pracováno s o 1 nižší hodnotou stupňů volnosti (tj. 2) než ve zbylých komponentách.

**Tabulka 18: Komponenta 6 PSQI – Medikace (výsledky)**

Status	0=velmi dobrá	1=spíše dobrá	2=spíše špatná	3=velmi špatná
<b>Kontroly %</b>	50,9	55,6	0	20
<b>Pacienti %</b>	49,1	44,4	0	80
<b>Celkem %</b>	100	100	0	100
<b>Počet</b>	116	9	0	5

### 7.1.7 Komponenta 7 PSQI – Narušení bdělosti

Skóre v této komponentě při zvolené hladině významnosti 0,05 **nevykazovalo** signifikantní rozdíl mezi skupinou kontrol a pacientů ( $X^2 = 5,16$ , p-hodnota = 0,16). Poměr zastoupení jednotlivých odpovědí pro oba soubory ukazuje přiložená tabulka (Tabulka 19).

**Tabulka 19: Komponenta 7 PSQI – Narušení bdělosti (výsledky)**

Status	0=velmi dobrá	1=spíše dobrá	2=spíše špatná	3=velmi špatná
<b>Kontroly %</b>	57,1	51,4	55,2	26,3
<b>Pacienti %</b>	42,9	48,6	44,8	73,7
<b>Celkem %</b>	100	100	100	100
<b>Počet</b>	7	37	67	19

### 7.1.8 Výsledky v celkovém skóre PSQI

Součtem jednotlivých komponent PSQI bylo získáno celkové skóre. Přehled výsledků v jednotlivých skupinách je uveden v tabulce (Tabulka 20).

**Tabulka 20: Přehledy skóre PSQI pro skupiny a pohlaví**

PSQI skóre	Medián	Průměr	SD
<b>Pacienti</b>	10	10,20	2,43
<b>Kontroly</b>	9	9,34	2,15
<b>Pacienti muži</b>	10	9,84	2,54
<b>Pacienti ženy</b>	11	10,90	2,01
<b>Kontroly muži</b>	9	9,11	1,71
<b>Kontroly ženy</b>	9,5	9,60	2,58
<b>Muži</b>	10	9,52	2,23
<b>Ženy</b>	10	10,16	2,43

Na první pohled se skóre PSQI mezi ženami a muži mohou jevit rozdílné. Vzhledem k tomu, že stabilní výsledky mezi pohlavím jsou nutným předpokladem pro testovou validitu a reliabilitu (respektive pro jednotnou normu), byly intersexuální rozdíly dále testovány. Jelikož zhodnocení rozdílu mezi skupinami spíše spadá do tématu validity a reliability, je popsáno v podkapitole 7.2.3 Intersexuální variabilita ve skóre PSQI.

### 7.1.9 Délka spánku

Z hlediska uvedené délky trvání spánku se pacienti (průměr = 6 hodin a 53 minut) ani kontrolní soubor významně nelišili (průměr = 6 hodin a 42 minut). Jelikož délka spánku pro obě skupiny nevykazovala normální rozdělení, rozdíl byl zhodnocen na základě dvouvýběrového Wilcoxonova testu. Výsledek **nebyl** statisticky signifikantní ( $W = 2002$ ;  $p$ -hodnota = 0,506).

Tento rozdíl nebyl významný ani mezi pohlavím. Délka spánku žen (průměr = 6 hodin a 41 minut) byla jen nepatrně kratší než u mužů (průměr = 6 hodin a 52 minut). Délka spánku pro obě skupiny opět nevykazovala normální rozdělení. Tento rozdíl nebyl opět na základě dvouvýběrového Wilcoxonova testu statisticky signifikantní ( $W = 2353,5$ ;  $p$ -hodnota = 0,134)

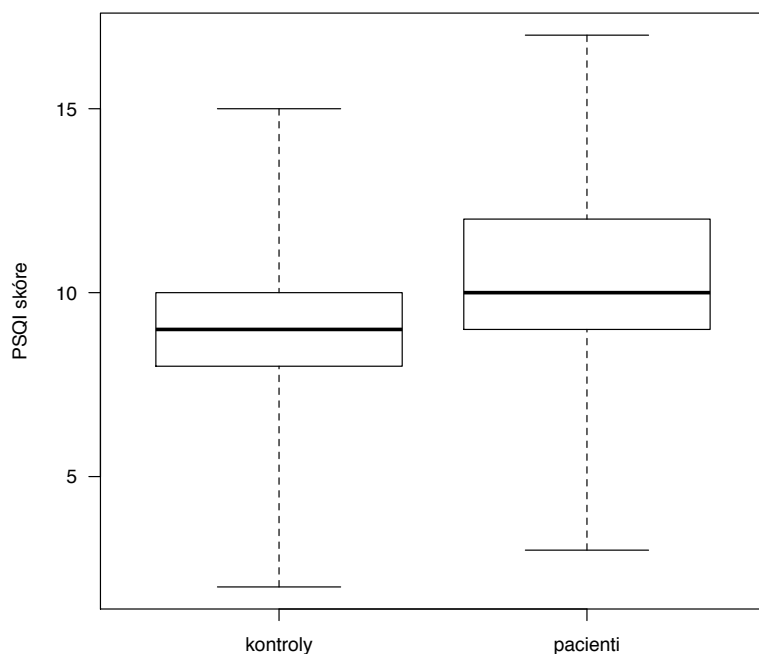
## 7.2 Psychometrické vlastnosti PSQI

### 7.2.1 Validita PSQI

Před analýzou rozdílu mezi skupinami byla ověřena normalita rozložení skóre PSQI u obou skupin. Na to byl využit Shapiro-Wilkův test normality. V případě patientského souboru nebyla nulová hypotéza o normálním rozložení zamítnuta ( $W = 0,976$ ;  $p$ -hodnota = 0,234). U kontrolního souboru však byla situace odlišná. Nulová hypotéza o normálním rozložení byla na základě analýzy zamítnuta ( $W = 0,954$ ;  $p$ -hodnota = 0,0173), lze tak předpokládat, že kontrolní soubor nevykazuje normální rozložení.

Vzhledem k zjištěnému rozložení obou skupin byl pro srovnání souborů použit dvouvýběrový Wilcoxonův test. Na základě výsledku statistické analýzy byla nulová hypotéza o nepřítomnosti rozdílu mezi soubory odmítnuta ( $W = 1650,5$ ;

p-hodnota = 0,021). Skóre PSQI je v souboru pacientu signifikantně vyšší (Graf 2). Základní předpoklad validity tak PSQI splňuje.



Graf 2 – Boxplot ukazující rozdíl ve skóre PSQI patientského souboru a kontrol. „Vousy“ představují minimální a maximální hodnotu souboru.

### 7.2.2 Reliabilita PSQI

Reliabilita PSQI byla ověřena stanovením koeficientu Cronbachovo alfa. Cronbachovo alfa bylo stanoveno pro kontrolní soubor, soubor pacientů, oba soubory dohromady a také pro experimentální výběr. Nejvyšší koeficient, a tím i nejvyšší reliabilita, vyšel v kontrolním souboru ( $\alpha=0,64$ ), v patientském souboru byl koeficient naopak nejnižší ( $\alpha=0,51$ ). V případě kombinace obou souborů koeficient leží mezi výše uvedenými hodnotami ( $\alpha=0,56$ ).

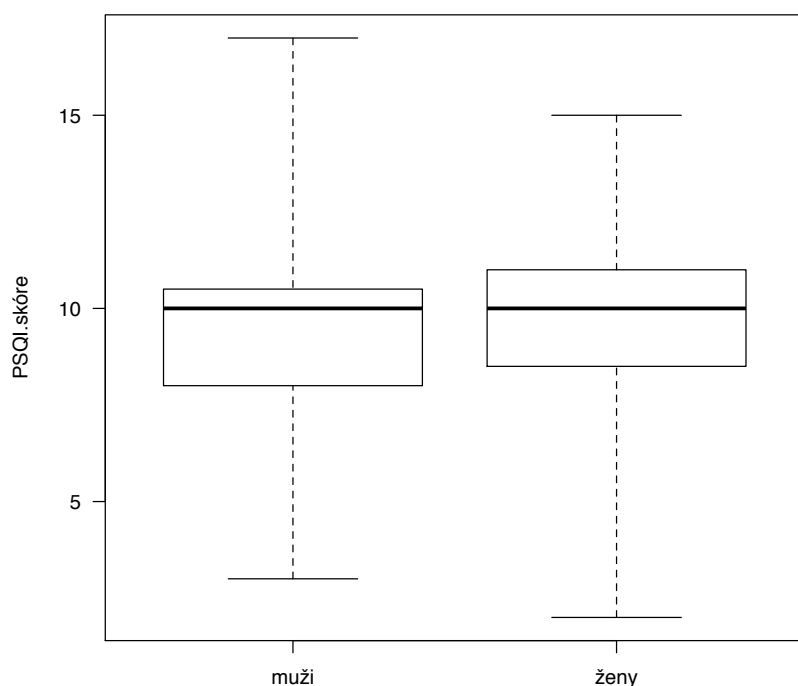
### 7.2.3 Intersexuální variabilita ve skóre PSQI

Z **tabulky 20** popisující rozdíl ve výsledcích vyplývá, že lze pozorovat rozdíl ve skóre PSQI nejen mezi pacienty a kontrolním souborem, ale i na úrovni pohlaví,



následující podkapitola srovná tyto rozdíly a ověří, zda jsou statisticky signifikantní.

Nejprve byly ověřeny rozložení obou pohlaví nehledě na to, zda se jednalo o pacienty či kontroly. Pro ověření normality rozložení dat byl využit Shapiro-Wilkův test normality. V případě žen, byla hypotéza o normálním rozdělení zamítnuta ( $W = 0,94$ ,  $p$ -hodnota =  $0,029$ ), u mužů byl výsledek podobný ( $W = 0,96$ ,  $p$ -hodnota =  $0,01$ ) a tak i u nich byla hypotéza o normálním rozdělení zamítnuta. Pro srovnání obou pohlaví byl tedy využit neparametrický dvouvýběrový Wilcoxonův test. Výsledek testu ( $W=2377,6$ ,  $p$ -hodnota= $0,107$ ) není statisticky signifikantní, nezamítáme tak hypotézu o nepřítomnosti rozdílu ve skóre PSQI mezi ženami a muži. Výsledek testu demonstruje graf (Graf 3).



Graf 3 – Boxplot ukazující rozdíl ve skóre PSQI mezi ženami a muži. „Vousy“ představují minimální a maximální hodnotu souboru.

V případě intersexuálních rozdílů uvnitř skupin (tj. pouze u pacientů či pouze v kontrolním souboru), lze vyvodit stejný závěr jako jako v celém testovém souboru. Pomocí dvouvýběrového Wilcoxonova testu nebyl v souboru kontrol

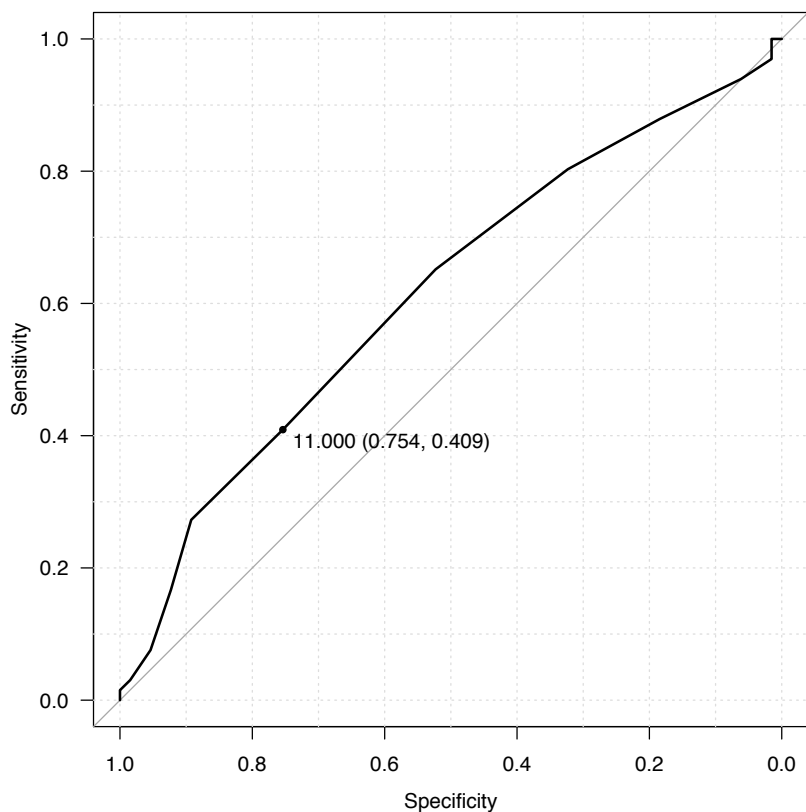
( $W = 464,5$ ;  $p$ -hodnota = 0,42) ani pacientů ( $W = 316,5$ ;  $p$ -hodnota = 0,15) nebyl nalezen statisticky signifikantní rozdíl.

### **7.3 Optimální dělicí hodnota skóre PSQI**

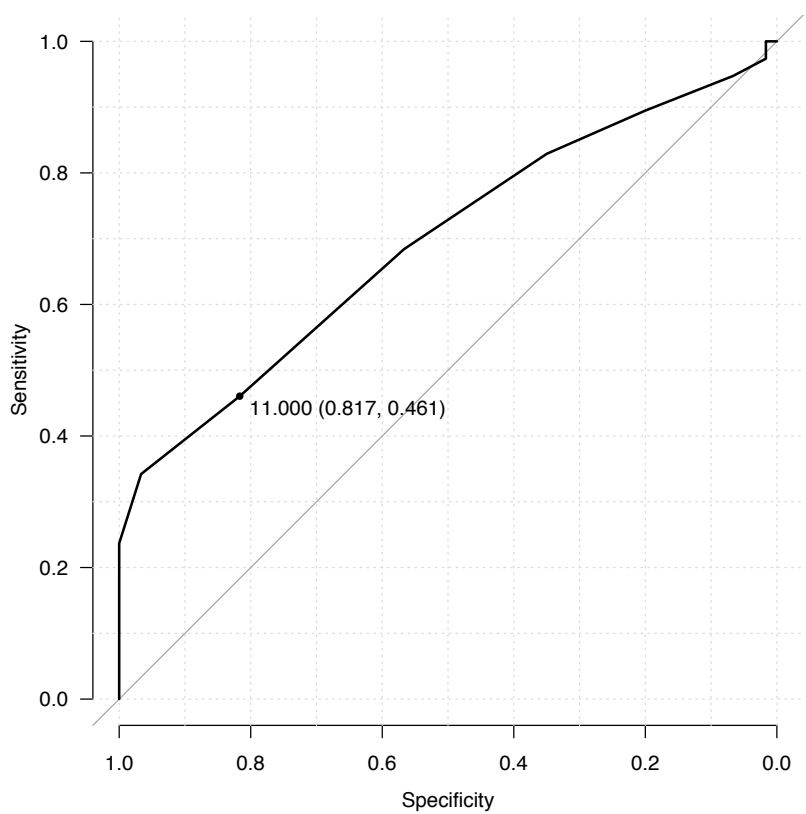
Jak bylo uvedeno v kapitole věnující se metodám, minimálně pro českou verzi PSQI vykazuje nevhodně zvolenou dělicí hodnotu skóre, tedy skóre, které by mohlo sloužit k oddělení pacientů a kontrol.

Dílčím úkolem této práce je přijít s vlastní dělicí hodnotou skóre s optimální testovou senzitivitou a specificitou. Pro tento úkol byla zvolena metoda ROC křivek. ROC křivky byly stanoveny pro soubor všech probandů, kde jako rozlišovací kritérium sloužil status probanda (pacient/kontrola) (Tabulka 21). V tabulce je popsána senzitivita a specificita pro skóre 5 (tj. vhodné dle autorů dotazníku) (Buysse et al. 1989) a následně skóre pro optimální dělicí hodnotu zjištěnou v této práci. Mimo to je uvedeno skóre o jedna nižší a vyšší, to pro představu střetu senzitivity a specificity.

Posléze byla provedena další ROC analýza, která reflektovala popsané 10 % zastoupení klinicky manifestovaných poruch spánku v populaci (Ram et al. 2010). To bylo provedeno tak, že do kontrolního souboru byli opět zařazeni probandi, kteří referovali, že se v posledním roce léčili u psychologa, psychiatra či neurologa a 10 % ( $n = 6$ ) probandů s nejvyšším skóre PSQI bylo přesunuto do patientského souboru. Tím, že po této korekci soubor obsahoval s vyšší pravděpodobností zdravé jedince, došlo ke zvýšení senzitivity i specificity testu (Tabulka 22). Tabulka byla zkonstruována stejným způsobem jako předchozí. Optimální skóre dělicí hodnoty pro PSQI se u obou analýz nachází na hranici 11 bodů. V případě neupravovaného souboru vykazuje skóre 11 PSQI 40% senzitivitu a 75% specificitu. V případě souboru s korekcí 46% senzitivitu a 82% specificitu. Veškeré ROC analýzy předpokládají validitu PSQI.



Graf 4 – ROC křivka pro pacienty a kontroly.



Graf 5 – ROC křivka pro pacienty a kontroly (s korekcí).

**Tabulka 21,  
Přehled senzitivity a specificity**

Skóre PSQI	Senzitivita	Specificita
5	0,984	0,153
10	0,651	0,523
11	0,409	0,753
12	0,272	0,892

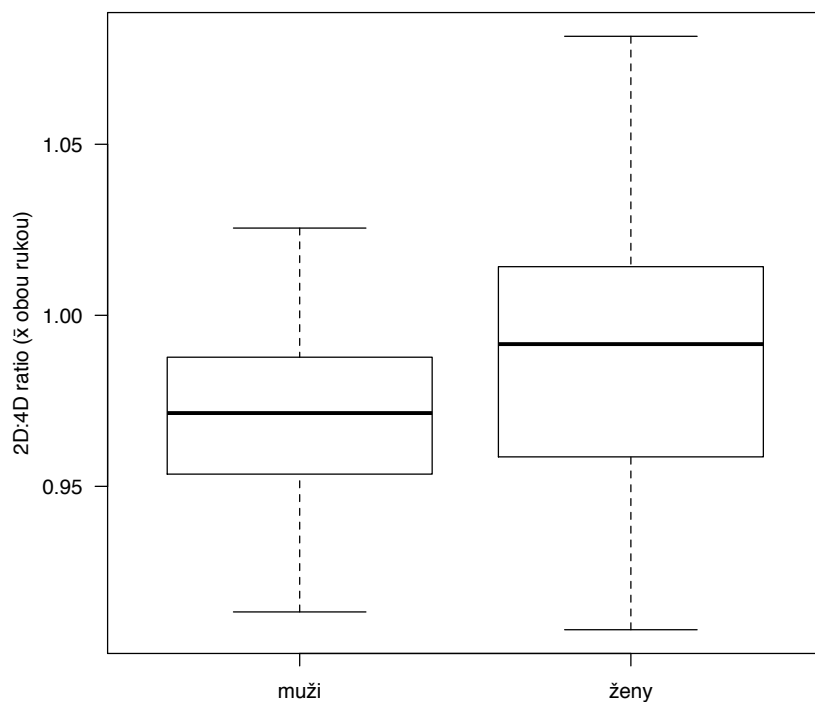
**Tabulka 22,  
Přehled senzitivity a specificity  
(korekce)**

Skóre PSQI	Senzitivita	Specificita
5	0,986	0,016
10	0,684	0,566
11	0,460	0,816
12	0,342	0,966

#### 7.4 Vztah Manningova indexu ke chronotypům

Vzhledem k tomu, že v literatuře bývá popisován intersexuální rozdíl v Manningově indexu (Manning et al. 1998), bylo nutné ověřit přítomnost tohoto rozdílu i v rámci našeho souboru. Pomocí Shapiro-Wilkova testu bylo potvrzeno normální rozdělení pro ženský i mužský soubor. Nulové hypotézy o normálním rozložení (průměru 2D:4D obou rukou) ženského a mužského ( $W = 0,983$ ;  $p$ -hodnota =  $0,371$ ) souboru tak nebyly vyvráceny.

Vzhledem k rozložení obou souborů byl pro jejich srovnání použit jednostranný dvouvýběrový t-test. Na základě t-testu lze prohlásit, že se ženy a muži ve velikosti 2D:4D významně statisticky odlišují, respektive muži vykazují nižší hodnoty 2D:4D ( $p$ -hodnota =  $0,0011$ ) (Graf 6).



Graf 6 – Boxplot ukazující rozdíl mezi ženami a muži v Manningově indexu pro průměr za obě ruce. Lze pozorovat, že ženský soubor je výrazně variabilnější, přesto ženy v průměru vykazují vyšší hodnoty 2D:4D. „Vousy“ představují minimální a maximální hodnotu souboru..

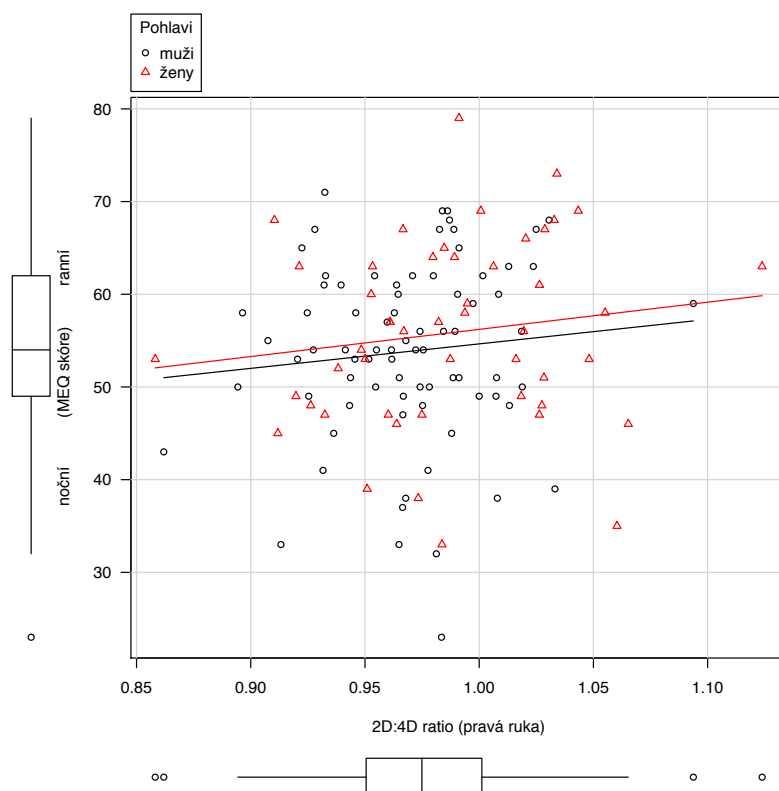
Srovnání indexů pro pohlaví a ruce je pro přehled uveden v tabulce (Tabulka 23).

**Tabulka číslo 23: Srovnání 2D:4D**

	Muži		Ženy		t-test
	Průměr	SD	Průměr	SD	
<b>Pravá ruka</b>	0,969	0,033	0,983	0,053	0,033
<b>Levá ruka</b>	0,971	0,032	0,987	0,048	0,016
<b><math>\bar{x}</math> obou rukou</b>	0,970	0,026	0,985	0,046	0,011

Celkový soubor ani jeho segmenty (tj. soubor pacientů a kontrol, muži a ženy) nevykazují statisticky signifikantní korelaci mezi průměrem 2D:4D obou rukou a chronotypy (vyjádřenými buď jako diskrétní skupiny či ve skóre MEQ).

V případě 2D:4D pravé ruky je situace odlišná. Skóre MEQ a 2D:4D pravé ruky bylo podrobena jednostrannému (pokud předpokládáme vyšší skóre MEQ u více feminizovaných jedinců) Pearsonovu korelačnímu testu. Na jeho základě lze pozorovat slabou korelaci ( $r = 1,37$ ) s nízkou mírou signifikance ( $p$ -hodnota = 0,0628). Tento vztah platí pro obě pohlaví (Graf 7).



Graf 7 – Korelační diagram ukazující vztah mezi 2D:4D pravé ruky a chronotypem. U obou pohlaví lze pozorovat trend přechodu k ranní chronotypu s nárůstem 2D:4D (feminizací jedince), trend je znázorněn lineární regresí.

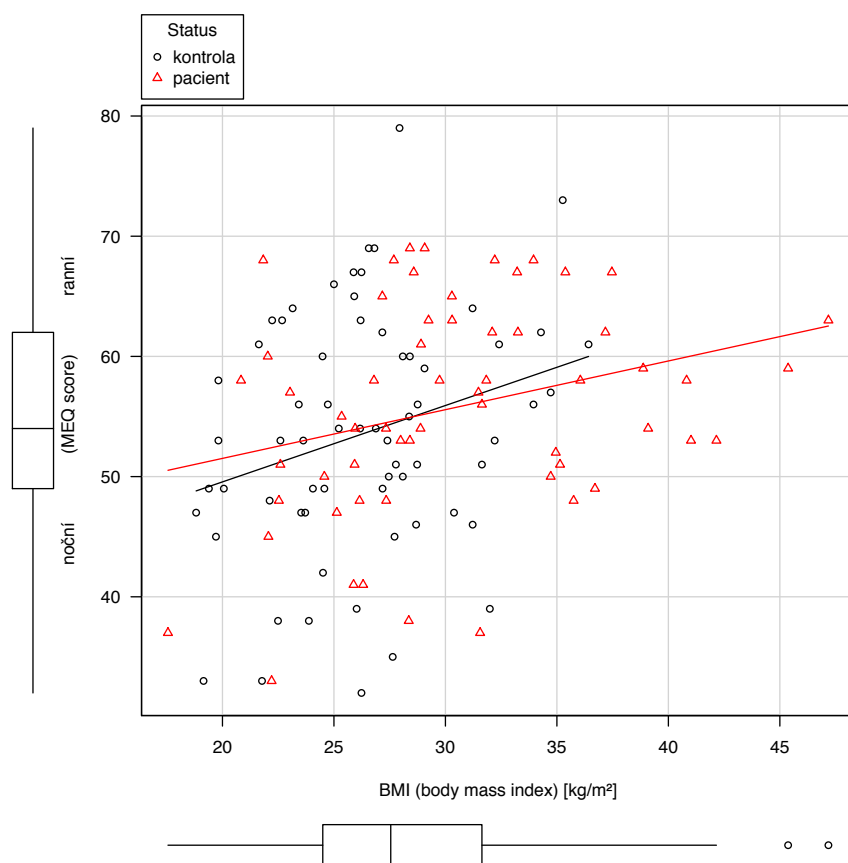
## 7.5 Vztah OSA a Manningova indexu

Vztah OSA a Manningova indexu byl ověřen pouze u mužů. Ze souboru byli dále vyřazeni pacienti s jinou poruchou spánku a došlo pouze ke srovnání vzorku mužských kontrol a mužských pacientů s OSA. Vztahy byly ověřeny pro průměr Manningova indexu obou rukou a Manningova indexu pravé ruky.

Všechny soubory vykazovaly na základě Shapiro-Wilkova testu normální rozložení. Tedy Manningův index pravé ruky u kontrol ( $W = 0,95$ ,  $p$ -hodnota = 0,09) i pacientů ( $W = 0,98$ ,  $p$ -hodnota = 0,88). Stejně i pro Manningův index průměru obou rukou u kontrol ( $W = 0,96$ ,  $p$ -hodnota = 0,26) i pacientů ( $W = 0,98$ ,  $p$ -hodnota = 0,88). Pro porovnání obou souborů tak byl využit dvouvýběrový  $t$ -test. Jeho výsledek nebyl signifikantní ani pro Manningův index pravé ruky ( $p$ -hodnota = 0,3103) ani průměru obou rukou ( $p$ -hodnota = 0,27).

### 7.5.1 Vztah chronotypu a indexu tělesné hmotnosti (BMI) (Post hoc)

Pearsonova korelace hodnot BMI a skóre MEQ odhalila slabší avšak signifikantní korelační závislost ( $r = 1,90$ ,  $p$ -hodnota = 0,014). Lze pozorovat trend v tendenci k ranním chronotypům s nárůstem BMI (Graf 8).



Graf 8 – Korelační diagram ukazující vztah mezi BMI a chronotypem. Trend je stejný pro patientský i kontrolní soubor a je znázorněn přímkou lineární regrese. Z testového souboru byli pro svou odlehlost vyřazeni jedinci s BMI 50 a více ( $n = 2$ ).

## 7.6 Vztah ESS a PSQI (post hoc)

Pearsonova korelace celkových skóre obou dotazníků není statisticky signifikantní (p-hodnota = 0,32). V případě rozboru jednotlivých komponent nacházíme statisticky slabou, ale signifikantní korelaci mezi 1. komponentou PSQI a celkovým skóre ESS ( $r = 1,70$ , p-hodnota = 0,02) při jednostranném Pearsonovu korelačním testu. Další komponenty po stránce korelace významné nejsou, což bylo testováno pomocí korelační sítě a to včetně 7. komponenty (Narušení bdělosti).



## 8 Diskuze

Kvantitativní část této práce lze rozdělit do dvou oblastí, první z nich se věnuje PSQI a jeho vlastnostem a druhá se zaměřuje na Manningův index a jeho vztah ke spánku.

V části věnující se PSQI byla provedena analýza jednotlivých testových komponent u pacientů a kontrolního souboru. Statisticky signifikantní rozdíly byly nalezeny ve 2., 3. a 4. komponentě, tedy v Latenci usnutí, Efektivitě spánku a v Narušení spánku. Poslední zmíněná komponenta vykazovala nejvyšší rozdíl mezi soubory. V případě původní práce popisující PSQI však tato komponenta vykazovala velmi variabilní výsledky a pro rozlišení souborů se vůbec nehodila (Buysse et al. 1989). Tento rozdíl je pravděpodobně způsoben tím, že v rámci naší práce tvořili naprostou část pacientů lidé s obstrukční spánkovou apnoe. Projevy OSA jsou zahrnuty do několika subotázek ve 4. komponentě (buzení, špatné dýchání, chrápání), tím tedy docházelo k poměrně spolehlivému oddělování kontrol a pacientů. V případě původního článku tvořili pacienti velmi variabilní soubor nejrůznějších poruch spánku.

Z hlediska celkového skóre vyplývá statisticky signifikantní rozdíl mezi pacienty a kontrolním souborem (p-hodnota = 0,021). Vzhledem ke statisticky signifikantnímu rozdílu mezi oběma skupinami lze prohlásit, že je PSQI validní. Na validitu PSQI také ukazuje fakt, že se pacienti a kontrolní soubor statisticky signifikantně neodlišovali v délce (tj. kvantitě) spánku (p-hodnota = 0,506), vyšší skóre PSQI tak spíše odráží zhoršenou kvalitu spánku.

Z hlediska reliability vyjádřené koeficientem Cronbachovo alfa jsme dospěli k rozdílným hodnotám mezi pacienty a kontrolním souborem ( $\alpha = 0,639$ , respektive  $\alpha = 0,510$ ). Tyto hodnoty, speciálně v případě souboru pacientů, nejsou příliš vysoké. Nižší reliabilitu ( $\alpha = 0,41$ ) vykazuje například japonská verze PSQI, původní článek dospěl naopak k hodnotám vyšším ( $\alpha = 0,83$ ) (Buysse et al. 1989). Z hlediska reliability jsou výsledky české verze PSQI srovnatelné s hebrejskou (Shochat et al. 2007).

Rozdíl mezi naší a původní studií z hlediska reliability byl pravděpodobně způsoben dvěma faktory. Primárně mohla na reliabilitu mít negativní vliv vysoká homogenita probandů v našem patientském souboru, jednalo se především o pacienty s OSA, naopak v původní studii se pracovalo s širší škálou poruch spánku. Sekundárně mohl být tento rozdíl způsoben tím, že v původní studii uvádějí PSQI byly soubory pečlivě roztríděny. V kontrolním souboru byli pouze jedinci, kteří vykazovali velmi dobrý spánek. V naší studii kontrolní soubor tvořila obecná populace a jediným vyřazovacím kritériem byla léčba u neurologa, psychologa či psychiatra.

Další oblastí, které byla věnována pozornost, bylo hledání optimálního skóre dělící hodnoty PSQI. Tedy hodnoty skóre, od které lze pojmát suspekci pro poruchu spánku. Autoři dotazníku tuto hodnotu určili na hranici 5 bodů (Buysse et al. 1989), v rámci této studie se pod tuto hranici dostanou asi jen 2 % probandů. Velmi podobné výsledky ukazují i další studie využívající českou verzi PSQI (Janečková 2014). Debaty o nevhodnosti této hodnoty se netýkají pouze české verze, i v případě anglické verze byla v minulosti tato hodnota zpochybňována a jako vhodnější se udávalo skóre 8 (Carpenter a Andrykowski 1998). V naší studii jsme pomocí analýzy ROC křivek dospěli k ideální dělící hodnotě pro skóre 11. Toto skóre se proti 5 může jevit jako poměrně vysoká hodnota, k jejímu navýšení by mohlo přispět mimo jiné odlišné pojetí kontrolního souboru v naší a původní studii. Avšak i při simulaci 10% prevalence klinicky manifestované poruchy spánku v kontrolním souboru nedošlo ke změně ideální hodnoty dělícího skóre, pouze došlo k zlepšení rozlišovací schopnosti pro skóre 11. Otázkou pak je, jak je možné vysvětlit tento posun ve skóre PSQI a tím i v dělící hodnotě skóre PSQI. Je možné, že český překlad či naturel vede k systematické chybě a navyšování skóre. Pro objasnění této odchylky je v současnosti vytvářen post hoc rozšířený soubor. Obecně lze prohlásit, že dle zjištění této práce lze českou verzi PSQI (minimálně pro pacienty s OSA) využít. V případě diagnostiky je nutné brát s jistou rezervou skóre optimální dělící hodnoty navržené autory (Buysse et al. 1989). V případě srovnání skupin či pro sledování změn uvnitř skupiny (například v klinických studiích) použití české verze PSQI, alespoň dle našeho zjištění, vůbec nic nebrání.

V případě Manningova indexu a jeho vztahu k poruchám spánku byla situace komplikovanější. Soubor vykazoval dle našeho předpokladu statisticky významnou intersexuální variabilitu v průměru Manningova indexu pro obě ruce ( $p$ -hodnota = 0,011). Z toho důvodu bylo pracováno na mužském a ženském souboru odděleně. Přestože existuje evidence, že Manningův index pravé ruky vykazuje větší intersexuální rozdíl (a tím i více vypovídá o prenatální expozici androgeny) (Hönekopp a Watson 2010), na našem souboru jsme toto nepotvrdili. Přesto se však Manningův index pravé ruky choval odlišně. Jako jediný vykazoval vztah vůči chronotypům. Lze tak nalézt poměrně slabou pozitivní korelaci s nízkou signifikancí ( $r = 1,37$ ,  $p$ -hodnota = 0,0628). Trend je pak takový, že se vzrůstající mírou feminizace (tj. s nárůstem Manningova indexu) se zvyšuje tendence k ranním chronotypům (tj. s nárůstem skóre MEQ). Tento vztah byl pozorován u obou pohlaví. Tím se ukazuje, že rozdíl mezi preferencí chronotypů není dán pouze intersexuálně ve smyslu muži – tendence k nočnímu „sovímu“ chronotypu, ženy k rannímu „skřivanímu“ (Tonetti et al. 2008), ale i intrasexuálně a to právě femininitou či maskulinitou vyjádřenou Manningovým indexem. Co se týče vztahu Manningova indexu a OSA u mužů, nepodařilo se nalézt dostatečnou závislost. Manningův index pravé ruky ( $p$ -hodnota = 0,31) ani průměru obou rukou ( $p$ -hodnota = 0,27) se mezi pacienty s OSA a kontrolami statisticky signifikantně nelišil. OSA je onemocnění s mnoha možnými etiologiemi, pravděpodobně na základě toho jsme z hlediska Manningova indexu pozorovali srovnatelnou variabilitu mezi kontrolním souborem a pacienty. V případě budoucích studií hledajících vztah OSA a Manningova indexu (2D:4D) lze doporučit rozdělení pacientů do skupin dle etiologie (např. obezita/trauma/konstituce horních cest dýchacích).

Mimo předem položené hypotézy se podařilo nalézt pozitivní korelaci mezi BMI a chronotypem (vyjádřené skóre MEQ). Trend je takový, že jedinci s vyšším BMI mají tendence k ranním chronotypům ( $r = 1,899$ ,  $p$ -hodnota = 0,014). Tento vztah platí jak pro pacienty tak pro kontrolní soubor.

Vztah PSQI k ESS nebyl v této práci příliš významný. Celkové skóre obou dotazníků spolu nekoreluje a vzájemnou korelaci lze nalézt pouze na úrovni 1. komponenty PSQI a celkového skóre ESS ( $r = 1,70$ ,  $p$ -hodnota = 0,02).

## 9 Závěr

Hlavním cílem této práce, bylo prozkoumat možnosti aplikace české verze Pittsburského indexu kvality spánku a Manningova indexu ve vztahu k poruchám spánku. V rámci práce byly srovnávány dva soubory: pacienti s poruchou spánku (n = 66) a kontrolní soubor (n = 66). Na základě získaných dat a statistické analýzy lze vyvodit několik závěrů.

Česká verze PSQI vykazuje dostatečnou validitu, rozdíl mezi pacienty a kontrolním souborem je statisticky signifikantní. Pro rozlišení pacientů a kontrol s optimální senzitivitou a specificitou je však nutné použít alternativní skóre dělící hodnoty 11.

Reliabilitu české verze PSQI lze hodnotit jako dostatečnou. Je však nižší, než bylo předpokládáno. Jednotlivé testové komponenty tak spolu nejsou tolik provázány, což bylo pravděpodobně způsobeno homogenitou patientského a heterogenitou kontrolního souboru. Pozitivním zjištěním je, že výsledky PSQI nejsou výrazně ovlivněny pohlavím testované osoby.

Při využití Manningova indexu byla potvrzena všeobecně známá intersexuální variabilita. Dle předpokladu se podařilo nalézet závislost mezi Manningovým indexem a skóre v MEQ (Dotazníku ranních a večerních typů). Trend je pak takový, že probandi s vyšším Manningovým indexem vykazují tendenci k ranním chronotypům. Tento trend se potvrdil u obou pohlaví.

Vztah Manningova indexu k poruchám spánku však potvrzen nebyl. Vzhledem k tomu, že pacienti i kontrolní soubor vykazovali z hlediska Manningova indexu srovnatelnou variabilitu, nezdá se být tento index použitelný jako marker v oblasti spánkové medicíny.

## 10 Zdroje

ALBUS, Henk, Mariska J. VANSTEENSEL, Stephan MICHEL, Gene D. BLOCK a Johanna H. MEIJER, 2005. A GABAergic Mechanism Is Necessary for Coupling Dissociable Ventral and Dorsal Regional Oscillators within the Circadian Clock. *Current Biology* [online]. 5., roč. 15, č. 10, s. 886–893. ISSN 09609822. Dostupné z: doi:10.1016/j.cub.2005.03.051

ALFARRA, Ramey, Ana I. FINS, Isaac CHAYO a Jaime L. TARTAR, 2015. Changes in attention to an emotional task after sleep deprivation: Neurophysiological and behavioral findings. *Biological Psychology* [online]. 1., roč. 104, s. 1–7. ISSN 03010511. Dostupné z: doi:10.1016/j.biopsycho.2014.11.001

ALLAN HOBSON, J., 1969. A manual of standardized terminology, techniques and scoring system for sleep stages of human subjects. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology* [online]. 6., roč. 26, č. 6, s. 644. ISSN 00134694. Dostupné z: doi:10.1016/0013-4694(69)90021-2

AMERICAN ACADEMY OF SLEEP MEDICINE, 2014. *International classification of sleep disorders*. Darien, IL: American Academy of Sleep Medicine. ISBN 9780991543410 0991543416.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION a AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, ed., 2013. *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5*. 5th ed. Washington, D.C: American Psychiatric Association. ISBN 9780890425541 9780890425558.

ANCOLI-ISRAEL, Sonia, 2001. "Sleep Is Not Tangible" or What the Hebrew Tradition Has to Say About Sleep. *Psychosomatic Medicine*. roč. 63, č. 5, s. 778–787.

ASERINSKY, Eugene, 1996. Memories of famous neuropsychologists: The discovery of REM sleep\*. *Journal of the History of the Neurosciences* [online]. 9., roč. 5, č. 3, s. 213–227. ISSN 0964-704X, 1744-5213. Dostupné z: doi:10.1080/09647049609525671

ASERINSKY, Eugene a Nathaniel KLEITMAN, 1953. Regularly occurring periods of eye motility, and concomitant phenomena, during sleep. *Science*. roč. 118, č. 3062, s. 273–274.

BARBERA, Joseph, 2008. Sleep and dreaming in Greek and Roman philosophy. *Sleep Medicine* [online]. 12., roč. 9, č. 8, s. 906–910. ISSN 13899457. Dostupné z: doi:10.1016/j.sleep.2007.10.010

BARTON, Robert A. a Isabella CAPELLINI, 2016. Sleep, Evolution and Brains. *Brain, Behavior and Evolution* [online]. 12. 2., roč. 87, č. 2, s. 65–68. ISSN 0006-8977, 1421-9743. Dostupné z: doi:10.1159/000443716

BBC NEWS, 2014. CIA tactics: What is „enhanced interrogation"? *BBC News* [online]. Dostupné z: <http://www.bbc.com/news/world-us-canada-11723189>

- BERGER, Ralph J. a Nathan H. PHILLIPS, 1995. Energy conservation and sleep. *Behavioural Brain Research* [online]. 7., roč. 69, č. 1-2, s. 65–73. ISSN 01664328. Dostupné z: doi:10.1016/0166-4328(95)00002-B
- BERSON, D. M., 2002. Phototransduction by Retinal Ganglion Cells That Set the Circadian Clock. *Science* [online]. 8. 2., roč. 295, č. 5557, s. 1070–1073. ISSN 00368075, 10959203. Dostupné z: doi:10.1126/science.1067262
- BICEGO, Kênia C., Renata C.H. BARROS a Luiz G.S. BRANCO, 2007. Physiology of temperature regulation: Comparative aspects. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology* [online]. 7., roč. 147, č. 3, s. 616–639. ISSN 10956433. Dostupné z: doi:10.1016/j.cbpa.2006.06.032
- BLUME, Christine, Renata DEL GIUDICE, Malgorzata WISLOWSKA, Julia LECHINGER a Manuel SCHABUS, 2015. Across the consciousness continuum - from unresponsive wakefulness to sleep. *Frontiers in Human Neuroscience* [online]. 10. 3., roč. 9. ISSN 1662-5161. Dostupné z: doi:10.3389/fnhum.2015.00105
- BOHANNAN, Paul, 1953. Concepts of Time among the Tiv of Nigeria. *Southwestern Journal of Anthropology* [online]. 1. 10., roč. 9, č. 3, s. 251–262. ISSN 0038-4801. Dostupné z: doi:10.1086/soutjanth.9.3.3628696
- BRACKMAN, Eli, 2009. *An overview of Freud & Jewish interpretations of dreams - Oxford Jewish Thought - Oxford Chabad Society - Serving Oxford Jewish Students* [online]. Dostupné z: [http://www.oxfordchabad.org/templates/blog/post\\_cdo/AID/708481/PostID/13691/iid/1](http://www.oxfordchabad.org/templates/blog/post_cdo/AID/708481/PostID/13691/iid/1)
- BROWN, Euan R., Stefania PISCOPO, Rosanna DE STEFANO a Antonio GIUDITTA, 2006. Brain and behavioural evidence for rest-activity cycles in *Octopus vulgaris*. *Behavioural Brain Research* [online]. 9., roč. 172, č. 2, s. 355–359. ISSN 01664328. Dostupné z: doi:10.1016/j.bbr.2006.05.009
- BUTOVSKAYA, Marina, Valentina BURKOVA, Dmitry KARELIN a Bernhard FINK, 2015. Digit ratio (2D:4D), aggression, and dominance in the Hadza and the Datoga of Tanzania: DIGIT RATIO, AGGRESSION AND DOMINANCE. *American Journal of Human Biology* [online]. 10. 9., roč. 27, č. 5, s. 620–627. ISSN 10420533. Dostupné z: doi:10.1002/ajhb.22718
- BUYSSE, D. J., C. F. REYNOLDS, T. H. MONK, S. R. BERMAN a D. J. KUPFER, 1989. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Research*. 5., roč. 28, č. 2, s. 193–213. ISSN 0165-1781.
- CAIN, S. W., C. F. DENNISON, J. M. ZEITZER, A. M. GUZIK, S. B. S. KHALSA, N. SANTHI, M. W. SCHOEN, C. A. CZEISLER a J. F. DUFFY, 2010. Sex Differences in Phase Angle of Entrainment and Melatonin Amplitude in Humans. *Journal of Biological Rhythms* [online]. 1. 8., roč. 25, č. 4, s. 288–296. ISSN 0748-7304, 1552-4531. Dostupné z: doi:10.1177/0748730410374943

CAROL, Ember, 2014. Hunter-Gatherers (Foragers). *Yale University - Explaining Human Culture (A Database Produced By The Human Relations Area Files)* [online]. Dostupné z: <http://hraf.yale.edu/ehc/summaries/hunter-gatherers>

CARPENTER, J. S. a M. A. ANDRYKOWSKI, 1998. Psychometric evaluation of the Pittsburgh Sleep Quality Index. *Journal of Psychosomatic Research*. 7., roč. 45, č. 1, s. 5–13. ISSN 0022-3999.

COHEN, P.G., 1999. The hypogonadal–obesity cycle: role of aromatase in modulating the testosterone–estradiol shunt – a major factor in the genesis of morbid obesity. *Medical Hypotheses* [online]. 1., roč. 52, č. 1, s. 49–51. ISSN 03069877. Dostupné z: [doi:10.1054/mehy.1997.0624](https://doi.org/10.1054/mehy.1997.0624)

CZEISLER, Charles A., 2013. Perspective: casting light on sleep deficiency. *Nature*. roč. 497, č. 7450, s. S13–S13.

DACEY, Dennis M., Hsi-Wen LIAO, Beth B. PETERSON, Farrel R. ROBINSON, Vivianne C. SMITH, Joel POKORNY, King-Wai YAU a Paul D. GAMLIN, 2005. Melanopsin-expressing ganglion cells in primate retina signal colour and irradiance and project to the LGN. *Nature* [online]. 17. 2., roč. 433, č. 7027, s. 749–754. ISSN 0028-0836, 1476-4679. Dostupné z: [doi:10.1038/nature03387](https://doi.org/10.1038/nature03387)

DEMENT, William a Nathaniel KLEITMAN, 1957. The relation of eye movements during sleep to dream activity: An objective method for the study of dreaming. *Journal of Experimental Psychology* [online]. roč. 53, č. 5, s. 339–346. ISSN 0022-1015. Dostupné z: [doi:10.1037/h0048189](https://doi.org/10.1037/h0048189)

DERBYSHIRE, A. J., B. REMPEL, A. FORBES a E. F. LAMBERT, 1936. The effects of anesthetics on action potentials in the cerebral cortex of the cat. *American Journal of Physiology -- Legacy Content*. 31. 7., roč. 116, č. 3, s. 577–596.

DOI, Yuriko, Masumi MINOWA, Makoto UCHIYAMA, Masako OKAWA, Keiko KIM, Kayo SHIBUI a Yuichi KAMEI, 2000. Psychometric assessment of subjective sleep quality using the Japanese version of the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI-J) in psychiatric disordered and control subjects. *Psychiatry Research* [online]. 12., roč. 97, č. 2-3, s. 165–172. ISSN 01651781. Dostupné z: [doi:10.1016/S0165-1781\(00\)00232-8](https://doi.org/10.1016/S0165-1781(00)00232-8)

DURÁN, Joaquin, Santiago ESNAOLA, Ramón RUBIO a ángeles IZTUETA, 2001. Obstructive Sleep Apnea–Hypopnea and Related Clinical Features in a Population-based Sample of Subjects Aged 30 to 70 Yr. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* [online]. 3., roč. 163, č. 3, s. 685–689. ISSN 1073-449X, 1535-4970. Dostupné z: [doi:10.1164/ajrccm.163.3.2005065](https://doi.org/10.1164/ajrccm.163.3.2005065)

EDERY, Isaac, 2000. Circadian rhythms in a nutshell. *Physiological Genomics*. roč. 3, č. 2, s. 59–74.

EDMONDS, Peter J a Lee C EDMONDS, 2015. A Pilot Study of the Inability to Fit Hands Around Neck as a Predictor of Obstructive Sleep Apnea. *North American*

*Journal of Medical Sciences* [online]. 12., roč. 7, č. 12, s. 553–557. ISSN 2250-1541. Dostupné z: doi:10.4103/1947-2714.172843

EKIRCH, A. R., 2015. The Modernization of Western Sleep: Or, Does Insomnia have a History? *Past & Present* [online]. 1. 2., roč. 226, č. 1, s. 149–. ISSN 0031-2746, 1477-464X. Dostupné z: doi:10.1093/pastj/gtu040

EKIRCH, A. Roger, 2001. Sleep We Have Lost: Pre-Industrial Slumber in the British Isles. *The American Historical Review* [online]. 4., roč. 106, č. 2, s. 343. ISSN 00028762. Dostupné z: doi:10.2307/2651611

EVERSON, Carol A., Bernard M. BERGMANN, Allan RECHTSCHAFFEN a OTHERS, 1989. Sleep deprivation in the rat: III. Total sleep deprivation. *Sleep*. roč. 12, č. 1, s. 13–21.

FINK, B, J T MANNING a N NEAVE, 2006. The 2nd–4th digit ratio (2D:4D) and neck circumference: implications for risk factors in coronary heart disease. *International Journal of Obesity* [online]. 4., roč. 30, č. 4, s. 711–714. ISSN 0307-0565, 1476-5497. Dostupné z: doi:10.1038/sj.ijo.0803154

FOX, John, 2005. The R Commander: A Basic-Statistics Graphical User Interface to R. *Journal of Statistical Software* [online]. roč. 14, č. 9. ISSN 1548-7660. Dostupné z: doi:10.18637/jss.v014.i09

FRANKLIN, Karl A. a Eva LINDBERG, 2015. Obstructive sleep apnea is a common disorder in the population—a review on the epidemiology of sleep apnea. *Journal of thoracic disease*. roč. 7, č. 8, s. 1311.

GARBAZZA, Corrado, Vivien BROMUNDT, Anne ECKERT, Daniel P. BRUNNER, Fides MEIER, Sandra HACKETHAL a Christian CAJOCHEN, 2016. Non-24-Hour Sleep-Wake Disorder Revisited – A Case Study. *Frontiers in Neurology* [online]. 29. 2., roč. 7. ISSN 1664-2295. Dostupné z: doi:10.3389/fneur.2016.00017

GRUTSCH, James F, Patricia A WOOD, Jovelyn DU-QUITON, Justin L REYNOLDS, Christopher G LIS, Robert D LEVIN, Mary ANN DAEHLER, Digant GUPTA, Dinah QUITON a William JM HRUSHESKY, 2011. Validation of actigraphy to assess circadian organization and sleep quality in patients with advanced lung cancer. *Journal of Circadian Rhythms* [online]. roč. 9, č. 1, s. 4. ISSN 1740-3391. Dostupné z: doi:10.1186/1740-3391-9-4

GUPTA, Krishan L., Kaup R. SHETTY, James C. AGRE, Mary C. CUISINIER, Inge W. RUDMAN a Daniel RUDMAN, 1994. Human growth hormone effect on serum IGF-I and muscle function in poliomyelitis survivors. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. roč. 75, č. 8, s. 889–894.

HAMMOUD, Ahmad O., James M. WALKER, Mark GIBSON, Tom V. CLOWARD, Steven C. HUNT, Ronette L. KOLOTKIN, Ted D. ADAMS a A. Wayne MEIKLE, 2011. Sleep Apnea, Reproductive Hormones and Quality of Sexual Life in Severely Obese Men. *Obesity* [online]. 6., roč. 19, č. 6, s. 1118–1123. ISSN 1930-7381, 1930-739X. Dostupné z: doi:10.1038/oby.2010.344



HANAFY, Han M., 2007. Testosterone Therapy and Obstructive Sleep Apnea: Is There a Real Connection? *The Journal of Sexual Medicine* [online]. 9., roč. 4, č. 5, s. 1241–1246. ISSN 17436095. Dostupné z: doi:10.1111/j.1743-6109.2007.00553.x

HARVEY, Allison G., Kathleen STINSON, Katriina L. WHITAKER, Damian MOSKOVITZ a Harvinder VIRK, 2008. The subjective meaning of sleep quality: a comparison of individuals with and without insomnia. *SLEEP-NEW YORK THEN WESTCHESTER*. roč. 31, č. 3, s. 383.

HEDGES, S. Blair a Sudhir KUMAR, 2009. *The Timetree of Life*. B.m.: OUP Oxford. ISBN 9780191560156.

HENDRICKS, Joan C., Stefanie M. FINN, Karen A. PANCKERI, Jessica CHAVKIN, Julie A. WILLIAMS, Amita SEHGAL a Allan I. PACK, 2000. Rest in *Drosophila* is a sleep-like state. *Neuron*. roč. 25, č. 1, s. 129–138.

HERMAN, James P a William E CULLINAN, 1997. Neurocircuitry of stress: central control of the hypothalamo–pituitary–adrenocortical axis. *Trends in Neurosciences* [online]. 2., roč. 20, č. 2, s. 78–84. ISSN 01662236. Dostupné z: doi:10.1016/S0166-2236(96)10069-2

HIRSHKOWITZ, Max, Kaitlyn WHITON, Steven M. ALBERT, Cathy ALESSI, Oliviero BRUNI, Lydia DONCARLOS, Nancy HAZEN, John HERMAN, Eliot S. KATZ, Leila KHEIRANDISH-GOZAL, David N. NEUBAUER, Anne E. O'DONNELL, Maurice OHAYON, John PEEVER, Robert RAWDING, Ramesh C. SACHDEVA, Belinda SETTERS, Michael V. VITIELLO, J. Catesby WARE a Paula J. ADAMS HILLARD, 2015. National Sleep Foundation's sleep time duration recommendations: methodology and results summary. *Sleep Health* [online]. 3., roč. 1, č. 1, s. 40–43. ISSN 23527218. Dostupné z: doi:10.1016/j.sleh.2014.12.010

HOLLADAY, William L., 2007. Indications of segmented sleep in the bible. *The Catholic Biblical Quarterly*. roč. 69, č. 2, s. 215–221.

HOLL, REINHARD W., MARK L. HARTMAN, JOHANNES D. VELDHUIS, WILLIAM M. TAYLOR a MICHAEL O. THORNER, 1991. Thirty-Second Sampling of Plasma Growth Hormone in Man: Correlation with Sleep Stages. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* [online]. 1. 4., roč. 72, č. 4, s. 854–861. ISSN 0021-972X. Dostupné z: doi:10.1210/jcem-72-4-854

HÖNEKOPP, Johannes a Steven WATSON, 2010. Meta-analysis of digit ratio 2D:4D shows greater sex difference in the right hand. *American Journal of Human Biology* [online]. 9., roč. 22, č. 5, s. 619–630. ISSN 10420533. Dostupné z: doi:10.1002/ajhb.21054

HORACIO, O., Eduardo FERNÁNDEZ-DUQUE, Diego A. GOLOMBEK, Norberto LANZA, Jeanne F. DUFFY, Charles A. CZEISLER a Claudia R. VALEGGIA, 2015. Access to electric light is associated with shorter sleep duration in a traditionally hunter-gatherer community. *Journal of biological rhythms*. s. 0748730415590702.

HORNE, J. A. a O. OSTBERG, 1976. A self-assessment questionnaire to determine morningness-eveningness in human circadian rhythms. *International Journal of Chronobiology*. roč. 4, č. 2, s. 97–110. ISSN 0300-9998.

CHEN, Xiaoli, Wipawan C. PENSUKSAN, Vitoool LOHSOONTHORN, Somrat LERTMAHARIT, Bizu GELAYE a Michelle A. WILLIAMS, 2014. Obstructive sleep apnea and multiple anthropometric indices of general obesity and abdominal obesity among young adults. *International journal of social science studies*. roč. 2, č. 3, s. 89.

CHOKROVERTY, S., 2010. Overview of sleep & sleep disorders. [online]. Dostupné z: <http://imsear.li.mahidol.ac.th/handle/123456789/135422>

CHOKROVERTY, Sudhansu a Michel BILLIARD, 2015. *Sleep Medicine: A Comprehensive Guide to Its Development, Clinical Milestones, and Advances in Treatment*. B.m.: Springer. ISBN 9781493920891.

CHUNG, Ka-Fai, Wing-Fai YEUNG, Fiona Yan-Yee HO, Lai-Ming HO, Kam-Ping YUNG, Yee-Man YU a Chi-Wa KWOK, 2015. Comparison of scoring methods for the Brief Insomnia Questionnaire in a general population sample. *Journal of Psychosomatic Research* [online]. 1., roč. 78, č. 1, s. 34–38. ISSN 00223999. Dostupné z: [doi:10.1016/j.jpsychores.2014.11.015](https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2014.11.015)

IQWiG, 2015. *Obstructive sleep apnea: Overview* [online]. B.m.: Institute for Quality and Efficiency in Health Care (IQWiG). Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmedhealth/PMH0072458/>

IRWIN, Michael, 2002. Effects of sleep and sleep loss on immunity and cytokines. *Brain, behavior, and immunity*. roč. 16, č. 5, s. 503–512.

JANEČKOVÁ, Denisa, 2014. *Cirkadiánní preference - rozdílný život ranních ptáčat a nočních sov - Disertační práce*. 2014.

JOHNS, M. W., 1991. A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale. *Sleep*. 12., roč. 14, č. 6, s. 540–545. ISSN 0161-8105.

KANDA, Y, 2013. Investigation of the freely available easy-to-use software 'EZR' for medical statistics. *Bone Marrow Transplantation* [online]. 3., roč. 48, č. 3, s. 452–458. ISSN 0268-3369, 1476-5365. Dostupné z: [doi:10.1038/bmt.2012.244](https://doi.org/10.1038/bmt.2012.244)

KEMPER, Christoph J. a Andreas SCHWERDTFEGGER, 2009. Comparing indirect methods of digit ratio (2D:4D) measurement. *American Journal of Human Biology* [online]. 3., roč. 21, č. 2, s. 188–191. ISSN 10420533, 15206300. Dostupné z: [doi:10.1002/ajhb.20843](https://doi.org/10.1002/ajhb.20843)

KIM, Nam Hoon, Seung Ku LEE, Chai Ryoung EUN, Ji A SEO, Sin Gon KIM, Kyung Mook CHOI, Sei Hyun BAIK, Dong Seop CHOI, Chang-Ho YUN, Nan Hee KIM a Chol SHIN, 2013. Short Sleep Duration Combined with Obstructive Sleep Apnea is Associated with Visceral Obesity in Korean Adults. *SLEEP* [online]. 1. 5.. ISSN 0161-8105, 1550-9109. Dostupné z: [doi:10.5665/sleep.2636](https://doi.org/10.5665/sleep.2636)

- KLERMAN, Elizabeth B. a Derk-Jan DIJK, 2005. Interindividual variation in sleep duration and its association with sleep debt in young adults. *Sleep*. roč. 28, č. 10, s. 1253.
- KO, C. H., 2006. Molecular components of the mammalian circadian clock. *Human Molecular Genetics* [online]. 15. 10., roč. 15, č. Review Issue 2, s. R271–R277. ISSN 0964-6906, 1460-2083. Dostupné z: doi:10.1093/hmg/ddl207
- KRYSTAL, Andrew D. a Jack D. EDINGER, 2008. Measuring sleep quality. *Sleep Medicine* [online]. 9., roč. 9, s. S10–S17. ISSN 13899457. Dostupné z: doi:10.1016/S1389-9457(08)70011-X
- LALKHEN, Abdul Ghaaliq a Anthony MCCLUSKEY, 2008. Clinical tests: sensitivity and specificity: Fig 1. *Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain* [online]. 12., roč. 8, č. 6, s. 221–223. ISSN 1743-1816, 1743-1824. Dostupné z: doi:10.1093/bjaceaccp/mkn041
- LEHNKERING, Hanna a Renate SIEGMUND, 2007. Influence of Chronotype, Season, and Sex of Subject on Sleep Behavior of Young Adults. *Chronobiology International* [online]. 1., roč. 24, č. 5, s. 875–888. ISSN 0742-0528, 1525-6073. Dostupné z: doi:10.1080/07420520701648259
- LOUCA, Mia a Michelle A. SHORT, 2014. The Effect of One Night's Sleep Deprivation on Adolescent Neurobehavioral Performance. *SLEEP* [online]. 1. 11.. ISSN 0161-8105, 1550-9109. Dostupné z: doi:10.5665/sleep.4174
- LUBOSHITZKY, Rafael, Lena LAVIE, Zila SHEN-ORR a Peretz LAVIE, 2003. Pituitary-gonadal function in men with obstructive sleep apnea. *Neuro Endocrinol Lett*. roč. 24, s. 463–467.
- MADSEN, P. L. a S. VORSTRUP, 1991. Cerebral blood flow and metabolism during sleep. *Cerebrovascular and Brain Metabolism Reviews*. roč. 3, č. 4, s. 281–296. ISSN 1040-8827.
- MANNING, J. T., D. SCUTT, J. WILSON a D. I. LEWIS-JONES, 1998. The ratio of 2nd to 4th digit length: a predictor of sperm numbers and concentrations of testosterone, luteinizing hormone and oestrogen. *Human Reproduction* [online]. 1. 11., roč. 13, č. 11, s. 3000–3004. ISSN 0268-1161, 1460-2350. Dostupné z: doi:10.1093/humrep/13.11.3000
- MAPI RESEARCH TRUST, 2016. PSQI - Pittsburgh Sleep Quality Index - ePROVIDE™. *Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) - Distributed by Mapi Research Trust* [online]. Dostupné z: [https://eprovide.mapi-trust.org/instruments/pittsburgh-sleep-quality-index#contact\\_and\\_conditions\\_of\\_use](https://eprovide.mapi-trust.org/instruments/pittsburgh-sleep-quality-index#contact_and_conditions_of_use)
- MCGLADE, H. B., 1942. The relationship between gastric motility, muscular twitching during sleep and dreaming. *The American Journal of Digestive Diseases* [online]. roč. 9, č. 4, s. 137–140. ISSN 1573-2568. Dostupné z: doi:10.1007/BF02997303

MEIJER, Johanna H., Kazuto WATANABE, Jeroen SCHAAP, Henk ALBUS a László DÉTÁRI, 1998. Light responsiveness of the suprachiasmatic nucleus: long-term multiunit and single-unit recordings in freely moving rats. *The Journal of neuroscience*. roč. 18, č. 21, s. 9078–9087.

MEJRI, Mohamed Arbi, Narimen YOUSFI, Thouraya MHENNI, Amel TAYECH, Omar HAMMOUDA, Tarak DRISS, Anis CHAOUACHI a Nizar SOUISSI, 2016. Does one night of partial sleep deprivation affect the evening performance during intermittent exercise in Taekwondo players? *Journal of Exercise Rehabilitation* [online]. 23. 2., roč. 12, č. 1, s. 47–53. ISSN 2288-176X, 2288-1778. Dostupné z: doi:10.12965/jer.150256

MILES, Steven H., 2007. Medical Ethics and the Interrogation of Guantanamo 063. *The American Journal of Bioethics* [online]. 2. 4., roč. 7, č. 4, s. 5–11. ISSN 1526-5161, 1536-0075. Dostupné z: doi:10.1080/15265160701263535

MIRER, Anna G., Paul E. PEPPARD, Mari PALTA, Ruth M. BENCA, Amanda RASMUSON a Terry YOUNG, 2015. Menopausal hormone therapy and sleep-disordered breathing: evidence for a healthy user bias. *Annals of Epidemiology* [online]. 10., roč. 25, č. 10, s. 779–784.e1. ISSN 10472797. Dostupné z: doi:10.1016/j.annepidem.2015.07.004

MOORE, Robert Y., 2007. Suprachiasmatic nucleus in sleep–wake regulation. *Sleep Medicine* [online]. 12., roč. 8, s. 27–33. ISSN 13899457. Dostupné z: doi:10.1016/j.sleep.2007.10.003

MOORE, Robert Y., Joan C. SPEH a Rehana K. LEAK, 2002. Suprachiasmatic nucleus organization. *Cell and Tissue Research* [online]. 7., roč. 309, č. 1, s. 89–98. ISSN 0302-766X, 1432-0878. Dostupné z: doi:10.1007/s00441-002-0575-2

MORENO, C. R. C., S. VASCONCELOS, E. C. MARQUEZE, A. LOWDEN, B. MIDDLETON, F. M. FISCHER, F. M. LOUZADA a D. J. SKENE, 2015. Sleep patterns in Amazon rubber tappers with and without electric light at home. *Scientific Reports* [online]. 11. 9., roč. 5, s. 14074. ISSN 2045-2322. Dostupné z: doi:10.1038/srep14074

MORRIS, Christopher J., Daniel AESCHBACH a Frank A.J.L. SCHEER, 2012. Circadian system, sleep and endocrinology. *Molecular and Cellular Endocrinology* [online]. 2., roč. 349, č. 1, s. 91–104. ISSN 03037207. Dostupné z: doi:10.1016/j.mce.2011.09.003

NEELAPU, Bala Chakravarthy, Om Prakash KHARBANDA, Harish Kumar SARDANA, Rajiv BALACHANDRAN, Viren SARDANA, Priyanka KAPOOR, Abhishek GUPTA a Srikanth VASAMSETTI, 2016. Craniofacial and upper airway morphology in adult obstructive sleep apnea patients: A systematic review and meta-analysis of cephalometric studies. *Sleep Medicine Reviews* [online]. 1. ISSN 10870792. Dostupné z: doi:10.1016/j.smr.2016.01.007

NEVŠÍMALOVÁ, Soňa, 2008. Poruchy spánku - ZDN. *ZDN - Postgraduální medicína* [online]. Dostupné z: <http://zdravi.euro.cz/clanek/postgradualni-medicina/poruchy-spanku-383319>

NEVŠÍMALOVÁ, Soňa a Karel ŠONKA, 2007. *Poruchy spánku a bdění*. Praha: Galén. ISBN 9788072625000 8072625004.

NOWICKI, Zbigniew, Karol GRABOWSKI, Wiesław CUBAŁA, Katarzyna NOWICKA-SAUER, Tomasz ZDROJEWSKI, Marcin RUTKOWSKI a Piotr BANDOSZ, 2016. Prevalence of self-reported insomnia in general population of Poland. *Psychiatria Polska* [online]. roč. 50, č. 1, s. 165–173. ISSN 0033-2674. Dostupné z: [doi:10.12740/PP/58771](https://doi.org/10.12740/PP/58771)

OPP, Mark R, 2004. Cytokines and sleep: the first hundred years. *Brain, Behavior, and Immunity* [online]. 7., roč. 18, č. 4, s. 295–297. ISSN 08891591. Dostupné z: [doi:10.1016/j.bbi.2003.12.008](https://doi.org/10.1016/j.bbi.2003.12.008)

OPP, Mark R. a James M. KRUEGER, 2015. Sleep and immunity: A growing field with clinical impact. *Brain, Behavior, and Immunity* [online]. 7., roč. 47, s. 1–3. ISSN 08891591. Dostupné z: [doi:10.1016/j.bbi.2015.03.011](https://doi.org/10.1016/j.bbi.2015.03.011)

PETERSEN, Marian, Ellids KRISTENSEN, Søren BERG a Bengt MIDGREN, 2009. Sexual function in male patients with obstructive sleep apnoea: Sexual function in males with OSA. *The Clinical Respiratory Journal* [online]. 24. 11., roč. 4, č. 3, s. 186–191. ISSN 17526981, 1752699X. Dostupné z: [doi:10.1111/j.1752-699X.2009.00173.x](https://doi.org/10.1111/j.1752-699X.2009.00173.x)

PINTO, José, Davi RIBEIRO, Andre CAVALLINI, Caue DUARTE a Gabriel FREITAS, 2016. Comorbidities Associated with Obstructive Sleep Apnea: a Retrospective Study. *International Archives of Otorhinolaryngology* [online]. 10. 3., roč. 20, č. 02, s. 145–150. ISSN 1809-9777, 1809-4864. Dostupné z: [doi:10.1055/s-0036-1579546](https://doi.org/10.1055/s-0036-1579546)

PRETL, Martin, 2009. Diagnostika a léčba nejčastějších poruch spánku. roč. 2009, č. 5.

RAAP, Thomas, Rianne PINXTEN a Marcel EENS, 2015. Light pollution disrupts sleep in free-living animals. *Scientific Reports* [online]. 4. 9., roč. 5, s. 13557. ISSN 2045-2322. Dostupné z: [doi:10.1038/srep13557](https://doi.org/10.1038/srep13557)

RAM, Saravanan, Hazem SEIRAWAN, Satish K. S. KUMAR a Glenn T. CLARK, 2010. Prevalence and impact of sleep disorders and sleep habits in the United States. *Sleep and Breathing* [online]. roč. 14, č. 1, s. 63–70. ISSN 1522-1709. Dostupné z: [doi:10.1007/s11325-009-0281-3](https://doi.org/10.1007/s11325-009-0281-3)

R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2010. *R: The R Project for Statistical Computing* [online]. Dostupné z: <https://www.r-project.org/>

RECHTSCHAFFEN, A., 1998. Current perspectives on the function of sleep. *Perspectives in Biology and Medicine*. roč. 41, č. 3, s. 359–390. ISSN 0031-5982.

RIAL, Ruben V., Mourad AKAÂRIR, Antoni GAMUNDÍ, Cristina NICOLAU, Celia GARAU, Sara APARICIO, Silvia TEJADA, Lluís GENÉ, Julián GONZÁLEZ, Luis M. DE VERA, Anton M.L. COENEN, Pere BARCELÓ a Susana ESTEBAN, 2010. Evolution of wakefulness, sleep and hibernation: From reptiles to mammals. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* [online]. 7., roč. 34, č. 8, s. 1144–1160. ISSN 01497634. Dostupné z: doi:10.1016/j.neubiorev.2010.01.008

ROEHRS, Timothy, 2000. Sleep physiology and pathophysiology. *Clinical Cornerstone* [online]. 1., roč. 2, č. 5, s. 1–12. ISSN 10983597. Dostupné z: doi:10.1016/S1098-3597(00)90036-X

SAKURAI, Takeshi, 2005. Roles of orexin/hypocretin in regulation of sleep/wakefulness and energy homeostasis. *Sleep Medicine Reviews* [online]. 8., roč. 9, č. 4, s. 231–241. ISSN 10870792. Dostupné z: doi:10.1016/j.smr.2004.07.007

SANTHI, Nayantara, Alpar S. LAZAR, Patrick J. MCCABE, June C. LO, John A. GROEGER a Derk-Jan DIJK, 2016. Sex differences in the circadian regulation of sleep and waking cognition in humans. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. s. 201521637.

SAPER, Clifford B., Jun LU, Thomas C. CHOU a Joshua GOOLEY, 2005. The hypothalamic integrator for circadian rhythms. *Trends in Neurosciences* [online]. 3., roč. 28, č. 3, s. 152–157. ISSN 01662236. Dostupné z: doi:10.1016/j.tins.2004.12.009

SHEIN-IDELSON, Mark, Janie M. ONDRACEK, Hua-Peng LIAW, Sam REITER a Gilles LAURENT, 2016. Slow waves, sharp waves, ripples, and REM in sleeping dragons. *Science* [online]. 29. 4., roč. 352, č. 6285, s. 590–595. ISSN 0036-8075, 1095-9203. Dostupné z: doi:10.1126/science.aaf3621

SHOCHAT, Tamar, Orna TZISCHINSKY, Arie OKSENBURG a Ron PELED, 2007. Validation of the Pittsburgh Sleep Quality Index Hebrew translation (PSQI-H) in a sleep clinic sample. *The Israel Medical Association journal: IMAJ*. 12., roč. 9, č. 12, s. 853–856. ISSN 1565-1088.

SCHEER, Frank A. J. L. a Ruud M. BUIJS, 1999. Light Affects Morning Salivary Cortisol in Humans. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* [online]. 9., roč. 84, č. 9, s. 3395–3398. ISSN 0021-972X, 1945-7197. Dostupné z: doi:10.1210/jcem.84.9.6102

SCHEER, Frank AJL, Michael F. HILTON, Christos S. MANTZOROS a Steven A. SHEA, 2009. Adverse metabolic and cardiovascular consequences of circadian misalignment. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. roč. 106, č. 11, s. 4453–4458.

SCHNEIDER, Caroline A, Wayne S RASBAND a Kevin W ELICEIRI, 2012. NIH Image to Image]: 25 years of image analysis. *Nature Methods* [online]. 28. 6., roč. 9, č. 7, s. 671–675. ISSN 1548-7091, 1548-7105. Dostupné z: doi:10.1038/nmeth.2089

- SIEGEL, Jerome M., 2009. Sleep viewed as a state of adaptive inactivity. *Nature Reviews Neuroscience*. roč. 10, č. 10, s. 747–753.
- SILVER, Rae a William J. SCHWARTZ, 2005. The Suprachiasmatic Nucleus is a Functionally Heterogeneous Timekeeping Organ. In: *Methods in Enzymology* [online]. B.m.: Elsevier, s. 451–465. ISBN 9780121827984. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S007668790593022X>
- STANLEY, Neil, 2005. The physiology of sleep and the impact of ageing. *European Urology Supplements* [online]. 1., roč. 3, č. 6, s. 17–23. ISSN 15699056. Dostupné z: [doi:10.1016/S1569-9056\(05\)80003-X](https://doi.org/10.1016/S1569-9056(05)80003-X)
- STEGER, B., 2006. Sleeping through Class to Success: Japanese notions of time and diligence. *Time & Society* [online]. 1. 9., roč. 15, č. 2-3, s. 197–214. ISSN 0961-463X. Dostupné z: [doi:10.1177/0961463X06066952](https://doi.org/10.1177/0961463X06066952)
- ŠONKA, Karel, 2014. Mezinárodní klasifikace poruch spánku ICD-3. In: [online]. B.m.. Dostupné z: <http://www.sleep-society.cz/csvssm/doc/Sonka%20ICSD3%202014%20pro%20kongres%20CSVSSM%20tisk.pdf>
- TOMAŠOVSKÁ, Jana, 2014. *Variabilita spánku a spánkového chování u vybraných homogenních skupin osob - Diplomová práce*. 2014.
- TONETTI, Lorenzo, Marco FABRI a Vincenzo NATALE, 2008. Sex Difference in Sleep-Time Preference and Sleep Need: A Cross-Sectional Survey among Italian Pre-Adolescents, Adolescents, and Adults. *Chronobiology International* [online]. 1., roč. 25, č. 5, s. 745–759. ISSN 0742-0528, 1525-6073. Dostupné z: [doi:10.1080/07420520802394191](https://doi.org/10.1080/07420520802394191)
- TOUZET, Claude, 2016. Morvan's syndrome and the sustained absence of all sleep rhythms for months or years: An hypothesis. *Medical Hypotheses* [online]. 9., roč. 94, s. 51–54. ISSN 03069877. Dostupné z: [doi:10.1016/j.mehy.2016.06.011](https://doi.org/10.1016/j.mehy.2016.06.011)
- TREVATHAN, Wenda R., 2007. Evolutionary Medicine. *Annual Review of Anthropology* [online]. 9., roč. 36, č. 1, s. 139–154. ISSN 0084-6570, 1545-4290. Dostupné z: [doi:10.1146/annurev.anthro.36.081406.094321](https://doi.org/10.1146/annurev.anthro.36.081406.094321)
- UNRUH, Mark L., Susan REDLINE, Ming-Wen AN, Daniel J. BUYSSE, F. Javier NIETO, Jeun-Liang YEH a Anne B. NEWMAN, 2008. Subjective and Objective Sleep Quality and Aging in the Sleep Heart Health Study: SUBJECTIVE AND OBJECTIVE SLEEP QUALITY AND AGING. *Journal of the American Geriatrics Society* [online]. 7., roč. 56, č. 7, s. 1218–1227. ISSN 00028614, 15325415. Dostupné z: [doi:10.1111/j.1532-5415.2008.01755.x](https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2008.01755.x)
- VERMEULEN, A., J. M. KAUFMAN, S. GOEMAERE a I. VAN POTTELBERG, 2002. Estradiol in elderly men. *The Aging Male* [online]. 1., roč. 5, č. 2, s. 98–102. ISSN 1368-5538, 1473-0790. Dostupné z: [doi:10.1080/tam.5.2.98.102](https://doi.org/10.1080/tam.5.2.98.102)

VERRILLO, Elisabetta, Carla BIZZARRI, Oliviero BRUNI, Raffaele FERRI, Martino PAVONE, Marco CAPPÀ a Renato CUTRERA, 2012. Effects of replacement therapy on sleep architecture in children with growth hormone deficiency. *Sleep Medicine* [online]. 5., roč. 13, č. 5, s. 496–502. ISSN 13899457. Dostupné z: doi:10.1016/j.sleep.2011.09.018

WEHR, null, 1992. In short photoperiods, human sleep is biphasic. *Journal of Sleep Research*. 6., roč. 1, č. 2, s. 103–107. ISSN 1365-2869.

WELSH, David K, Diomedes E LOGOTHETIS, Markus MEISTER a Steven M REPPERT, 1995. Individual neurons dissociated from rat suprachiasmatic nucleus express independently phased circadian firing rhythms. *Neuron* [online]. 4., roč. 14, č. 4, s. 697–706. ISSN 08966273. Dostupné z: doi:10.1016/0896-6273(95)90214-7

WILSON, Glenn D., 1983. Finger-length as an index of assertiveness in women. *Personality and Individual Differences* [online]. 1., roč. 4, č. 1, s. 111–112. ISSN 01918869. Dostupné z: doi:10.1016/0191-8869(83)90061-2

WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2016. *International statistical classification of diseases and related health problems*. ISBN 9789241549165 9241549165.

WORTSMAN, Peter, 1999. The Journal of the College of Physicians and Surgeons of Columbia University. *The Journal of the College of Physicians and Surgeons of Columbia University* [online]. roč. 19, č. 2. Dostupné z: [http://www.cumc.columbia.edu/psjournal/archive/archives/jour\\_v19no2/profile.html](http://www.cumc.columbia.edu/psjournal/archive/archives/jour_v19no2/profile.html)

XIE, L., H. KANG, Q. XU, M. J. CHEN, Y. LIAO, M. THIYAGARAJAN, J. O'DONNELL, D. J. CHRISTENSEN, C. NICHOLSON, J. J. ILIFF, T. TAKANO, R. DEANE a M. NEDERGAARD, 2013. Sleep Drives Metabolite Clearance from the Adult Brain. *Science* [online]. 18. 10., roč. 342, č. 6156, s. 373–377. ISSN 0036-8075, 1095-9203. Dostupné z: doi:10.1126/science.1241224

YETISH, Gandhi, Hillard KAPLAN, Michael GURVEN, Brian WOOD, Herman PONTZER, Paul R. MANGER, Charles WILSON, Ronald MCGREGOR a Jerome M. SIEGEL, 2015. Natural Sleep and Its Seasonal Variations in Three Pre-industrial Societies. *Current Biology* [online]. 11., roč. 25, č. 21, s. 2862–2868. ISSN 09609822. Dostupné z: doi:10.1016/j.cub.2015.09.046

YOUNG, Terry, Paul E. PEPPARD a Daniel J. GOTTLIEB, 2002. Epidemiology of Obstructive Sleep Apnea: A Population Health Perspective. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* [online]. 5., roč. 165, č. 9, s. 1217–1239. ISSN 1073-449X, 1535-4970. Dostupné z: doi:10.1164/rccm.2109080

ZHANG, J., Y. ZHU, G. ZHAN, P. FENIK, L. PANOSSIAN, M. M. WANG, S. REID, D. LAI, J. G. DAVIS, J. A. BAUR a S. VEASEY, 2014. Extended Wakefulness: Compromised Metabolism in and Degeneration of Locus Coeruleus Neurons. *Journal of Neuroscience* [online]. 19. 3., roč. 34, č. 12, s. 4418–4431. ISSN 0270-6474, 1529-2401. Dostupné z: doi:10.1523/JNEUROSCI.5025-12.2014

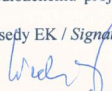



ZHENG, Z. a M. J. COHN, 2011. Developmental basis of sexually dimorphic digit ratios. *Proceedings of the National Academy of Sciences* [online]. 27. 9., roč. 108, č. 39, s. 16289–16294. ISSN 0027-8424, 1091-6490. Dostupné z: doi:10.1073/pnas.1108312108

Z. MELYAN, E. E. TARTTELIN, J. BELLINGHAM, R. J. LUCAS a M. W. HANKINS, 2005. Addition of human melanopsin renders mammalian cells photoresponsive. *Nature* [online]. 17. 2., roč. 433, č. 7027, s. 741–745. ISSN 0028-0836, 1476-4679. Dostupné z: doi:10.1038/nature03344

# 11 Seznam příloh

## 11.1 Příloha 1: Souhlas etické komise s provedením výzkumu

<b>Etická komise</b> <b>Všeobecné fakultní nemocnice v Praze</b> <b>ETHICS COMMITTEE</b> <b>of the General University Hospital, Prague</b>	Na Bojišti 1 128 08 Praha 2 tel. 224964131 e-mail: zuzana.balikova@vfn.cz			
Vážený pan Prof. MUDr. Karel Šonka, DrSc. Neurologická klinika VFN a 1.LF UK Kateřinská 30, 128 21 Praha 2	24.9.2015 čj.: 1766/15 S-IV (ind.výzkum)			
Vážený pane profesore, Etická komise VFN projednala na svém zasedání dne 24.9.2015 Vámi předložený projekt – ind.výzkum: čj.: 1766/15 S-IV (ind.výzkum).				
<b>Název studie / Title of CT:</b> Index poměru délky druhého a čtvrtého prstu ruky jako marker obstrukční spánkové apnoe; validita české verze PSQI (Pittsburského indexu kvality spánku).				
<b>Žadatel/Applicant:</b> prof. MUDr. Karel Šonka, DrSc., Neurologická klinika VFN a 1.LF UK				
<b>Lhůta pro podání písemné zprávy o průběhu KH od jeho zahájení/ Time schedule for submission of the written Annual Report from the CT commencement:</b> <input checked="" type="checkbox"/> 1x ročně/Once a year <input type="checkbox"/> Jiná lhůta/ Other				
Úhrada nákladů spojených s posouzením žádosti a vydáním stanoviska /Reimbursement of costs related to assessment and issue of the EC opinion: <input type="checkbox"/> Ano/Yes <input checked="" type="checkbox"/> Ne , zdůvodnění/ No, reasons: Nesponzorovaný projekt				
Datum doručení žádosti / Date of submission of the Application Form: 1.9.2015 (Dokumentace nebyla kompletní; chybějící dokumenty dodány 2.9.2015 pod č.j. 1774/15 D)				
Datum jednání EK + čas/Date and time of Ethics Committee's session: <b>24.9.2015</b> (15,30 –19,00 hod.)				
<b>Seznam hodnocených dokumentů/List of all submitted documents:</b>				
Název dokumentu, verze, datum Document title, version, date	Schváleno /Approved		Vzato na vědomí / Taken into account	
	ANO Yes	NE No	ANO Yes	NE No
Průvodní dopis (z 28.8.2015) / Cover Letter (28Aug2015)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dotazník k předkládaným dokumentům – Víceúčelový formulář EK VFN (28.8.2015) / EC Questionnaire (28Aug2015)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Popis projektu / Project description	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informace pro účastníka výzkumné studie a Informovaný souhlas, česká verze z 15.8.2015 / PIS/ICF Czech version, 15Aug2015	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Spánkové dotazníky, české nedatované verze / Patient Sleeping Questionnaires, Czech undated version	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Souhlas přednosta kliniky s prováděním projektu / Head of department consent with CT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Životopis hlavního zkoušejícího / CV of PI: prof. MUDr. Karel Šonka, DrSc.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Čestné prohlášení o provádění výzkumu ve VFN v Praze bez finanční podpory třetím subjektem / Statutory declaration of conducting Clinical Research in VFN (1774/15 D)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Stanovisko etické komise:</b> EK VFN nemá etických námitek proti předloženému projektu a <b>souhlasí</b> s jeho realizací na Neurologické klinice VFN a 1. LFUK.				
Podpis předsedy EK / Signature of Chairperson				
 MUDr. Josef ŠEDIVÝ, CSc. 1/2				
				

**Etická komise**  
**Všeobecné fakultní nemocnice v Praze**  
**ETHICS COMMITTEE**  
**of the General University Hospital, Prague**

Na Bojišti 1  
 128 08 Praha 2  
 tel. 224964131  
 e-mail: zuzana.balikova@vfn.cz

Vážený pan

Prof. MUDr. Karel Šonka, DrSc.  
 Neurologická klinika VFN a I.LF UK  
 Kateřinská 30, 128 21 Praha 2

24.9.2015  
 čj.: 1766/15 S-IV (ind.výzkum)

Vážený pane profesore,  
 Etická komise VFN projednala na svém zasedání dne 24.9.2015 Vámi předložený projekt – ind.výzkum:  
 čj.: 1766/15 S-IV (ind.výzkum).

**Název studie / Title of CT:** Index poměru délky druhého a čtvrtého prstu ruky jako marker obstrukční spánkové apnoe; validita české verze PSQI (Pittsburgského indexu kvality spánku).

**Zadatel/Applicant:** prof. MUDr. Karel Šonka, DrSc., Neurologická klinika VFN a I.LF UK

**Lhůta pro podání písemné zprávy o průběhu KH od jeho zahájení/ Time schedule for submission of the written Annual Report from the CT commencement:**  1x ročně/Once a year  Jiná lhůta/ Other

**Úhrada nákladů spojených s posouzením žádosti a vydáním stanoviska /Reimbursement of costs related to assessment and issue of the EC opinion:**  Ano/Yes  Ne, zdůvodnění/ No, reasons: Nesponzorovaný projekt

**Datum doručení žádosti / Date of submission of the Application Form:** 1.9.2015  
 (Dokumentace nebyla kompletní; chybějící dokumenty dodány 2.9.2015 pod čj. 1774/15 D)

**Datum jednání EK + čas/Date and time of Ethics Committee's session:** 24.9.2015 (15,30 – 19,00 hod.)

**Seznam hodnocených dokumentů/List of all submitted documents:**

Název dokumentu, verze, datum Document title, version, date	Schváleno /Approved		Vzato na vědomí / Taken into account	
	ANO Yes	NE No	ANO Yes	NE No
Průvodní dopis (z 28.8.2015) / Cover Letter (28Aug2015)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dotazník k předkládaným dokumentům – Víceúčelový formulář EK VFN (28.8.2015) / EC Questionnaire (28Aug2015)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Popis projektu / Project description	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informace pro účastníka výzkumné studie a Informovaný souhlas, česká verze z 15.8.2015 / PIS/ICF Czech version, 15Aug2015	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Spánkové dotazníky, české nedatované verze / Patient Sleeping Questionnaires, Czech undated version	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Souhlas přednosta kliniky s prováděním projektu / Head of department consent with CT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Životopis hlavního zkoušejícího / CV of PI: prof. MUDr. Karel Šonka, DrSc.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Čestné prohlášení o provádění výzkumu ve VFN v Praze bez finanční podpory třetím subjektem / Statutory declaration of conducting Clinical Research in VFN (1774/15 D)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Stanovisko etické komise:** EK VFN nemá etických námitek proti předloženému projektu a **souhlasí** s jeho realizací na Neurologické klinice VFN a I. LFUK.

Podpis předsedy EK / Signature of Chairperson

MUDr. Josef ŠEDIVÝ, CSc.

1/2



## 11.2 Příloha 2: Dotazníková baterie

### 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 nevhodnější 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\_\_\_\_ Třikrát nebo víckrát za týden\_\_\_\_

e) jste hlasitě kašlal(a) nebo chrápal(a)

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

f) vám bylo příliš chladno

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

g) vám bylo příliš horko

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

h) jste měl(a) špatné sny

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

i) jste měl(a) bolesti

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

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 \_\_\_\_\_

## EPWORTHSKÁ ŠKÁLA SPAVOSTI

---

### POKYNY:

Dřímáte nebo usínáte v situacích popsaných níže (nejedná se o pocit únavy)? Tato otázka se týká Vašeho běžného života v poslední době. Jestliže jste následující situace neprožil/a, zkuste si představit, jak by Vás mohly ovlivnit.

Vyberte v následující škále číslo nejvhodnější odpovědi ke každé níže uvedené situaci:

**0** = nikdy bych nedřímával / neusínával

**1** = slabá pravděpodobnost dřímoty / spánku

**2** = střední pravděpodobnost dřímoty / spánku

**3** = značná pravděpodobnost dřímoty / spánku

---

Situace:	Číslo
1. Při četbě vsedě	.....
2. Při sledování televize	.....
3. Při nečinném sezení na veřejném místě (v kině, na schůzi)	.....
4. Při hodinové jízdě v autě (bez přestávky) jako spolujezdec	.....
5. Při ležení – odpočinku po obědě, když to okolnosti dovolují	.....
6. Při rozhovoru vsedě	.....
7. Vsedě, v klidu, po obědě bez alkoholu	.....
8. V automobilu stojícím několik minut v dopravní zácpě	.....

## DOTAZNÍK ANTROPO/SOCIO

---

### POKYNY:

Následující otázky se týkají Vaší osoby a Vaší práce v současné době. Odpovězte prosím na všechny otázky.

---

1) Jste?

Žena

Muž

2) Jaká je Vaše hmotnost?

VAŠE VÁHA V KILOGRAMECH \_\_\_\_\_

3) Jaká je Vaše výška?

VÝŠKA V CENTIMETRECH \_\_\_\_\_

4) Kolik je Vám let?

VĚK V LETECH \_\_\_\_\_

5) Jaká je Vaše dominantní ruka?

Levá (jsem levák)

Pravá (jsem pravák)

Jsem přeučtený levák

6) Užíváte léky? Pokud ano, jaké? Pokud nevíte název, uveďte alespoň určení léčiva?

UŽÍVANÁ LÉČIVA \_\_\_\_\_

---

7) Užíváte jiné prostředky pro zlepšení kvality života (vitamíny, potravinové doplňky, čaje apod.)? Pokud ano, jaké?

UŽÍVANÉ PROSTŘEDKY \_\_\_\_\_

---



8) Jakou formu pracovní doby představuje Vaše současné zaměstnání?

- Nepracuji
- Volná pracovní doba
- Pravidelná pracovní doba
- Směnný provoz
- Turnusový provoz (krátký – dlouhý týden)

9) Jaké je Vaše zaměstnání / pozice?

VAŠE ZAMĚSTNÁNÍ \_\_\_\_\_

10) Jakým způsobem byste charakterizovali Vaši práci?

<b>Velmi stresující</b>					<b>Velmi klidná</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	

11) Jakým způsobem byste ohodnotili Vaši fyzickou aktivitu?

<b>Velmi aktivní</b>					<b>Neaktivní</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	

12) Vyhledali jste v posledním roce pomoc neurologa, psychologa či psychiatra?

- Ano
- Ne

13) Kouříte? Pokud ano, uveďte počet cigaret, který přes den vykouříte?

POČET VYKOUŘENÝCH CIGERET \_\_\_\_\_

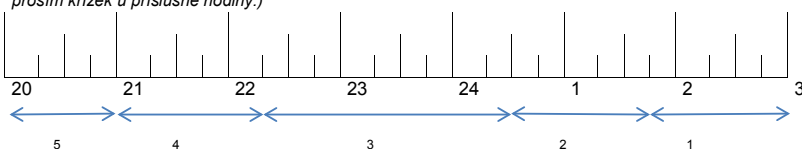


NEŽ ZAČNETE, NEZAPOMEŇTE SI PŘEČÍST POKYNY NA 1. STRANĚ.

1. **Vezmete-li v úvahu pouze to, při jakém denním rytmu se cítíte nejlépe, v kolik hodin byste vstávali, pokud byste si mohli zcela svobodně naplánovat svůj den?** (Na číselné ose udělejte prosím křížek u příslušné hodiny.)



2. **Vezmete-li v úvahu pouze to, při jakém denním rytmu se cítíte nejlépe, v kolik hodin byste šli spát, pokud byste si mohli zcela svobodně naplánovat svůj večer?** (Na číselné ose udělejte prosím křížek u příslušné hodiny.)



3. **Pokud ráno musíte vstávat v určitou dobu, do jaké míry jste závislý/á na zvonění budíku?** (Vyberte jednu z možností a zakřížkujte.)

Zcela nezávislý/á       Spíše nezávislý/á       Spíše závislý/á       Zcela závislý/á  
4                              3                              2                              1

4. **Jak snadno se vám ráno vstává v přiměřených podmínkách prostředí?** (Vyberte jednu z možností a zakřížkujte.)

Velmi nesnadno       Spíše nesnadno       Spíše snadno       Velmi snadno  
1                              2                              3                              4

5. **Jak čilý/á se cítíte během první půl hodiny po ranním probuzení?** (Vyberte jednu z možností a zakřížkujte.)

Vůbec ne       Spíše ne       Dostí čilý/á       Velmi čilý/á  
1                              2                              3                              4

6. **Jakou máte chuť k jídlu během první půl hodiny po ranním probuzení?** (Vyberte jednu z možností a zakřížkujte.)

Velmi malou       Spíše malou       Spíše dobrou       Velmi dobrou  
1                              2                              3                              4

7. **Jak moc se cítíte unavený/á během první půl hodiny po ranním probuzení?** (Vyberte jednu z možností a zakřížkujte.)

Velmi unavený/á       Spíše unavený/á       Spíše svěží       Velmi svěží  
1                              2                              3                              4

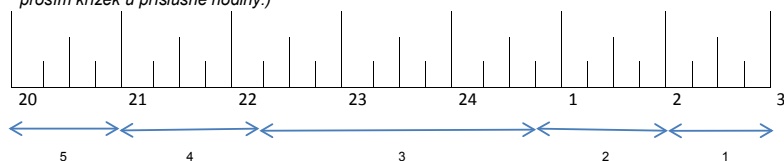
8. Nemáte-li další den žádné povinnosti, kdy půjdete spát ve srovnání s dobou, kdy obvykle chodíte do postele? (Vyberte jednu z možností a zakřížkujte.)

- |                               |                              |                          |                              |
|-------------------------------|------------------------------|--------------------------|------------------------------|
| <input type="checkbox"/>      | <input type="checkbox"/>     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>     |
| Trochu nebo vůbec ne později. | O méně než 1 hodinu později. | O 1 – 2 hodiny později.  | O více než 2 hodiny později. |
| 4                             | 3                            | 2                        | 1                            |

9. Rozhodl/a jste se začít pravidelně cvičit. Váš přítel navrhuje, že spolu budete cvičit 2x týdně jednu hodinu. Nejvíce mu vyhovuje čas mezi 7. až 8. hodinou ráno. S ohledem na denní rytmus, při kterém se cítíte nejlépe, jaký výkon byste podal/a? (Vyberte jednu z možností a zakřížkujte.)

- |                           |                          |                          |                           |
|---------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|
| <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>  |
| Byl/a bych v dobré formě. | Byl/a bych v přijatelné. | Bylo by to obtížné.      | Bylo by to velmi obtížné. |
| 4                         | 3                        | 2                        | 1                         |

10. V kolik hodin večer cítíte únavu, jež je důsledkem potřeby spánku? (Na číselné ose udělejte prosím křížek u příslušné hodiny.)



11. Přejete si podat co nejlepší výkon v testu, o kterém víte, že je mentálně vyčerpávající a trvá dvě hodiny. Pokud byste mohl/a zcela svobodně plánovat svůj den, s ohledem na rytmus, při kterém se cítíte nejlépe, který ze čtyř časů testu byste si vybral/a? (Vyberte jednu z možností a zakřížkujte.)

- |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8 – 10 hod               | 11 – 13 hod              | 15 – 17 hod              | 19 – 21 hod              |
| 6                        | 4                        | 2                        | 0                        |

12. Pokud jdete spát ve 23 hodin, jak moc se cítíte unavený/á? (Vyberte jednu z možností a zakřížkujte.)

- |                               |                          |                          |                          |
|-------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/>      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Vůbec bych nebyl/a unavený/á. | Trochu unavený/á.        | Celkem unavený/á.        | Velmi unavený/á.         |
| 0                             | 2                        | 3                        | 5                        |

13. Z nějakého důvodu jste šel/šla spát o několik hodin později než obvykle, ale další den ráno nemusíte vstávat v určitou dobu. Kterou z následujících situací nejpravděpodobněji zažijete? (Vyberte jednu z možností a zakřížkujte.)

- |  |  |  |                                  |
|--|--|--|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/>                 | <input type="checkbox"/>                                 | <input type="checkbox"/>                         | <input type="checkbox"/>         |
| Probudím se v obvyklou dobu a už neusnu. | Probudím se v obvyklou dobu a pak budu ještě podřimovat. | Probudím se v obvyklou dobu, ale pak znovu usnu. | Probudím se později než obvykle. |
| 4  | 3  | 2  | 1                                |

14. Jednu noc musíte být vzhůru mezi 4. až 6. hodinou ráno, abyste provedl/a noční hlídku. Další den nemáte žádné povinnosti. Která z následujících možností by vám nejvíce vyhovovala? (Vyberte jednu z možností a zakřížkujte.)

- |  |  |   |                                 |
|--|--|---|---------------------------------|
| <input type="checkbox"/>                                   | <input type="checkbox"/>                 | <input type="checkbox"/>                                      | <input type="checkbox"/>        |
| Nešel/a bych vůbec do postele, dokud by hlídka neskončila. | Zdřimnul/a bych si před hlídkou i po ní. | Před hlídkou bych se dobře vyspal/a a po ní bych si zdřiml/a. | Spal/a bych pouze před hlídkou. |
| 1  | 2  | 3   | 4                               |

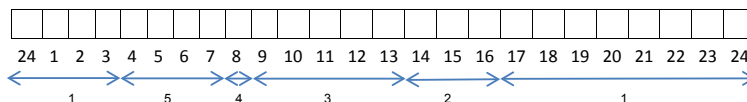
15. Budete muset dvě hodiny tvrdě fyzicky pracovat. Máte úplnou volnost v plánování svého dne. S ohledem na denní rytmus, při kterém se cítíte nejlépe, které z následujících časových rozmezí byste si vybral/a? (Vyberte jednu z možností a zakřížkujte.)

- 8 - 10 hod       11 - 13 hod       15 - 17 hod       19 - 21 hod  
 4                      3                      2                      1

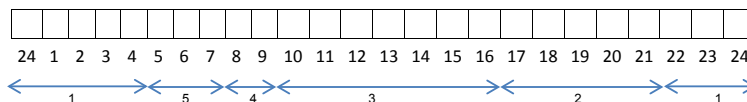
16. Rozhodl/a jste se začít s těžkým tělesným cvičením. Váš přítel navrhuje, že spolu budete cvičit 2x týdně jednu hodinu. Nejvíce mu vyhovuje čas mezi 22. a 23. hodinou večer. S ohledem na denní rytmus, při kterém se cítíte nejlépe, jaký výkon byste podle vás podal/a? (Vyberte jednu z možností a zakřížkujte.)

- Byl/a bych v dobré formě.       Byl/a bych v přijatelné formě.       Bylo by to obtížné.       Bylo by to velmi obtížné.  
 1                                      2                                      3                                      4

17. Předpokládejte, že si můžete vybrat pracovní dobu. Dále předpokládejte, že pracujete pět hodin denně (včetně přestávek), Vaše práce je zajímavá a placená podle výsledků. Kterých pět po sobě jdoucích hodin byste si vybral/a? (Na číselné ose udělejte prosím křížek u 5 po sobě následujících hodin.)



18. Kdy se během dne cítíte nejlépe, na vrcholu svých sil? (Na číselné ose udělejte prosím křížek u příslušné hodiny.)



19. Zřejmě jste už slyšel/a o „ranních“ a „večerních“ typech lidí („ranní ptáčata“ a „noční ptáci“). Za který z těchto typů se považujete? (Vyberte jednu z možností a zakřížkujte.)

- Určitě „ranní“ typ.       Spíše „ranní“ než „večerní“ typ.       Spíše „večerní“ než „ranní“ typ.       Určitě „večerní“ typ.  
 6                                      4                                      2                                      0

DĚKUJEME ZA VYPLNĚNÍ.

## 11.3 Příloha 3: Elektronická komunikace s MAPI Research Trust



Jan Novák <novakj16@natur.cuni.cz>

---

**RE: 40212: Request for Czech version of PSQI**

Počet zpráv: 2

Elodie BIDEAU <ebideau@mapigroup.com>  
Komu: "jan.novak@natur.cuni.cz" <jan.novak@natur.cuni.cz>

20. března 2015 14:40

Dear Jan,

Thank you very much for your email and for sending the completed user agreement.

Therefore, please find attached the requested version. The scoring instructions and scoring program are available from the author Daniel J. Buysse and from the [Sleep Medicine Institute](#) (University of Pittsburgh).

I hope this will be helpful. I wish you all the best for your study.

Best regards,

Elodie

**Elodie Bideau**  
Information Resources Specialist - Information Support Unit

**\*\* UPCOMING WEBINAR \*\* April 2, 2015 ~> Theme: the Oswestry Disability Index (ODI) Low/High Back Pain Questionnaire (Limited seats available): [Register Today](#) !**