

**ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI**  
**FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**2022**

**SOŇA VOŇKOVÁ**

**FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ**

Studijní program: Fyzioterapie, B0915P360008

**Soňa Voňková**

**MÍSTO FYZIOTERAPIE V LÉČBĚ SPÁNKOVÉ APNOE**

**Bakalářská práce**

Vedoucí práce: MUDr. Ladislav Špišák, CSc.

PLZEŇ 2022



**Čestné prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a všechny použité prameny jsem uvedla v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne 28.3. 2022

.....

vlastnoruční podpis

## ABSTRAKT

Příjmení a jméno: Voňková Soňa

Katedra: Katedra rehabilitačních oborů

Název práce: Místo fyzioterapie v léčbě spánkové apnoe

Vedoucí práce: MUDr. Ladislav Špišák, CSc.

Počet stran: číslované 54, nečíslované 45

Počet příloh: 8

Počet titulů použité literatury: 40

Klíčová slova: spánková apnoe, fyzioterapie, respirační fyzioterapie, pohybová aktivita, hluboký stabilizační systém

Vlastní text:

V práci projednáváme přínosné postupy fyzioterapie u spánkové apnoe a způsoby jejich efektu na jedince a onemocnění. Zajímali jsme se o celkový zdravotní stav, fyzickou kondici, dechové mechanismy a vystavení stresu. Tyto faktory zastávají dle našeho mínění zásadní roli a jejich ovlivnění by mohlo přinést jedincům se spánkovou apnoe úpravu stavu.

Teoretická část práce zahrnuje důkladné prozkoumání typů spánkové apnoe a jejich patofyziologických procesů spolu s navázáním na vznikající sekundární komplikace. Dále uvádíme pár vybraných prostředků fyzioterapie, které by mohly těmto pacientům prospět.

Praktická část obsahuje vyhodnocení sestaveného dotazníku, který se zaměřoval na uvedené významné faktory. Odpovědi na ně navázané byly porovnány mezi sebou a vyhodnoceny v potřebném kontextu. Z našeho šetření vyplývá, že fyzická kondice není navázaná na závažnost spánkové apnoe jako spíše na počet komorbidit. Avšak i ten je různorodý ve všech uvedených typech spánkové apnoe. Obraz pacienta je tak velmi rozličný a odráží multifaktoriální působení na stav jedince. V konečné fázi byly stanoveny rozhodující oblasti intervence fyzioterapie.

## ABSTRACT

Surname and name: Voňková Soňa

Department: Department of Rehabilitation Sciences

Title of thesis: A place of physiotherapy in the treatment of sleep apnea

Consultant: MUDr. Ladislav Špišák, CSc.

Number of pages: numbered 54, unnumbered 45

Number of appendices: 8

Number of literature items used: 40

Keywords: sleep apnea, physiotherapy, respiratory physiotherapy, physical activity, deep stabilisation system

### Summary:

In this paper, we discuss beneficial physiotherapy procedures for sleep apnea and how they affect the individual and the disease. We were interested in general health, physical fitness, respiratory mechanisms and stress exposure. In our opinion, these factors hold a crucial role and influencing them could bring about a modification of the condition in individuals with sleep apnoea.

The theoretical part of the thesis includes a thorough examination of types of sleep apnoea and their pathophysiological processes, along with links to emerging secondary complications. We also present a few selected physiotherapy techniques that could benefit these patients.

The practical part contains the evaluation of the questionnaire, which focused on these important factors. The responses were compared with each other and evaluated in the necessary context. Our investigation shows that physical fitness is not linked to the severity of sleep apnoea as much as to the number of comorbidities. However, this too varies across the types of sleep apnoea mentioned. Thus, the patient picture is very diverse and reflects multifactorial influences on the individual's condition. In the final stage, the critical areas of physiotherapy intervention were identified.

## PŘEDMLUVA

Tato práce pojednává o eventualitách participace fyzioterapie v procesu léčby pacientů se spánkovou apnoe. Navrhované intervence řeší kvalitu života jedince a potenciál ovlivnit primární onemocnění, neboť kardiovaskulární a metabolické následky spánkové apnoe jedince podstatně zasahují a negativně ovlivňují současný a budoucí zdravotní stav. Specializovaná fyzioterapie pro tyto pacienty není příliš dostupná, a proto se zaměřujeme na komponenty dostupné v běžné praxi. Orientujeme se převážně na pohybovou aktivitu a ovlivnění dechové funkce, neboť mají největší potenciál přinést změnu. Dotazníkové šetření zároveň zmapovalo generalizovaný obraz pacienta, který může v praxi najít uplatnění.

### **Poděkování:**

Děkuji MUDr. Ladislavu Špišákovi, CSc. za odborné vedení práce, poskytování rad a materiálních podkladů.

Dále bych chtěla poděkovat MUDr. Janě Vyskočilové ze Spánkové laboratoře na EUC klinice v Plzni, MUDr. Kristě Plickové z Centra pro dýchání a spánek FN Plzeň, MUDr. Kamilu Slowíkovi z Centra poruch spánku KZ Nemocnice Chomutov a MUDr. Vratislavu Sedlákovu, PhD. z Centra pro poruchy spánku a biorytmů FN Hradec Králové za spolupráci na dotazníkovém šetření.

# Obsah

SEZNAM OBRÁZKŮ .....	8
SEZNAM GRAFŮ .....	9
SEZNAM ZKRATEK .....	10
ÚVOD .....	12
TEORETICKÁ ČÁST .....	13
1 DÝCHÁNÍ.....	13
1.1 Regulace dýchání .....	15
1.2 Spánek a dýchání .....	15
2 VYMEZENÍ, PATOFYZIOLOGIE A ETIOPATOGENEZE .....	18
3 SEKUNDÁRNÍ KOMPLIKACE A KOMORBIDITY .....	24
3.1 Spánková apnoe a kardiovaskulární systém .....	24
3.1.1 Arteriální hypertenze, arytmie a selhání srdce v souvislosti s OSA .....	26
3.1.2 Cévní mozková příhoda v souvislosti s OSA.....	26
3.2 Spánková apnoe ve vztahu k diabetes mellitus.....	26
3.3 Vliv spánkové apnoe na mentální funkce .....	27
3.1 Spánková apnoe a duševní choroby.....	28
3.2 Únava vlivem spánkové apnoe .....	29
3.3 Spánková apnoe po úrazech míchy.....	29
4 DIAGNOSTIKA .....	30
4.1 Screeningové nástroje .....	32
5 TERAPIE .....	33
5.1 Chirurgická terapie.....	35
5.2 Alternativy terapie .....	35
5.3 Vliv polohy během spánku .....	36
6 FYZIOTERAPIE U PACIENTŮ SE SPÁNKOVOU APNOE .....	37
6.1 Myofunkční terapie – orofaryngeální cvičení.....	37
6.2 Respirační fyzioterapie .....	38
6.2.1 Korekční fyzioterapie.....	39
6.2.2 Reedukace a relaxační průprava.....	40
6.2.3 Dechové techniky.....	41
6.3 Vhodná pohybová aktivita .....	42
6.3.1 Jóga.....	44
6.4 Specifika rehabilitace u psychosomatických a somatopsychických pacientů .....	45
PRAKTICKÁ ČÁST .....	46
7 CÍL A ÚKOLY PRÁCE.....	46
8 VÝZKUMNÉ PROBLÉMY .....	47



9	CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU .....	48
10	METODIKA PRÁCE .....	49
11	VÝSLEDKY .....	50
11.1	Výsledky k výzkumnému problému VP1 .....	50
11.2	Výsledky k výzkumnému problému VP2 .....	52
11.3	Výsledky k výzkumnému problému VP3 .....	53
11.4	Výsledky k výzkumnému problému VP4 .....	54
11.5	Vybrané výsledky dotazníku.....	56
12	DISKUZE .....	61
	ZÁVĚR .....	65
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....	67
	SEZNAM PŘÍLOH .....	71

## SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obrázek 1</i> Vzorec výpočtu intenzity zátěže .....	44
--	----

## SEZNAM GRAFŮ

<i>Graf 1 – Hodnocení fyzické kondice pacientů se syndromem spánkové apnoe.....</i>	<i>50</i>
<i>Graf 2 – Hodnocení fyzické kondice pacientů s lehkou obstrukční apnoe.....</i>	<i>51</i>
<i>Graf 3 – Hodnocení fyzické kondice pacientů se středně těžkou obstrukční apnoe.....</i>	<i>51</i>
<i>Graf 4 – Hodnocení fyzické kondice pacientů s těžkou obstrukční apnoe.....</i>	<i>51</i>
<i>Graf 5 – Hodnocení fyzické kondice při jedné komorbiditě .....</i>	<i>52</i>
<i>Graf 6 – Hodnocení fyzické kondice při dvou komorbiditách.....</i>	<i>52</i>
<i>Graf 7 – Hodnocení fyzické kondice při třech komorbiditách .....</i>	<i>53</i>
<i>Graf 8 – Zastoupení typů spánkové apnoe při jedné komorbiditě .....</i>	<i>53</i>
<i>Graf 9 – Zastoupení typů spánkové apnoe při dvou komorbiditách .....</i>	<i>54</i>
<i>Graf 10 – Zastoupení spánkové apnoe při třech komorbiditách.....</i>	<i>54</i>
<i>Graf 11 – Názor pacientů se stupněm compliance 3 na docházení na fyzioterapii .....</i>	<i>55</i>
<i>Graf 12 – Názor pacientů se stupněm compliance 4 na docházení na fyzioterapii .....</i>	<i>55</i>
<i>Graf 13 – Odpovědi na otázku č.8.....</i>	<i>56</i>
<i>Graf 14 – Odpovědi na otázku č.9.....</i>	<i>56</i>
<i>Graf 15 – Odpovědi na otázku č.17.....</i>	<i>57</i>
<i>Graf 16 – Odpovědi na otázku č.18.....</i>	<i>57</i>
<i>Graf 17 – Odpovědi na otázku č.19.....</i>	<i>57</i>
<i>Graf 18 – Odpovědi na otázku č.21.....</i>	<i>58</i>
<i>Graf 19 – Odpovědi na otázku č.22.....</i>	<i>58</i>
<i>Graf 21 – Odpovědi na otázku č.24.....</i>	<i>59</i>
<i>Graf 22 – Odpovědi na otázku č.25.....</i>	<i>59</i>
<i>Graf 23 – Odpovědi na otázku č.27.....</i>	<i>59</i>
<i>Graf 24 – Odpovědi na otázku č.28.....</i>	<i>60</i>
<i>Graf 25 – Odpovědi na otázku č.29.....</i>	<i>60</i>
<i>Graf 26 – Odpovědi na otázku č.30.....</i>	<i>60</i>

## SEZNAM ZKRATEK

AHI	apnoe hypopone index
ACPAP/ABPAP	autotitrační přetlaková terapie
ACT	akrální koaktivační terapie
ASV	adaptivní servoventilace
BPAP(BiPAP)	dvouúrovňový trvalý přetlak (bi-level positive airway pressure)
BMI	body mass index
CMP (iCMP)	cévní mozková příchoda (ischemického původu) trvalý přetlak v dýchacích cestách (continuous positive airway pressure)
CPAP	
CSA; ICSA	centrální spánková apnoe; idiopatická centrální apnoe)
ČSVSSM	Česká společnost pro výzkum spánku a spánkovou medicínu
DNS	dynamická neuromuskulární stabilizace
EEG	elektroencefalografie
EKG	elektrokardiogram
EMG	elektromyografie
EOG	elektrookulogram
HCD	horní cesty dýchací maxilo-mandibulární předsun (maxillo-mandibular advancement)
MMA	
MT	myofunkční terapie
nEPAP	nosní výdechový pozitivní tlak stadium spánku, tzv. ortodoxní spánek, bez rychlých pohybů očí (non rapid eyes movements)
nonREM/NREM	
PaCO <sub>2</sub>	parciální arteriální tlak CO <sub>2</sub>
PaO <sub>2</sub>	parciální arteriální tlak O <sub>2</sub>

PAP	positive airway pressure
PG	polygrafie
PSG	polysomnografie
OHS	syndrom hypoventilace obezity
ORL	otorinolaryngologie
OSA	obstrukční spánková apnoe
OSAsup	obstrukční spánková apnoe s převahou v poloze na zádech (supine-predominant OSA)
OSAS	obstrukční syndrom spánkové apnoe
RDI	index respiračních událostí (respiratory disturbances index)
REM	stadium spánku, tzv. paradoxní spánek, přítomny rychlé pohyby očí (rapid eyes movements)
RERA	probouzeční reakce navozené dechovým úsilím (respiratory effort related arousals)
SAS	syndrom spánkové apnoe
SBD	poruchy dýchání ve spánku (sleep-related breathing disorders)
TF	tepová frekvence

## ÚVOD

Poruchy dýchání ve spánku (angl. sleep related breathing disorders) se řadí k závažným onemocněním, která ovlivňují vznik a průběh kardiovaskulárních, metabolických a jiných onemocněních a negativně působí na celkovou dobu dožití [1, 2]. Spánková apnoe se projevuje zástavou dýchání během spánku po dobu delší než 10 sekund. Podle počtu epizod za noc se definují syndrom spánkové apnoe, lehká, středně těžká a těžká spánková apnoe. Dále se rozděluje na obstrukční, centrální a smíšenou podle příčiny vyvolání apnoe.

S narůstající prevalencí a morbiditou spojenými se syndromem obstrukční spánkové apnoe s hypopnoí jsou diagnostika a léčba poruch dýchání ve spánku velmi aktuálním problémem [3]. Nyní se výskyt spánkové apnoe v populaci stanovuje na 4-8% [4]. Současná prevalence obstrukční spánkové apnoe je u mužů udávána až k 31% (v pozdějším věku i k 49% dle některých studií) a 21% u žen [5]. [4] zmiňuje, že ženy syndromem spánkové apnoe nejčastěji trpí až po menopauze a muži jsou nejvíce náchylní kolem 40. a 50. roku. Skutečnost, že OSA často není diagnostikována včas a nepřichází tak často na povědomí, tento problém ještě prohlubuje [6]. Jedním z prvních hlavních příznaků může být chrápání [5], pauzy v dýchání a častější noční močení [6]. S nárůstem obezity v populaci však velmi pravděpodobně bude prevalence centrální i obstrukční spánkové apnoe narůstat [7, 6]. SDB vyvolané opioidy se teprve začínávají uznávat, avšak to nesnižuje závažnost této problematiky u jedinců s chronickou bolestí a užívajících narkotika [7].

# TEORETICKÁ ČÁST

## 1 DÝCHÁNÍ

Hlavní a nejdůležitější funkcí respiračního systému je výměna plynů mezi vnitřním prostředním, plicemi a zevním [8]. Systém musí reagovat jak na informace ze somatických receptorů k pokrytí metabolických nároků a k vykrytí výchylek vnitřní homeostázy (např. cvičení, hypoxie), tak i na volní požadavky k aktivitám, které během dne využíváme (např. mluvení, čichání, foukání) [9].

Inspirium je aktivní děj, kdy bránice sestupuje z hrudní dutiny do břišní, čímž stlačuje břišní orgány, zvyšuje intraabdominální tlak a zároveň tím zvyšuje objem hrudní dutiny [8, 9] a zapřičiňuje vznik negativního nitrohruďního tlaku [9]. Při klidovém nádechu se bránice posouvá o 1,2 cm, zatímco při maximálním usilovném může dojít k posunu až o 10 cm [10]. Na nádechu se dále podílí mm. intercostales externi [8, 10, 11] a pomocné nádechové svaly – m. SCM, mm. scaleni, mm. pectorales maior et minor [10, 11], m. serratus anterior et posterior, m. latissimus dorsi ad. [11]. Pomocné nádechové svaly se zapojují spíše až při svalové práci, resp. při volní hyperventilaci a zvýšeném odporu dýchacích cest (usilovné dýchání) [10]. U klidového expiria se převážně jedná o pasivní děj, který se uskutečňuje díky relaxaci nádechových svalů a elastickým silám plicní tkáně. Aktivním dějem je usilovný výdech, neboť dochází ke svalové práci, která je zajišťována m. rectus abdominis, m. obliquus abdominis externus et interus, m. transversus abdominis [9], mm. intercostales interni ad. [10, 8, 11].

Porucha ventilace má vždy následky pro dechové svaly a jejich zapojení, a tedy i pro posturální nastavení jedince. Platí to však i naopak, kdy poruchy a problémy v posturálním systému mohou ovlivňovat dýchání, proto je nedílnou součástí respirační fyzioterapie korekce [11]. Aktivita bránice a abdominálních svalů napomáhá stabilizaci páteře, a svaly se tak řadí k hlubokému stabilizačnímu systému páteře [9, 10]. Stav abdominálních svalů může ovlivňovat bránici, konkrétně její výchozí postavení a následnou funkci vlivem posturálního zajištění jedince [9]. Mezižeberní svaly napomáhají stabilizaci a odolnosti hrudního koše vůči negativnímu nitrohruďnímu tlaku [9]. Do dýchacích pohybů se zapojují i svaly pánevního dna, které svou činností též ovlivňují intraabdominální tlak, a tím i posturální stabilizaci páteře. Respirační svaly tedy plní funkci respiračně-posturální, jelikož upravují postavení segmentů při dýchání i držení těla [11].

[11] tvrdí, že svaly nemůžeme vyhraněně dělit na expirační a inspirační, jelikož v dechových fázích jsou v zájemné koaktivaci a spolupráci. Především má asi na mysli pomocné nádechové a výdechové svaly, neboť se při obou fázích zapojují a to koncentricky, nebo excentricky, a tak nezkreslené hodnocení jejich práce a vlivu na danou fázi není zcela možné. Můžeme však tvrdit, že stav organismu ovlivňuje dýchání a dýchání ovlivňuje stav organismu. Dýchání a držení těla jedince na sebe navzájem působí, avšak psychický stav má též velkou roli jednak v dýchání jedince, tak i v jeho způsobu držení těla [12]. Dýchání a hlavně jeho technika má vliv i na celkový stav našeho zdraví a podílí se na rozvoji novodobých neduhů jako je astma, alergie, ADHD, úzkosti aj. [13] Účinnost dechové práce je úzce navázaná na držení a pozici těla jedince, kdy se neideální dechové pohyby řetěží i do dalších segmentů pohybového systému a mohou se začít zapojovat i pomocné nádechové a jiné svaly [11].

Při dýchání je významný odpor dýchacích cest, tj. odpor trubic, kterými proudí vzduch a kde se molekuly třou o sebe a o stěnu dýchacích cest. Odpor u nevystužených dýchacích cest je při expiriu větší než v inspiriu, jelikož při nádechu dochází k podpůrnému tahu okolních struktur způsobující rozšíření průsvitu, čímž se zmenší kladený odpor. V bdělém stavu je 40-50% tohoto odporu dáváno právě na horní dýchací cesty, kdy významně klesá při dýchání ústy [10]. Absence určité míry tlaku při inspiriu má však vliv na měkké tkáně, které se v zadní části povolují a prohýbají, čímž způsobují zúžení daného prostoru [13].

Zhruba polovina lidí je z různých příčin navyklá dýchat ústy, historické texty však preferují dýchání nosem a označují dýchání ústy za škodlivé pro zdraví, neboť při snížení průtoku vzduchu nosní dutinou mají bakterie šanci se rozmnožit a zapříčinit ucpaný nos a různé infekce. Jakmile nám je dýchání nosem nekomfortní, přecházíme na dýchání ústy. V rámci experimentu dýchal Nestor určitou dobu jen ústy a při monitoraci zjistil, že u něj došlo k velkému nárůstu délky chrápání, závažnosti a počtu příhod spánkové apnoe, spolu s nepříznivými důsledky jako sucho v ústech a dráždění v krku, neboť tak tělo ztrácí až o 40% více vody. Dále mu o několik stupňů vzrostl tlak, zrychlil se pulz a celkově bylo jeho tělo více ve stresu. Takto vyvolaný stres způsobuje rychlejší únavu těla s následným snížením výkonu [13]. Dýcháním nosem umožňujeme tělu lépe hospodařit s energií [12], jelikož stabilněji zůstáváme v aerobní zóně a energie tedy pochází přímo z kyslíku. V ní bychom se měli držet, ať už jsme v klidu, tak i právě co nejvíce při zátěži [13].



Ačkoliv si ho neuvědomujeme, existuje tzv. nasální cyklus, kdy se střídá využívání, resp. otevírání a uzavírání nosních dírek (dle [13] výměna probíhá v rozmezí 30 minut – 4 hodiny, dle [12] každé 2 hodiny). [4] tvrdí, že nečinnost jedné strany umožňuje regeneraci nosní sliznice. [12] považuje dýchání nosem za nejpřirozenější a nejzdravější způsob a souhlasí s uvedenou citací. „*Různé oblasti nosních skořep při vzájemné spolupráci ohřívají, čistí, zpomalují a stlačují vzduch, aby plíce mohly z každého nádechu vytěžit více kyslíku.*“ [13, s. 74]

## 1.1 Regulace dýchání

Respirační centra v mozkovém kmeni a jejich rytmická aktivita regulují dýchání. Jedná se o automatický, mimovolní proces, kdy hloubka a frekvence dýchání jsou co nejvíce uzpůsobeny aktuálním požadavkům organismu v závislosti na chemických a nechemických vlivech. Mimo jiné dochází v pontu k ovlivňování trvání nádechu a výdechu, změnám frekvence dýchání a k zajištění plynulého střídání inspiria s expiriem [10].

Řízení dýchání též probíhá na úrovni humorální, kdy centrální receptory v prodloužené míše reagují na hladinu  $\text{CO}_2$  a na informace z periferních chemoreceptorů, které zaznamenávají změny v pH krve a hladinách  $\text{O}_2$  a  $\text{CO}_2$  [4]. Mírný nárůst hladiny  $\text{CO}_2$  a spotřebování kyslíku stimuluje dechové centrum k nádechu a zvýšení plicní ventilace [8, 10], avšak výraznější hyperkapnie působí tlumivě na CNS a tedy i na dechové centrum. Při vyšších hladinách  $\text{CO}_2$  může též jedinec pociťovat bolesti hlavy, zmatenost, dezorientovanost a dušnost [10]. Hypokapnie většinou vzniká v důsledku hyperventilace a způsobuje vazokonstrikci v systémovém řečišti i v mozkovém řečišti, což vede ke ztrátě orientace, zmatenosti, závratím a parestéziím [10, 13]. Aferentace z proprioreceptorů při práci respiračních i jiných svalů upravuje respirační činnost pro požadovaný výkon a též poskytuje organismu zpětnou vazbu. Vzestup tělesné teploty zvyšuje plicní ventilaci přímo i nepřímo urychlením metabolismu [10]. Dýchání můžeme mít pod volní kontrolou, avšak pokud se výrazně vychýlí hodnoty  $\text{PCO}_2$ ,  $\text{PO}_2$  a koncentrace  $\text{H}^+$  v arteriální krvi, organismus nahradí volní kontrolu automatickou [10, 4].

## 1.2 Spánek a dýchání

Období přechodu z bdělosti do spánku provází celá řada fyziologických změn, které však přispívají k nestabilitě kardiorepirační kontroly [7, 14]. Při nástupu spánku organismus ztrácí podněty a behaviorální vlivy a dochází k poklesu regulace jistých mechanismů kontroly dýchání [7, 4]. Snižuje se nervosvalová aktivita, což vyústí ve snížení

tonu svalů HCD a zúžení průsvitu [4] a též se zmenšuje aktivita dýchací pumpy, čímž dojde k doprovodnému zvýšení odporu v cestách [7], a tak může vzniknout obstrukce HCD, obzvláště u pacientů se spánkovou apnoe [5, 10]. Následně ubývá na dechové frekvenci při nezměněné míře respiračního pohonu a poklesá chemosenzitivita periferních receptorů k hypoxémii a hyperkapnii [7, 4]. Tyto procesy jsou fyziologické a vyskytují se u všech jedinců [7]. Rychlý ústup bdělosti může sám o sobě stačit ke zvýšení rizika vzniku hypopnoe či apnoe, neboť jsou kompenzační reakce zpožděné. Dysrytmické dýchání i u zdravých jedinců při nástupu spánku se tak vysvětluje v rámci těchto procesů [7]. Řízení dýchání z center z prodloužené míchy a mozkového kmene je ve spánku navíc ovlivňováno retikulární formací, která zajišťuje kooperaci s dalšími tělesnými procesy [4]. I zdraví jedinci jsou náchylní k centrálním epizodám, pokud PaCO<sub>2</sub> klesne pod práh [7, 14]. [15] definuje apnoický práh jako hladinu arteriálního PaCO<sub>2</sub> pod níž se zastaví ponto-medulární generátor dechového rytmu. Rozdíl mezi eupnoickým bodem PaCO<sub>2</sub> ve spánku a apnoickým prahem je tak poměrně významný pro stabilitu dýchání. Pokud má jedinec nízkou rezervu a dochází u něj k opakujícím se znatelným výkyvům PaCO<sub>2</sub>, pravděpodobně se u něj vyskytnou opakované centrální příhody a nestabilní ventilační kontrola [14].

Během bdělosti průchodnost horních cest dýchacích (dále jako HCD) zajišťují dilatující svaly, avšak během spánku (v obou fázích, ale převážně v REM) se tato kompenzace vytrácí a fyziologicky se snižuje tonická aktivita těchto svalů [16, 14]. I u zdravých osob se v NREM spánku snižuje aktivita respiračního centra uloženého v prodloužené míše, což může mít za následek mírnou hypoventilaci a zadržování CO<sub>2</sub> v organismu. Náš organismus se snaží dýchání ve spánku regulovat tak, aby se co nejvíce přibližovalo dýchání v bdělém stavu, nicméně vyskytují se i pochybení ve smyslu nadměrné regulace do hyperpnoe a hypopnoe. Lidé s anatomicky zúženými prostory mají během bdělosti vyšší aktivitu dilatátorů hltanu, během spánku však tato kompenzace vymizí, čímž vznikne zvětšený odpor v HCD. Při zvýšeném dechovém odporu ihned kompenzačně nastává zvýšení aktivity dechových svalů, které však nezabrání vzniku přechodných hypopnoí. Nemocní s OSA mají narušené řízení činnosti svalů, takže během spánku nastávají přerušované silné aktivace, které však mají za následek hypertrofii svaloviny nebo dokonce její poškození. Dlouhodobá spánková deprivace a fragmentace spánku, spolu s hypoxiemi, nadále zhoršují motorické řízení svalů HCD a orofaciální oblasti a jsou úzce spojeny s častějšími a delšími obstrukčními apnoemi [16].

Dále bylo u pacientů s OSA zjištěno, že odpověď m. genioglossus je při negativním tlaku v dýchacích cestách snižena. Nejvíce k tomu dochází při předělu bdělosti a spánku a při REM fázi spánku, což činí tyto doby náchylné ke vzniku apnoe [16, 15]. [15] dále uvádějí, že při snížení aktivity genioglossu na začátku spánku dochází k obstrukci dýchacích cest kvůli posunu jazyka dozadu. K posunu jazyka a měkkých tkání s následnou obstrukcí HCD může docházet i vlivem gravitace [13]. S apnoe mají také spojitost submukózní receptory v hltanu, které chrání před jeho kolapsem. Pokud tyto receptory zaregistrují podtlak, činnost svalů začne být regulována tak, že se utlumí aktivita bránice a zvýší se tonus dilatátorů faryngu, což ovšem může mít za následek vznik centrální apnoe. Tento mechanismus se může uplatnit i u pacientů při poloze na zádech, kdy vzniklou centrální apnoí je hltan plně zhroucen. Nádech po takovéto pauze může být doprovázen nasávacím zvukem [16].

## 2 VYMEZENÍ, PATOFYZIOLOGIE A ETIOPATOGENEZE

[2, 16, 1, 5] spánkovou apnoe definují jako přestávku v dýchání během spánku, která trvá déle než 10 sekund. [1, 5, 6] ještě doplňují, že se jedná o omezení proudu vzduchu v dechových cyklech po dobu spánku o  $\geq 90\%$ . O hypopnoe mluvíme, pokud na 10 či více sekund proud vzduchu v dechových cyklech poklesne o  $\geq 30\%$  při současném poklesu saturace o  $\geq 4\%$ , případně pokles vzduchu o  $\geq 50\%$  s poklesem saturace o  $\geq 3\%$  [1, 5, 6]. [16] definici pro praktické využití zjednodušují na významné omezení ventilace trvající 10 a více sekund s poklesem saturace kyslíkem. Odůvodňují to tím, že v běžné praxi nelze přesně určit hranici kvůli omezení techniky měření přístroji.

Stav, kdy má osoba saturaci kyslíkem pod 90% po více než pět minut, nebo když je saturace pod 90% po více jak 30% doby spánku, se označuje jako hypoventilace. Zařazují se sem i případy disproporcionálně zvýšené hladiny krevního PaCO<sub>2</sub> oproti hladině v bdělosti [1]. Dále se rozlišuje Cheyne-Stokesovo dýchání, které [1] definuje jako alespoň tři po sobě jdoucí cykly crescendo-decrescendové změny dechové amplitudy s  $\geq 5$  centrálními apnoemi za hodinu spánku, nebo cyklické crescendo-decrescendové změny v amplitudě dechu trvající deset a více minut. Nejčastěji se vyskytuje u pacientů s městnavým srdečním selháním a systolickou dysfunkcí levé komory [7]. Zvuk, který je vytvářen vibracemi sliznic horních cest dýchacích, nazýváme chrápání. Nepříjemné zvuky jsou vyluzovány převážně při inspiraci a trápí jedince spíše ze společenského hlediska než zdravotního a trpí jimi cca 30% dospělých [5, 2]. Čisté chrápání neboli ronchopatie je souvislý jev, není spojen s apnoe ani hypoventilací a jedinec kvůli němu nemá pocit insomnie. Každopádně i samotná ronchopatie v sobě ukrývá zvýšené riziko kardiovaskulárních problémů [16]. [5] zas píše, že u primární ronchopatie nedochází k negativním důsledkům na zdraví, jelikož nedochází k omezení ventilace.

Spánková apnoe se podle míry inspiračního úsilí rozděluje na tři typy – obstrukční, centrální a smíšená. Obstrukční apnoe je dána neměnným či vyšším inspiračním úsilím. Během spánku se příliš uvolní svaly v zadní části krku, které podporují měkké tkáně v orální oblasti – měkké patro, čípek, mandle, boční stěny hrdla a jazyk. Relaxace tkání způsobí, že se měkké tkáně zúží nebo uzavřou, čímž se zamezí dýchání. Tělo má nedostatek kyslíku a v plicích se vytváří nepříjemný tlak. Mozek, který rozezná nebezpečí, nemocného krátce vzbudí, čímž obnoví průchodnost dýchacích cest. Toto mikroprobuzení je zpravidla tak krátké, že si ho dotyčný ani nepamatuje. Tento stav se může opakovat celou noc, a to až stokrát za hodinu, aniž by si to nemocný vůbec uvědomoval. Centrální apnoe (CSA) je

charakterizována nepřítomným úsilím. Tato forma nemoci je podstatně vzácnější, a i během ní dochází k přerušení dýchání. Děje se tak proto, že mozek nevysílá dostatečné signály do dýchacích svalů, což vede k chvilkové ztrátě dýchacího úsilí. To má za následek omezenou či nedostatečnou ventilaci se zhoršenou výměnou plynů. Tato porucha respiračních mechanismů a autoregulace bývá často dána kmenovými lézemi, podíl též mohou mít periodické dýchání v REM fázi, sekundární dechová insuficience plicní, nedostatečnost interkostálního svalstva a bránice (součástí nervosvalových onemocnění) aj. U některých pacientů pak nastává kombinace obstrukčního i centrálního typu tzv. smíšená apnoe, která má zpočátku úsilí nepřítomné, ale později se obnoví [1, 16, 5, 7, 14]. Inspiračním úsilím se rozumí dýchací pohyby hrudníku a břicha [5].

Nejčastěji diagnostikovanou se udává obstrukční spánková apnoe (OSA) a to jak u dospělých, tak i u dětí [16]. „*OSA je charakterizována repetičními epizodami obstrukce horních cest dýchacích ve spánku, které vedou k apnoím a/nebo hypopnoím a k probuzením, resp. k probouzecím reakcím.*“ [16, s. 66] U OSA může být přítomno hlasité chrápání a u dětí během apnoické pauzy může docházet k zatahování hrudníku. Po probuzení mají jedinci typickou suchost v ústech, potencionální bolesti hlavy a pocit neuspokojivého spánku [16, 5]. V pokročilejším stádiu se vyskytují i tzv. probouzecí reakce, což následně může jedinec vnímat jako insomni [16]. Ženy trpí častěji nespecifickými příznaky, kdy dominuje snížená energie, únava, počáteční nespavost a ranní bolesti hlavy [17]. Obdobně se u CSA vyskytují noční probouzení, nadměrná denní spavost a riziko kardiovaskulárních komplikací [7, 14].

Diagnosticky se sleduje průměrný počet a trvání apnoí za hodinu a pokud počet přesáhne pět a trvají déle než 10 sekund, jedná se o syndrom spánkové apnoe (SAS) [2, 6]. U dospělých se vyskytují symptomy jako chrápání, výrazná únava přes den, mikrosápky, neosvěžující noční spánek, snížená psychická i fyzická výkonnost, problémy s pamětí a koncentrací aj. Dochází k postihnutí asi 4% mužské a 2% ženské populace. Nejčastějším (až 80%) je obstrukční typ SAS a dalších 20% se zhruba rovnoměrně rozděluje mezi typ centrální a smíšený [2].

Etiologie obstrukční spánkové apnoe je multifaktoriální. Jistou roli hraje i dědičnost - chrápání i přímo OSA, abnormality v kraniofaciálním skeletu, genetická závislost řízení ventilace na hypoxii, chromozomové či genetické defekty aj. Nejzásadnější roli u OSA však hraje struktura a poměry v rámci horních cest dýchacích [16, 4].

Nosní průchodnost se během dne mění v závislosti na reakci cév nosní sliznice na zevní vlivy (př. teplota, prostředí). Ze své podstaty je nosní dutina nekolapsibilní, ale její průchodnost může být značně změněna různými faktory (stav sliznice, deformity a poúrazové změny, přítomnost polypů aj.). Nejvíce odporu je dáno na nosní dutinu (až ½ celkového odporu HCD) a pro vznik obstrukce se stává nejkritičtější dolní nosní průduch [4]. Hltan se řadí do dvou tělních soustav a podílí se na polykání, dýchání a fonaci, a tak v sobě musí mít určitou koordinovanou poddajnost [16, 4]. Rozděluje se na tři části, kdy nejčastějším místem počátku obstrukce je orofaryngx. Ten je ohraničen měkkým patrem, jazykem, velkým množstvím svalů, patrovými mandlemi, lymfatickou tkání a mnohým dalším. Kolaps však nakonec postihne celý hltan [16]. [5] udává i další potencionální místa pro vznik apnoe, jelikož zužují průsvit HCD – jedná se o nosohltnan, oblast měkkého patra, kořene jazyka a hltanové úžiny. Dostatečný průsvit faryngu zajišťují mm. genioglossi, mm. palatopharyngei, mm. tensores veli palatini, mm. levatores veli palatini. Zapojují se i svaly okolo jazyky, které průsvit podle Slouky ovlivňují nepřímo [16, 4]. Tonickeá aktivita faryngeálních dilatátorů zajišťuje jejich neustálý tonus, zatímco fázičky svaly zabraňují kolapsu hltanu při nasávacím tlaku při nádechu [16]. Faryng nadále cirkulárně modifikují mm. constrictores pharyngis a jiné svaly ho zas dokážou přiblížit k bazi lební, a nepřímo tak upravit průsvit [4]. Působení a uložení svalů, které ovlivňují průchodnost HCD a průsvit hltanu lze najít v příloze A a B.

Většina nemocných s OSA má zúžené vnitřní rozměry HCD, což může být dáno změnami měkkých tkáních či splachnokrانيا. K nejdůležitějším abnormalitám [16, 4] řadí retrognacii, mikrognacii, dorzokaudální rotaci mandibuly, retropozici maxily, zmenšení kostěného faryngeálního prostoru ad. Zobrazovací metody často současně ukazují zvětšení měkkého patra, jazyka, parafaryngeálních tukových depozit a laterálních faryngeálních stěn. Příčinou může být též edém horních cest, obezita či jiná histologická stavba faryngeální svaloviny. Kritické pro pacienty s OSA je především ukládání tuku v krční oblasti, kdy zvětšená parafaryngeální tuková depozita zužují hltan, a mají tak velký vliv na intenzitu onemocnění [16, 15, 6]. U apnoiků je velmi typické laterolaterální zúžení stěn hltanu, s čím by právě měla pomoci léčba kontinuálním přetlakem (CPAP), přičemž zmenšení tukové tkáně též napomáhá k rozšíření průsvitu [16]. Obezita ještě nadto negativně ovlivňuje stav pacienta kvůli napojení na mechanismy chronické intermitentní hypoxie, která následně vede ke zvýšení zánětlivých biomarkerů a k umocňování zánětu vznikajícího při OSA.

Zánětlivý stav organismu pak má negativní efekt na kondici cév a závažnost jiných, převážně kardiovaskulárních, onemocněních [15].

20-40% pacientů s OSA netrpí obezitou, a tak by se u nich měly řádně zkoumat neanatomické faktory jako jsou dysfunkce dilatačních svalů HCD, zvýšená chemosenzitivita a nízký práh probuzení. To totiž definuje jisté fenotypy OSA, které mají svou specifickou cílenou léčbu (např. stimulace nervu, farmakoterapie a hypnotika, diuretická terapie aj.) [15].

Neschopnost neuromuskulárních mechanismů kompenzovat mechanickou zátěž (velký nasávací negativní intrafaryngeální tlak, vysoký odpor) na dýchací cesty má za následek jejich částečný nebo úplný kolaps, a tak vznikají obstrukční i centrální epizody [14, 16]. Nejpravděpodobnější doba kolapsu hltanu – a tudíž i vzniku apnoe – je na konci výdechu, kdy dochází k největšímu zúžení průsvitu [16]. To je dáno snížením tonu stěn dýchacích cest [5] a zvýšením odporu HCD [10]. Poddajnost faryngu a jeho kolapsibilita je tedy velmi ovlivňována svaly, hlavně m. genioglossus. Kolaps hltanu do jisté míry ovlivňuje i stav sliznice, která může být narušená u dlouhodobých kuřáků, u myxedému aj. [16].

OSA má s CSA mnoho společných mechanických rysů, proto může docházet u jedince ke vzniku obou druhů apnoe. Často jsou u pacientů s OSA pozorovány příhody CSA, které následně vedou k příhodě obstrukční, zvláště u pacientů se senzitivní oblastí faryngu. Pokud je během spánku hodnoceno  $\geq 50\%$  apnoí centrálního původu, CSA je označena za primární diagnózu. Vliv na závažnost CSA má délka a míra hypoxie a anatomické poměry HCD [7]. Dle klinické klasifikace CSA vzniká na podkladě chronické hyperkapnie, nebo při eupnoických/hypopnoických hodnotách [14].

Dle hodnoty PaCO<sub>2</sub> při bdění [7, 14] rozdělují CSA na dvě hlavní skupiny – hyperkapnická a nehyperkapnická. Hyperkapnické jedince dále můžeme zařadit do dvou podskupin – s abnormálním výstupem centrálního generátoru vzorců (tzv. nechce dýchat) a s poruchou motorického výstupu dýchání kaudálně od generátoru vzorců pro dýchání (tzv. nemůže dýchat). Centrum dýchání a následný ventilační pohon mohou velmi negativně ovlivnit nádory či traumata v oblasti mozkového kmene. Jejich vlivem se sníží pohon v bdělosti s dalším snížením během spánku, což vede k riziku vzniku CSA [7]. V rámci hyperkapnické CSA se také lze setkat s vrozeným centrálním hypoventilačním syndromem, který není jasně spojen s anatomickou patologií. Dále syndrom hypoventilace obezity (OHS), který je definován jako kombinace obezity a arteriální hyperkapnie během bdění a která není vysvětlena jinými příčinami hypoventilace [7, 14]. Hypoventilace se zhoršuje

během nonREM i REM spánku, což prohlubuje hyperkapnii s doprovodnou hypoxémií. Tento druh hyperkapnické CSA se díky obezitě překrývá s OSA, resp. jedinci mají i obstrukční epizody, taktéž denní spavost a ranní bolesti hlavy. Příčiny a mechanismy vzniku OHS u některých osob a u jiných ne ještě nejsou plně probádány, ačkoliv existují jisté teorie [7]. Do skupiny příčin CSA u hyperkapnické skupiny „nemůže dýchat“ spadá celá řada neuromuskulárních poruch (např. myastenia gravis, ALS, postpolio syndrom, myopatie). Syndromy hrudní stěny jako kyfaskolióza též mohou způsobit hypoventilaci a riziko vzniku CSA [7]. [14] Do nehyperkapnické skupiny se zařazují základní CSA způsobenou ventilační nestabilitou, CSA vyvolanou vysokou nadmořskou výškou (periodické dýchání), Cheyneovo-Stokesovo dýchání, idiopatickou CSA a komplexní CSA vyvolanou léčbou PAP (typicky CPAP) [14, 7, 4]. Do iCSA se zahrnují osoby, které mají centrální apnoe, ale nevykazují chování pro Cheyneovo-Stokesovo dýchání či mají apnoe při přechodu do spánku s normální nebo sníženou hladinou PaCO<sub>2</sub> v bdělosti. Pacienti trpí nespavostí a pak denní spavostí, oproti jedincům s OSA jsou však hubenější a méně chrápu [7].

[15] konstatuje, že CSA způsobuje převážně právě překročení apnoického prahu, čímž se inhibují motorické nervy zásobující nádechové svaly hrudníku, což následně vede k zastavení ventilace. Podle [14] pacienti s podkladem hypokapnie se při nástupu spánku více přibližují k apnoickému prahu, a tak se jim snižuje rezerva mezi eupnoickým setpointem PaCO<sub>2</sub> a apnoickým prahem, což vyústí ve vyšší riziko ventilační nestability v průběhu spánku. Nové poznatky naznačují, že dlouhodobější vystavení intermitentní hypoxii může mít vliv na úzkost rezervy, jelikož postupně snižuje eupnoickou hodnotu CO<sub>2</sub>. Velkou roli v ovlivnění ventilace mají chemoreceptory, kdy jejich vysoká citlivost a na to navázané chemoreakce mohou jedince vystavit nestabilním dechovým vzorcům. Při zvýšené hladině PaCO<sub>2</sub> může u těchto jedinců docházet ke kompenzační hyperventilaci, čímž sníží hladinu až pod eupnoickou úroveň, což má za následek hypoventilaci s vysokým rizikem apnoe. Na druhou stranu i snížená chemosenzitivita může být destabilizační a způsobovat výkyvy kardiopulmonální rovnováhy a narušit hodnoty krevních plynů [7, 14]. Také dlouhodobé užívání léků na bázi opioidů vede ke zvýšenému riziku CSA, neboť se vyskytují prodloužená období hypoventilace se zřetelnou hypoxémií a léky upravují hyperkapnické a hypoxické reakce [7, 14]. Opioidy inhibují aktivitu generátoru inspiračního rytmu a zvyšují kolapsibilitu HCD (snížením tonu m. genioglossus), což může vést ke kombinaci obstrukčních a centrálních příhod. Narušený spánek může u jedinců s bolestivými stavy



způsobit zhoršení vnímané bolesti a tedy i zvýšenou potřebu těchto léků. Každopádně toto téma se musí ještě důkladněji prozkoumat [7].

Probouzení ze spánku má nepříznivý vliv na stabilitu řízení dýchání. Náchylnost k CSA je ovlivněna dvěma důležitými složkami citlivosti na vzrušení – prahem vzrušení a ventilační odpovědí na vzrušení. Bez ohledu na důvod probuzení bude mít jedinec s nízkým prahem probuzení tendence k nestabilitě spánkového stavu. Rychlé probouzení způsobuje prudkou změnu v homeostatické kontrole oběhové soustavy [7]. Při spontánním probuzení dochází na krátkou dobu k přepnutí ventilační kontroly jako při bdělém stavu, tzn. ventilační pohon se zvýší a eupnoický setpoint  $\text{PaCO}_2$  se přenastaví na hodnotu pro bdělost [14] a na toto reagují i poměry v HCD [7]. Následně opět nastává nestabilní období přechodu do spánku, kdy jedinci s častějším probouzením budou mít větší nestabilitu ventilace a rozrušení spánku [14, 7]. Ventilační odpověď je vyvolána v návaznosti na tyto procesy a její velikost se odvíjí od rozsahu posunu mezi fyziologickými změnami [7]. Za prudké ventilační odpovědi dojde k rychlému snížení  $\text{PaCO}_2$ , kdy během následujícího spánku může dojít k centrální apnoe, pokud je hypokapnie dostatečná k překročení prahu apnoe [15, 7, 14].

### **3 SEKUNDÁRNÍ KOMPLIKACE A KOMORBIDITY**

Obstrukční spánková apnoe ovlivňuje tělo jako celek, především biologickou, metabolickou a neurologickou regulaci. Co a v jakém pořadí následně ovlivňuje další mechanismy ještě není přesně určeno, jisté však je, že pochody dějící se při OSA vedou ke kardiometabolickým poruchám, neurokognitivním problémům a psychické nestabilitě jako jsou úzkosti a deprese [18]. Mezi kardiovaskulární komplikace patří především arteriální hypertenze, ischemická choroba srdeční, infarkt myokardu, cévní mozkové příhody, arytmie ad. [16, 15, 5] Při přerušovaném spánku s deficitem v REM fázi, může u mužů dále docházet k poruchám potence [16, 2]. Často přítomná denní spavost je potencionálním nebezpečím pro daného jedince i jeho okolí, jelikož může zapříčinit různé pracovní úrazy nebo dokonce dopravní nehody [16, 2, 5]. Začarovaný kruh biologické, metabolické a neurologické dysregulace u jedinců s OSA si lze prohlédnout v příloze C.

#### **3.1 Spánková apnoe a kardiovaskulární systém**

Za normálních okolností dochází při usínání a spánku k období sníženého stresu pro organismus. Postupně se snižuje metabolická aktivita a aktivita sympatického nervstva, zatímco se zvyšuje aktivita parasympatiku, díky čemuž poklesá srdeční frekvence, krevní tlak, objem krve vypouštěný levou komorou ad. [16, 15]. Během REM spánku se objevují nepravidelná zvýšení aktivity sympatiku, srdeční frekvence a tlaku, která se přibližují hodnotám při bdělosti. Každopádně i přesto se spánek stává intervalem oddychu, avšak to u pacientů se spánkovou apnoe neplatí [16].

Kvůli apnoe a hypopnoe s následnou kompenzační hyperpnoe se v organismu dostávají podle [15] čtyři, podle [16] tři hlavní patofyziologické pochody pro kardiovaskulární systém, které zanechávají pacienta náchylnějšího na rozvoj iktu, srdečních arytmií, arteriální hypertenze, cévních mozkových příhod, akutního selhání levé komory srdeční, dysfunkce levé komory srdeční aj. [16] a [15] shodně začleňují negativní výkyvy nitrohruďního tlaku a nadměrné probouzení. [15] navíc uvádí zvýšenou aktivitu sympatického nervstva a abnormální hladiny arteriálních plynů ve spojitosti s intermitentní hypoxémií, reoxygenací a fluktuací v  $PCO_2$ . Zatímco [16] zařazuje hypoxii během apnoe. Všechny tyto patofyziologické mechanismy se u apnoe uplatňují a navzájem spolu souvisejí, jen každý autor vybral zásadní důležité pochody dle svého mínění.

Znatelné negativní výkyvy nitrohruďního tlaku mají příčinu ve vyvíjeném inspiračním úsilí proti zavřeným HCD [15]. Tyto výchylky pak nepříznivě působí

na transmuralní tlak nitrohručních struktur – zvyšují afterload<sup>1</sup> levé komory a tím zvyšují nároky na kyslík pro myokard [15, 16]. Též se zvyšuje systémový systolický tlak, navyšuje se venózní návrat a dochází k roztažení pravé komory srdeční, čímž se posouvá mezikomorová přepážka, a negativně se tak ovlivňuje plnění levé komory a vypuzovaný objem okysličené krve do organismu. Zhoršené plnění může být též zapříčiněno poruchou myokardiální relaxace, ke které dochází při podtlaku v nitrohruční dutině [16]. Vůči podtlaku v nitrohruční dutině jsou zranitelné i síně myokardu, jelikož mají poměrně tenké stěny a může docházet k jejich roztahování. To stimuluje mechanoreceptory s aktivací iontových kanálů, což má za následek snazší rozvoj arytmií, převážně fibrilaci síní, které se dále zvyrazňují při tkáňové hypoxii a zvýšené aktivitě sympatického systému. Roztažení síní navíc způsobuje sekreci atriálního natriuretického peptidu, čímž vzniká nykturie<sup>2</sup> [15].

Probouzecí reakce patří k významným ochranným reakcím organismu, jelikož dojde k aktivaci svalů HCD, čímž se uvolní dýchací cesty a zabrání se asfyxii. Prudce vzroste aktivita sympatiku s následným vzestupem tlaku a zvýšením afterload levé komory srdeční. Téměř každá OSA je zakončena probouzecí reakcí nebo krátkým probuzením. Během jedné noci může u pacienta s průměrným AHI dojít až ke 210 epizodám náhlého vzestupu tlaku. Neustálé opakování prudkého zvýšení aktivity sympatiku a tlaku noc co noc má za následek fixaci chybné aktivace autonomního nervového systému a regulace tlaku. Kvůli tomu se postupně tyto důsledky OSA u pacientů s přidatným kardiovaskulárním onemocněním projevují i během dne [16].

Hypoxie přímo ovlivňuje myokard – snižuje jeho kontraktilitu a zhoršuje případnou ischemii. Též způsobuje vzestup aktivity sympatiku se zvýšením tlaku po ukončení apnoe. Nahromadění CO<sub>2</sub> v organismu přispívá ke zvýšení sympatické aktivity, a tudíž i ke zvýšení tlaku, avšak přímý vztah mezi mírou hypoxémie a tlakem u OSA nebyl prokázán [16]. Jedinci se sníženým srdečním výdejem mohou mít delší a následně větší hyperventilaci, což vede k nestabilnímu dýchání a riziku vzniku apnoe [7]. CSA se poměrně často vyskytuje u pacientů s kardiovaskulárními problémy, zejména s fibrilací síní, po selhání srdce či iktu [15, 14]. Nedávné studie ukazují obousměrné působení, kdy CSA je rizikovým faktorem pro vznik selhání srdce či fibrilace síní a naopak [15]. Příloha D obsahuje schéma vzájemného vztahu vlivu spánkové apnoe na organismus a kardiovaskulárního systému.

---

<sup>1</sup> Afterload - „odpor, proti kterému vypuzována krev ze srdce, odpor kontrakci komory [37]

<sup>2</sup> Nykturie, též nokturie – nutková potřeba na močení během doby spánku [38]

### **3.1.1 Arteriální hypertenze, arytmie a selhání srdce v souvislosti s OSA**

Existují epidemiologické studie prokazující úzkou spojitost OSA a arteriální hypertenze. U pacientů primárně trpících OSA se vyskytuje arteriální hypertenze v 50-60% případů a obráceně u pacientů léčících se s hypertenzí je to podobné, nachází se až u 40%. Děje se tak kvůli prudkým kolísáním v krevním tlaku, v saturaci kyslíkem a v regulaci autonomního nervstva během noci, s postupným projevem i během dne. Jakékoliv změny ve funkci a struktuře myokardu mohou mít zásadní dopad na stav jedince. Hypoxie vzniklá OSA má nepříznivý účinek na kontraktilní funkci myokardu a schopnost vyživit jeho svalovinu, čímž zvyšuje riziko maligních arytmií. Fluktuaace v aktivaci sympatického nervstva a hladině noradrenalinu též hraje svou roli. Studie od Shepard et al. zmiňovaná v [16] přišla na to, že při zvýšeném venózním návratu a rozšířených krčních žilách nastává výrazné zúžení prostoru HCD. Provokujícím faktorem ke kolapsu HCD a následnému vzniku OSA u kardiovaskulárně nemocných pacientů může tedy být i zvýšený intravaskulární tlak a intersticiální edém v oblasti krku. Ve světle těchto skutečností můžeme říci, že OSA a selhání srdce mají oboustranný vliv [16].

### **3.1.2 Cévní mozková příhoda v souvislosti s OSA**

V jistých studiích se ukazuje, že pacienti trpící OSA mají zvýšené riziko CMP o pár jednotek procent, zatímco prevalence spánkové apnoe (převážně obstrukčního typu) u pacientů po prodělané CMP se pohybuje okolo 40-90% [16]. [15] s tímto souhlasí a prevalenci spánkové apnoe udává i u jedinců s prodělanou transitorní ischemickou atakou. Přítomnost OSA nebo OSAS zvyšuje riziko iCMP kvůli svým negativním vlivům na oběhovou soustavu, inzulinové rezistenci a přítomnosti hypoxie [16, 19]. Aterosklerotické pláty se řadí k jedné z hlavních etiologií CMP a snížená hladina oxidu dusného při OSA zanechává jedince náchylnějšího k jejich tvorbě. Prozánětlivé cytokiny, jejichž hladina se zvyšuje při zánětu a obezitě, podporují tvorbu reaktivního kyslíku, který následně ovlivňuje vypouštění vazokonstrikčních a vazodilatačních cytokinů, což v celkovém důsledku vytváří protrombotický a proaterogenní fenotyp [19].

## **3.2 Spánková apnoe ve vztahu k diabetes mellitus**

Studie [20, 21] udává obousměrný vliv spánkové apnoe, konkrétně OSA, a diabetem mellitem druhého typu. Intermitentní hypoxémie, nadváha a pokles saturace kyslíku narušují homeostázu glukózy, kdy dochází k zhoršení citlivosti na inzulín, glukózovou toleranci a účinnosti glukózy. Dále důsledky OSA jako fragmentace spánku a destabilizace

cirkadiálního rytmu, aktivace sympatického nervstva, změna osy hypothalamus-hypofýza-nadledviny, poruchy adipokinů, systémový zánět a oxidační stres se výrazně podepisují na inzulínové rezistenci [20, 22, 21]. Kvůli spánkové deprivaci vznikající u OSA poklesávají hladiny hormonů regulujících chuť k jídlu, což má za následek zvýšení hladu s tendencí k nadměrnému příjmu, a tedy k obezitě a narušení metabolismu glukózy [21]. Z těchto příčin je pravděpodobnost vzniku diabetu nehladě na věk a hodnotě BMI [22]. Spánková apnoe se kromě poruchy metabolismu glukózy též podílí i na poruchách lipidového spektra a je navázána na již zmíněnou obezitu [6]. Příloha E zobrazuje faktory související s OSA, které následně mohou vést k diabetes mellitus. Následky diabetu jako hyperglykémie, autonomní neuropatie, inzulínová a leptinová rezistence, celkový oxidační stres postihují neuronální a mechanickou kontrolu svalů HCD, čímž vedou ke snadné kolapsibilitě a vzniku OSA [20, 21]. Diabetes mellitus též působí na centrální kontrolu dýchání, čímž přispívá OSA. Obě onemocnění v konečném důsledku mají nepříznivý vliv na kardiovaskulární systém [22].

### **3.3 Vliv spánkové apnoe na mentální funkce**

V literatuře je zmiňován jistý vliv spánkové apnoe (častěji OSA) na psychickou výkonnost jedince, konkrétně na míru koncentrace, kvalitu paměti a kognitivních funkcí [2, 5, 6, 23]. Za nejpravděpodobnější činitele se považují opakovaný pokles saturace, výchylky v hladině PaCO<sub>2</sub> a nekvalitní spánek, které mají nepříznivý vliv na mozkovou tkáň (okysličení, regenerace funkční kapacity ad.) [6]. Určitá míra hypoxie může způsobovat zhoršení mentálních funkcí, spolu s bolestmi hlavy a ospalostí [10]. Nedostačující okysličení mozku může vyústit k poruchám paměti (pracovní a epizodické) či jiných kognitivních funkcí (nejčastěji pozornosti a exekutivních funkcí), kdy se prodlužuje reakční čas a zhoršuje se záměrná pozornost se schopností ji dělit mezi více stimulů [6]. V reakci na větší snížení hodnot PaCO<sub>2</sub> vlivem hyperventilace a následné vazokonstrikce dochází ke ztrátě orientace, zmatenosti, závratím a parestéziím [10, 13]. Znatelné zvýšení hladiny CO<sub>2</sub> účinkuje tlumivě na CNS a též jsou přítomné zmatenost a dezorientovanost [10]. Organismus potřebuje zregenerovat mozek a kognitivní funkce, s čímž mu pomáhá pravidelné (fyziologické) střídání bdění a spánku. Dlouhodobá spánková deprivace zapříčiňuje poruchy myšlení a paměti, dokonce i halucinace [4]. „*Spánková vřeténka jsou spojena s kognitivními, emočními a sociálními procesy a nižší aktivita spánkových vřetének může být zodpovědná za zhoršení paměti a kognice u OSA.*“ [18]

V dlouhodobém a širším kontextu úbytku mentálních funkcí nepřispívají ani interní nemoci, u kterých OSA zhoršuje jejich průběh. Diabetes mellitus a hypertenze jsou významnými faktory k rozvoji aterosklerózy. Jejím výskyt v mozkových tepnách může následně zapříčinit organická poškození mozku s navazující vaskulární demencí [6].

Studie [24] se zabývala spojením neuropsychologických deficitů s nedidiagnostikovanými SDB v běžné populaci. Jejich výsledky naznačují, že SDB (diagnostikovaná či ne) může nepříznivě ovlivňovat schopnost efektivně koordinovat jemnou vizuomotorickou kontrolu a informace prostřednictvím trvalé pozornosti a koncentrace. Pacienti, kteří nahlásili nezvladatelnou ospalost během dne, která narušovala jejich každodenní život, měli výrazně nižší skóre psychomotorické výkonnosti. Užívání inhibitorů ACE a hypnosedativ bylo též význačně navázáno na pokles skóre psychomotorické výkonnosti. „*Na základě porovnání regresních koeficientů pro prediktory psychomotorické výkonnosti odhadujeme, že AHI 15 odpovídá poklesu psychomotorické výkonnosti spojenému s 5 lety věku navíc nebo 50 % poklesu spojeného s užíváním hypnosedativ. Behaviorální morbidita i mírné SDB tedy není zanedbatelná.*“ [24]

### 3.1 Spánková apnoe a duševní choroby

V posledních letech se stále častěji objevují práce zabývající se vazbou OSA na psychiatrické poruchy a jejich vyvíjení. U pacientů s předešlou vyskytující se psychickou poruchou může docházet ke zhoršování příznaků a k oddálení remise [6].

Co se týče afektivních poruch, OSA se vyskytuje v celkem výrazném počtu procent – prevalence 11-18% u pacientů s depresí, 15-48% se schizofrenií a 21-43% s bipolární afektivní poruchou. Jistá studie zaměřená na pacienty s depresí udává prevalenci až k 63%, neboť jisté příznaky mají společné. Poruchy koncentrace, snížená či vymizelá energie a zvláště denní spavost jsou sporným územím debaty spojitosti OSA s depresivními poruchami ve smyslu zda bylo dříve vejce či slepice. K dalším podobným příznakům patří hypobulie<sup>3</sup>, poruchy paměti a kognitivních funkcí. Každopádně OSA zhoršuje příznaky deprese a může zapříčinit její rezistenci k léčbě. V návaznosti by se mělo přehodnotit dávkování benzodiazepinů a hypnotik. Pacienti trpící depresivní poruchou a zároveň OSA subjektivně udávají zhoršení období deprese a kvality života se zvýrazněnou ztrátou energie oproti osobám bez OSA. Můžeme se též setkat se sekundární či reaktivní depresí, neboť je jedinec značně omezován, necítí se dobře, může mu být odebrán řidičský průkaz aj. Při léčbě

---

<sup>3</sup> Hypobulie = snížená rozhodnost k zahájení vykonání činnosti [40]

CPAP se důkladně zkoumá účinek na depresivní symptomatologii, kdy výsledky nejsou zcela jednoznačné. Některé studie však ukazují subjektivně vnímané zlepšení fungování přes den spolu s kognitivním přínosem [6].

Kombinace OSA u jiných psychiatrických onemocněních je už méně probádané území, kdy se do popředí dostává obezita vlivem farmakoterapie. Současně existuje velmi málo publikací, které většinou využívají kombinaci antipsychotické medikace s léčbou CPAP. Převážně z nich vyplývá zlepšení nadměrné únavy přes den a pozitivní ovlivnění negativní symptomatologie leč bez systematického podložení [6].

### **3.2 Únava vlivem spánkové apnoe**

Výrazná únava či denní spavost zásadně zasahuje do každodenního života jedince. Mikrospánky a usínání během dne v různých situacích závažně ohrožuje zdraví nemocného jedince, ale i osob v jeho okolí [5, 2]. Nejohroženější jsou jedinci při monotónních činnostech, například právě u řízení auta. V takovéto situaci může neléčená OSA několikanásobně zvýšit riziko dopravní nehody [6]. Únava a s ní spojené nepříjemnosti má vliv na výkon osobní i pracovní a též na psychickém rozpoložení. Snížení hmotnosti (resp. tukové tkáně) je jedním z prvních režimových opatření s tím však mohou jedinci bojovat, jelikož představa energicky náročné fyzické aktivity může být v unaveném stavu demotivující a kompletně je odradit od její realizace [5]. Čímž nejen že nesníží svou hmotnost, ale v konečném důsledku ji mohou i nabrat vlivem inaktivity, stresu a s velkou pravděpodobností i nevhodným rozvržením a složením stravy.

### **3.3 Spánková apnoe po úrazech míchy**

V prevalenci spánkové apnoe u subakutního a chronického poranění míchy zastává roli mnoho faktorů i těch diagnostických, a proto se udává široké rozmezí 27-82%. Úroveň a umístění míšního poranění je též zásadní. Jedinci s tetraplegií mají vyšší riziko SBD než ti s kvadruplegií a je pozorována vyšší prevalence SBD u cervikálních a hrudních úseků [25, 26]. Osoby po poškození míchy mají poměrně často dysfunkci respiračního systému se změněnou mechanikou dýchání. Negativně mohou být ovlivněny i plicní objemy, kapacita, minutová ventilace a průchodnost cest (vlivem tlumivých léků) [11, 25]. Nejedná se jen o traumatická poškození míchy, ale SBD se mohou vyskytovat i u pacientů s roztroušenou sklerózou, spinální svalovou atrofií, myelomeningokélou, po kmenovém iktu, infekci, tumorem ad. [4, 25]. Hlavním podkladem pro zvýšený výskyt SBD jsou hypoventilace, neuromuskulární slabost, špatná kvalita spánku a kardiovaskulární následky [25, 26].

## 4 DIAGNOSTIKA

Diagnostickou nezbytností SDB je celonoční spánková monitorace k určení druhu poruchy. Za standard se považuje kompletní videopolysomnografie, která pořizuje kamerový záznam, záznam EEG, EOG, EMG (svaly brady a dolních končetin), EKG, průtoku vzduchu přes nos a ústa, dále pohyby hrudníku a břicha, polohu těla a saturaci kyslíkem [5, 6]. Velkou výhodou je současná dokumentace fází spánku a jejich navázání na dechové epizody [4]. Avšak neustále přibývá pacientů s podezřením na SDB a kompletní polysomnografie není vždy dostupná. K diagnostice se tedy využívá i tzv. limitovaná polysomnografie či polygrafie, kde chybí záznamy EEG, EOG a EMG [5, 6]. V Evropě je celonoční polygrafie (PG) uznávána jako metoda pro diagnostiku SDB s dostatečnou senzitivitou a specificitou, kdy k minimálním diagnostickým požadavkům patří registrace proudění vzduchu přes nos a ústa, dýchacích pohybů (dechového úsilí), EKG či srdeční frekvence, saturace a poloha těla [5, 6]. [4] navíc dodává, že polygrafie monitoruje i pohyby končetin a pořizuje zvukový záznam.

Minimální doba pro získání validních dat jsou 4 hodiny nehledě na vybranou metodu [4]. Po monitoraci se ze záznamu vyhodnocují události apnoe, hypopnoe, destaurace a RERA (z angl. respiratory effort related arousals) tzv. probouzecké reakce navozené dechovým úsilím. RERA se dají hodnotit, pokud má použitá metoda přítomno EEG. Dýchání ve spánku se následně vyhodnocuje pomocí několika indexů. Respiratory Disturbance Index (RDI) je složen ze součtu apnoí, hypopnoí a RERA za průměrnou hodinu spánku, kdy hodnota 5 a více se považuje za patologickou. Každopádně ve většině případů se používá AHI z důvodu nedostupnosti kompletní polysomnografie [5]. Apnoe Hypopnoe Index je dán součtem apnoí a hypopnoí za průměrnou hodinu spánku. Normální hodnota AHI je do 5. Dále se podle hodnoty AHI s přítomností příznaků rozlišuje závažnost spánkové apnoe. Hodnota AHI pod 15 platí pro lehkou spánkovou apnoe, hodnota 15-30 pro středně závažnou a nad 30 pro těžkou [1, 5, 6]. Hodnotí se i saturace a příp. desaturace kyslíkem během spánku, kdy je parametrem „T90“, který označuje dobu spánku v procentech, kdy pacient měl saturaci kyslíkem 90% a méně. Jakákoliv uplynulá doba (hodnota nad 0%) je patologická [5, 6]. Pokud se vyskytne Cheyneovo-Stokesovo dýchání či hypoventilační syndrom, je nutné pacienta dovyšetřit [5].

K mapování stavu jedince se zařazuje spánkový deník a Epworthská škála spavosti [5, 6, 4]. Zjišťuje se též intenzita chrápání jedince pomocí vizuální analogové škály [5, 6]. Mezi další možné symptomy se řadí noční polyurie u dospělých a nykturie u dětí [4].



Každý pacient s pozitivním nálezem musí být dále vyšetřen otorinolaryngologem. Mimo vyhodnocení predispozičních faktorů (vzhled krku, způsob distribuce tuku, skeletální výchylky), slouží vyšetření na ORL k detekci příčiny způsobující zhoršení průchodnosti, která následně může vyvolávat OSA. Mezi nejčastější nálezy dle [2, 4] patří chronická hypertrofická rýma, vybočením nosní přepážky, hypertrofie nosní mandle (převážně v dětském věku), prodloužené měkké patro nebo uvula, hypertrofie krčních mandlí, hypertrofie kořene jazyka či abnormality v obličejovém skeletu. Provádí se též endoskopie HCD, kdy vyšetřující posuzuje poměry faryngu a může se zaměřit na možná místa vzniku obstrukce či kolapsu [5]. V rámci abnormalit obličejového skeletu na vyšetření spolupracuje otorinolaryngolog se stomatologem. Velikost jazyka a měkkého patra se hodnotí podle Mallampatiho klasifikace. Dále ve spánkové laboratoři provádějí test mnohočetné latence usnutí, test udržení bdělosti a psychomotorický test bdělosti [4]. Diazepam a jeho deriváty jako hypnotika mají myorelaxační efekt, který se zvýrazní při poloze na zádech, a tak může dojít ke kolapsu HCD a zhoršení ronchopatie či obstrukční apnoické pauzy. Diazepam a jeho deriváty též tlumivě působí na kmenové struktury, což se může opět odrazit v zhoršení centrálních i obstrukčních apnoických pauz [16]. Opioidy mají vliv na ventilaci a kolapsabilitu HCD s rizikem vzniku jak obstrukčních, tak centrálních příhod [7].

V České Republice existují tři typy pracovišť, která se specializují na diagnostiku a léčbu spánkových poruch. Prvním z nich je komplexní centrum diagnostiky a léčby poruch spánku s akreditací od České společnosti pro výzkum spánku a spánkovou medicínu (ČSVSSM), které zajišťuje diagnostiku a eventuelní léčbu všech poruch spánku a také provádí praktické školení lékařů a zdravotnických pracovníků. K dalším pracovištím patří centrum diagnostiky a léčby poruch dýchání ve spánku a jednotka monitorace a léčby poruch dýchání ve spánku, obě s akreditací ČSVSSM [1].

Kromě klinické diagnostiky poruch spánku a bdění a PSG, komplexní centrum provádí titraci a retitraci CPAP, titraci a zahájení léčby BiPAP, polygrafie (on-line a off-line), aktigrafie, pneumotachograf, měření jícnového tlaku, kapnografie, transkutánní  $pO_2$ ,  $pCO_2$  a další. V centru diagnostiky a léčby poruch dýchání ve spánku je realizována diagnostika velké škály poruch spánku a eventuelních spojených pneumologických onemocněních či diagnóz z jiných oborů podle přítomnosti odborníků na pracovišti. Jednotka monitorace vykonává činnosti jako je klinická diagnostika a vyšetření, neurochirurgická léčba, noční registrace PG, titrace a retitrace pomocí samonastavujícího

CPAP, titrace a zahájení léčby pomocí samonastavujícího BiPAP, indikace všech základních druhů léčby, kontrola efektivity nasazené léčby [1].

#### 4.1 Screeningové nástroje

Ne všude je polysomnografie dostupnou záležitostí, a proto je vhodné při podezření využít některý z těchto prostředků k potvrzení pravděpodobnosti diagnózy. Ve studii [20] porovnávali screeningové dotazníky a klinické hodnoty (BMI, obvod krku) mezi sebou a zjišťovali, který z nich má největší výpovědní hodnotu. STOP-BANG dotazník se skládá z osmi otázek zaměřujících se na chrápání, únavu, vysoký tlak, BMI, obvod krku, věk a pohlaví [27]. Berlínský dotazník má 10 otázek, které se týkají tří kategorií – chrápání, denní spavosti a hypertenze (příp. v anamnéze BMI větší než 30 kg/m<sup>2</sup>). Dále se využila Epworthská škála spavosti skládající se z osmi otázek ohledně pravděpodobnosti usnutí v různých situacích, kdy skóre nad 10 se považuje za vysoké riziko OSA. Obvod krku u mužů 43 cm a více a u žen 41,5 cm a více byl považován za vysoké riziko OSA [20]. „*Pro AHI ≥ 5 a ≥ 15 měl dotazník STOP-BANG nejvyšší senzitivitu, tj. 84,2 %, resp. 90,3 %, zatímco Berlínský dotazník měl nejvyšší specificku, tj. 70 %, resp. 63 %. Pro AHI ≥ 30 měl dotazník STOP-BANG i Berlínský dotazník 100% senzitivitu, zatímco Epworthská škála ospalosti měla nejvyšší specificku 53,3 %. ... BMI a obvod krku měly mnohem nižší citlivost, zatímco Epworthská škála ospalosti se ukázala jako nejméně citlivý screeningový nástroj.*“ [20]

[20] vysokou specificku a nízkou senzitivitu Epworthské škály ospalosti vysvětlují tím, že usínání v různých situacích už je známkou závažnějšího stavu OSA, což většinou nastupuje později. Kdežto dotazníky STOP-BANG a Berlínský se opírají hodně o chrápání jako první zaznamenanatelný a nejčastější příznak. O vysoké senzitivitě chrápání jako symptomu OSA se zmiňuje i Šonka [16]. Také uvádějí, že nejvýznamnějším prediktorem je obvod krku, resp. množství uloženého tuku v krční oblasti než BMI.

Lidé si sami mohou provést screening pro pravděpodobnost obstrukce HCD, kdy jedinec na sebe v zrcadle otevře ústa a zkoumá viditelnost a polohu uvuly a velikost a uložení jazyka. Pokud se zdá jazyk příliš velký pro dutinu ústní, resp. v klidu překrývá stoličky nebo má po stranách obtisky zubů, může způsobit uzávěr (hlavně svým posunem vzad během spánku). Čím je uvula méně vidět a je hlouběji uložená, tím jsou dýchací cesty náchylnější na vznik obstrukce [13].

## 5 TERAPIE

První léčebné prvky sestávají z režimových opatřeních – redukce váhy v případě obezity, omezení či zanechání alkoholu a kouření, snížení dávky hypnotik a také pravidelný pracovní a spánkový režim [2, 5, 6]. [4] ve své publikaci přidává „spánkové desatero“ s různými opatřeními před dobou spánku, např. omezení konzumace jídla alespoň 3 hodiny před ulehnutím [5]. Lehké formy SAS se léčí chirurgickým odstraněním překážky dýchacích cest, zatímco u těžších forem se volí přetlaková léčba [2].

Základní účinná léčba využívá přetlak v dýchacích cestách během spánku (PAP) – přístroj vytvoří proud vzduchu, který pomůže pacientovi udržet průchodné dýchací cesty, čímž se zamezí vznik apnoe a výrazně se snižují symptomy onemocnění a rozvoj komorbidit. Vizualní znázornění efektu léčby PAP (konkrétně CPAP) lze vidět v rámci přílohy F. Přetlakový přístroj funguje za pomoci nasazené celoobličejové masky, nebo nosní masky se speciálními popruhy. Na začátku léčby se pacient dostavuje na kontrolu do spánkové laboratoře častěji kvůli určení ideální dávky aplikovaného přetlaku, následně dochází pouze na ambulantní kontroly bez noční monitorace [1, 2, 5]. PAP sestává z pěti typů dle použitého přetlaku [1, 4]:

- CPAP – trvalý přetlak v dýchacích cestách
- BPAP – dvojúrovňový přetlak v dýchacích cestách
- autotitrační přetlak v dýchacích cestách – v režimu CPAP (APAP) nebo BPAP (ABPAP)
- BPAP s objemovou podporou
- ASV = adaptivní servoventilace

Pro střední a těžkou OSA ( $AHI/RDI \geq 15$ ) je indikována léčba CPAP, BPAP či APAP/ABPAP určujícím je efekt a snášenlivost léčby [1, 4]. Kromě zprůchodnění HCD CPAP napomáhá navrácení k původní stavbě spánku [6, 4], zlepšuje saturaci, snižuje aktivaci sympatického nervstva [6], snižuje denní ospalost, únavu a noční polyurii [4]. Při dodržování léčby CPAP s ideálním nastavením (min. 4 hodiny denně [4]) může její účinnost dosahovat k 90% i více [5]. Ačkoli může být terapie velmi účinná, má omezené metabolické účinky a špatná adherence její účinnost dále redukuje [15]. U CPAP si pacienti často stěžují na nepohodlnost, následné ucpání nosu, nadýmání břicha, přílišná hlučnost, rušení partnera i pocity klaustrofobie [17]. Terapie CPAP u pacientů s OSA a selháním srdce má jako

nejvýznamnější pozitivum zvýšení ejekční frakce<sup>4</sup> levé komory a zlepšení jejich funkčního stavu [16, 15]. Též existují důkazy, že by včasná léčba CPAP mohla pozitivně působit na dlouhodobé přežití pacientů po iCMP se středně těžkou až těžkou OSA. V rámci observačních studií bylo zjištěno menší riziko výskytu CMP při dodržování léčby CPAP. Zdá se, že CPAP může též výrazně snížit krevní tlak díky snižování tonu sympatiku, zmenšit frekvenci recidivy fibrilace síní a omezit množství zánětlivých mediátorů [15, 19]. [6] udává příznivý efekt léčby CPAP na přidružené interní nemoci – pokles krevního tlaku, zlepšení lipidového profilu a kompenzace glykémie.

BPAP se indikuje primárně, nebo pokud terapie CPAP selhala nebo ji pacient špatně snášel [4]. Léčba APAP/ABPAP je přínosná především u apnoe s výrazným navázáním na REM fázi spánku nebo polohu na zádech, anebo pokud pacient netoleruje titraci u CPAP/BPAP a efekt léčby není uspokojivý [1]. Terapie BPAP s objemovou podporou se využívá u jedinců s chronickou alveolární hypoventilací nebo při nedostačujícím účinku jiných druhů PAP [4, 1].

[7] udává možnosti léčby CSA formou CPAP, BiPAP, adaptivní noninvasivní ventilací, kyslíkem aj. Dle několika studií útlum CSA za pomoci léčby CPAP má účinek v ohledech snížení plazmatického a močového noradrenalinu a noční minutové ventilace, což může zlepšit únavu a sílu dýchacích svalů [15]. Adaptivní servoventilace je určena pro střední a těžkou CSA (AHI  $\geq 15$ ) při nedostatečném účinku jednodušších typů PAP. Léčba adaptivní servoventilací se indikuje také u syndromu komplexní spánkové apnoe a u Cheyneova-Stokesova dýchání [1, 4]. V rámci léčby CSA se též uplatňuje snížení dávky opioidní medikace a úbytek tukové hmoty. Je zde snaha o ovlivnění chemosenzitivity a respiračního pohonu ke stabilizaci dechových vzorců [7].

Léčba PAP může být kontraindikována v případech opakujících se sinusitid a mediotitid, pokud dýchací cesty komunikují s nitrolební prostorem, došlo k fraktuře baze lební, nejasnému zranění obličeje a dýchacích cest, pneumocefalu a dalším. Alergie na materiály přístroje, nezáměr o léčbu a non-compliance nemocného, případně i neschopnost obsluhy přístroje bez jiné osoby mohou vést ke kontraindikaci léčby přetlakem [1, 4].

V Americe se objevil jednorázový přístroj nEPAP využívající nosního výdechového přetlaku v dýchacích cestách. Jedná se o dvojici chlopní umístěných v nosních dírách. Při nádechu nastane negativní tlak, který otevře chlopně, a vzduch může volně proudit skrz celé

---

<sup>4</sup> Ejekční frakce – jaký podíl z přítomného objemu krve je při kontrakci komory vypuzen [39]

dýchací cesty. Zatímco při výdechu se chlopně uzavřou, dojde tím ke zvýšení odporu na dýchací cesty, což má za následek zvýšení nosního výdechového pozitivního tlaku (nEPAP). Uplatňuje se pasivní nonmuskulární dilatace HCD kvůli výdechovému tlaku, která se může přenášet i na začátek nádechu a nadále snižovat kolapsibilitu. Dalším aspektem účinku je hypoventilace a vzestup PaCO<sub>2</sub>, díky čemuž se zvýší dechový podnět pro centrum a tonus svalů HCD, což má pozitivní efekt na CSA a kolapsibilitu HCD [3].

## 5.1 Chirurgická terapie

Chirurgický zákrok by měl být indikován po důkladně provedené diagnostice, jelikož i ta nejběžnější operace na měkkých tkáních může uškodit, nebo z něj udělat tzv. tichého apnoika [5]. Indikuje se nejen k odstranění nebo minimalizaci dechových událostí, ale i k usnadnění jiné léčby (např. PAP) [5, 4]. Výsledky nejsou u obézních pacientů z dlouhodobého hlediska uspokojující, neboť samotný výkon nenahradí různá režimová opatření [4].

Chirurgické výkony se soustřeďují na místa předpokládané či dokázané obstrukce k rozšíření průsvitu a zpevnění cest. Uvulopalatoplastika se může využít ke zlepšení chrápání jak u ronchopatie, tak u spánkové apnoe, na poměry AHI však velký efekt nemá [5]. Uvulopalatofaryngoplastika slouží ke zkrácení měkkého patra a rozšíření hltanové úžiny [5, 4]. K dalším výkonům patří laserové řešení hypotonického či prolongovaného měkkého patra, příp. uvuly; tonsilektomie či tonsilotomie; adenotomie; radiofrekvenční termoterapie pro termokoagulaci tkáně; septoplastika a čelistní chirurgie jako maxilomandibulární předsun (angl. MMA). Ke zvětšení retrobazilinguálního prostoru slouží zákroky s tahem za svalovinu jazyka - závěs jazyky a předsun m. genioglossus. Pokud vše selže, tak tracheostomie řeší veškeré obstrukce HCD a pokud je proveda jen kvůli OSA (OSAS), pacient má přes den průduch kanyly uzavřen pro fyziologické dýchání a fonaci a otvírá ho až na dobu spánku [4, 5].

## 5.2 Alternativy terapie

Terapie noční kyslíkem aplikovaná přes nos může zlepšovat maximální zátěžovou kapacitu, snižovat noční vylučování noradrenalinu močí, snižovat aktivitu svalového symaptiku, příznivě ovlivňovat komorové arytmie aj. K hlavním přínosům dodatkového kyslíku patří stabilizace dechového vzorce, zlepšení zásob kyslíku, pozitivní ovlivnění pochodů spojených s hypoxémií ad. Hyperkapničtí pacienti CSA se zvýšenou chemosenzitivitou by mohli prosperovat z terapie kyslíkem, neboť působí stabilizačně na

kontrolu dýchání. Epizody CSA se po podávání kyslíku dle krátkodobých studií zlepšili u pacientů s iCSA a Cheyne-Stokesovým dýcháním, potencionálně i u pacientů s hypoventilačním syndromem. Tato problematika však vyžaduje rozsáhlejšího zkoumání kvůli rizikům volných radikálů O<sub>2</sub>, které mají kardiodepresivní účinky a též k prozkoumání parametrů spánku a příznivosti dlouhodobému vystavení [7, 15]. [5] označuje stimulaci hypoglosálního nervu jako perspektivní terapeutickou možnost. Implantovaná elektroda impulzy stimuluje svalovinu jazyka, což vede k rozšíření retrobazilinguálního prostoru. Jedna studie využila k léčbě CSA na šest měsíců stimulaci nervus pherenicus, který inervuje bránici. Ve výsledcích se ukázalo zlepšení AHI, indexu centrální apnoe, indexu vzrušení a indexu desaturace kyslíkem, spolu s kvalitou života a denní spavostí [15]. U ronchopatů a lehčích forem obstrukčního SAS se indikuje ortodontická terapie, která má za cíl zvětšit prostor za kořenem jazyka ventrálním posunem spolu s lehkým předsunem dolní čelisti. Protraktory jsou snímací, dělají se na míru, ale i tak jsou spojené bolestí zubů, čelistí a temporomandibulárního kloubu [5, 4].

### **5.3 Vliv polohy během spánku**

Poloha těla a hlavy má značný význam při vzniku kolapsu či obstrukce HCD, neboť vlivem gravitace se jazyk opakovaně přitiskává k zadní stěně hltanu [28, 5]. Tento mechanismus je hlavně u pacientů s převahou OSA v poloze na zádech (OSAsup), angl. supine-predominant OSA, kteří tvoří 25-70% [28]. V poloze na boku se snižuje pravděpodobnosti vzniku obstrukce v oblasti kořene jazyka a měkkého patra [4]. Autoři studie [28] zkoumali vliv polohy hlavy na kolaps. Z jejich zkoumání vyplynulo, že laterální rotace hlavy a plná laterální poloha vedou ke snížení AHI ve srovnání s plně supinační polohou. Pacienti s BMI < 32 kg/m<sup>2</sup> měli snížení AHI výraznější oproti pacientům s BMI > 32 kg/m<sup>2</sup>. Za omezení příznivého vlivu laterální rotace hlavy může pravděpodobně parafaryngeální tuk [28].

## 6 FYZIOTERAPIE U PACIENTŮ SE SPÁNKOVOU APNOE

### 6.1 Myofunkční terapie – orofaryngeální cvičení

Základem myofunkční terapie jsou orofaryngeální cvičení (například v ústech či oblasti krku). Uskutečňují se kombinace různých cvičení i kombinace izotonických a izometrických kontrakcí [29], kdy jsou zahrnuty svaly oblasti úst, hltanu, HCD a svaly pracující na fonaci, dýchání, smrkání, sání, žvýkání a polykání [17]. Účinek orofaryngeálního cvičení spočívá v udržení a zlepšení tonu a kontraktility svalů dilatujících hltan [23, 17], může mít částečný vliv i na hromadění tekutiny v oblasti krku [23] či na parafaryngeální tuková depozita (i tuk jazyka) [17]. Orofaryngeální cvičení sestává z cvičení, které jsou zaměřeny na struktury dutiny ústní (převážně jazyk a rty) a svaly orofaryngeální oblasti. Komplexnější cvičení v rámci myofunkční terapie zahrnuje i obličejové svaly. K procvičování měkkého patra pacienti vyslovují samohlásky (kontinuálně pro izometrii a přerušovaně pro izotonii). Jazyk je cvičen jeho pohyby podél horní a boční plochy zubů, kreslení špičkou jazyka po tvrdém patře, přitiskávání celé plochy jazyka k tvrdému i měkkému patru či tlak směrem dolů na dno úst. Mezi cviky pro obličejové svaly patří například špulení rtů, sací pohyby, vyvíjení intraorálního tlaku prsty proti mm. bucinatores. Svaly čelisti se trénují převážně jen laterálními pohyby mandibuly. Dále se využívají specifická polykací a žvýkací cvičení – polykání se sevřenými zuby, střídání stran žvýkání, s jazykem umístěným na patře aj. [29]. Současné návrhy myofunkční léčby se liší časovým rámcem, typem a intenzitou cvičení a způsobu intervence (odborník vs pacient sám) [17]. Je to stále velmi diskutované téma a v několika analýzách vykazuje slibné výsledky [23].

[29] sepsali systematický přehled a meta-analýzy studií zaměřující se na myofunkční terapii a orální/orofaryngeální cvičení pro pacienty s OSA. Zjistili, že myofunkční terapie může přinést až 50% snížení AHI u dospělých a poměrně zásadně zmenšuje míru a intenzitu chrápání subjektivně i objektivně. Velkého zlepšení dosahovaly i skóre Epworthské škály spavosti a nadále se zlepšila hodnota saturace u jedinců s nižší hodnotou. I přes různorodost orofaryngeálních cvičení a mírné odlišnosti v pravidelnosti provádění bylo zlepšení polysomnografických výsledků a ospalosti napříč studiemi konzistentní. Autoři však zmiňují, že ještě schází odhalit přesný mechanismus účinku a jeho vliv na patofyziologii OSA.

Myofunkční terapie může dosahovat uváděných výsledků obzvláště proto, že jsou pacienti instruováni o cvičení a následně ho mohou vykonávat v podstatě kdekoliv i

několikrát denně – vše pak už záleží na compliance pacienta. A když ho porovnáme například s adherencí k léčbě CPAP, může tato alternativa mít jistý efekt.

## 6.2 Respirační fyzioterapie

Ačkoliv se respirační fyzioterapie dominantně uplatňuje v nemocnicích v rámci plicní rehabilitace, její prvky a metody se pro jejich potenciál zlepšení průchodnosti cest, zlepšení ventilace, zvýšení fyzické zdatnosti, lepší adaptace na tělesnou zátěž a k pocitu zdraví využívají i jinde.

Respirační fyzioterapie má přímý léčebný efekt působením na dýchací cesty a zároveň slouží jako sekundární prevence. Modifikovaným dýcháním se snažíme upravit elastické vlastnosti a kapacitu plic, nevhodnou dechovou frekvenci ad. Nedochozí jen k respirační dysfunkci, ale i k poruše dýchání jako motorické funkce, a tedy k posturální dysfunkci [11, 30]. Pacient vždy musí projít kineziologickým vyšetřením k ujasnění nevhodných příznaků a odchylek v dýchání s přesahem na pohybový aparát. K základní metodice řadíme korekční fyzioterapii posturálního systému, respirační fyzioterapii (reedukace motorických vzorů dýchání) a relaxační průpravu. K hodnocení postupu a úspěšnosti terapie nám může posloužit opakování kineziologického rozboru, manuální, vizuální i akustické hodnocení dýchání, subjektivní pocity pacienta (volnější, snadnější dýchání) či zlepšení dechového dyskomfortu po fyzické zátěži. V případě předchozího klinického vyšetření porovnání hodnot [11, 30]. Konkrétně u spánkové apnoe lze porovnávat saturaci kyslíkem, hodnoty krevních plynů, míru chrápání, míru denní spavosti a energie či dokonce ovlivnění AHI.

Dýchací pohyby se rytmicky střídají mezi fázemi nádechu a výdechu, které jsou odděleny preinspirem a preexpirem. Kvalita dechových pohybů a svaly v nich zapojené ovlivňují pohyb a konfiguraci hrudníku a páteře, a tím i držení těla [11, 30]. Výdech se obecně pojí s relaxací a uvolněním svalového napětí [11, 30], protože molekuly vzduchu při stoupání plicemi zpět vzhůru aktivují parasympatikus [13]. Zatímco nádech má excitační vliv na posturálně-lokomoční systém a využíváme ho i pro facilitaci pohybové aktivity [11, 30]. Nicméně dlouhé a pomalé výdechy i nádechy nás uvolňují, neboť molekuly vzduchu sestupují až do dolní části plic, kde stimulují nervy parasympatiku. Toto napojení na parasympatikus též následně zpomaluje srdeční frekvenci a ještě víc prohlubuje náš subjektivní pocit relaxace. Na druhou stranu krátké a rychlé nadechování pouze do horní části plic stimuluje nervy sympatiku [13]. Pomocné inspirační svaly mají hlavní funkci



posturální (udržet hlavu a páteř ve vzpřímeném postavení) a druhotně až respirační. Pokud je však dlouhodobě využíváme pro respirační funkci, dochází k jejich přetížení, které se vyjádří nekoordinovanými dýchacími pohyby a zvýšenou únavou. Proto pokud není upravena tato záležitost, dechová gymnastika s využitím pohybů končetin není úplně na místě [30]. Snížení síly inspiračních svalů negativně ovlivní vdech, snížení elasticity plicní tkáně zase výdech a rigidita hrudníku též ztěžuje dechovou práci. Navýšení kapacity oběhu a dýchání přispívá ke zvýšení adaptace na tělesnou zátěž jak u zdravých, tak i u nemocných osob. Respirační fyzioterapie má svůj podíl na zvýšení kapacit, markantnější efekt lze však pozorovat v kombinaci s pravidelnou pohybovou aktivitou [30].

Procvičování kontroly dechu a jeho přesouvání do částí trupu či nácvik dechové vlny napomáhá mobilitě jednotlivých částí, využívání různých typů dýchání, přispívá ke zlepšení rozpětí hrudníku, kapacity a vlastností tkáně. Nácvik bráničního dýchání mimo jiné facilituje využívání bránice a podporuje hluboký stabilizační systém. Nitrohruční tlak a jeho změny navázané na pohyb bránice působí na kardiovaskulární systém. Při nádechu se snižuje návrat krve do žil a srdeční výdej a naopak při výdechu dochází k vypuzení okysličené krve do organismu [11, 13]. Vliv bránice na nitrobřišní tlak též ovlivňuje oběhový systém skrze působení na dolní dutou žílu [11]. Mělké, rychlé dýchání a využívání malého procenta rozsahu bránice může mít za následek srdečně-cévní problémy, snížení kapacity plic a mimo jiné i nevhodné držení těla [13].

### **6.2.1 Korekční fyzioterapie**

Držení těla má zásadní vliv na respirační funkci a naopak, proto by se tato složka neměla opomenout. Snažíme se vhodně upravit posturu pacienta k optimalizaci dýchání i pohybu a ovlivnit svalové dysbalance či kloubní blokády. Nemělo by se však stát, že naším zásahem zvýšíme nároky na dýchání bez předchozí přípravy. Pánev-páteř-hlava vytváření tzv. pohybovou osu dýchání a v rámci dýchacích pohybů se zapojuje velké množství svalů trupu (ať už koncentricky, nebo excentricky), čímž nastavují konfiguraci hrudníku, celkové držení těla a kvalitu jeho pohybů. V rámci korekce se využívají techniky kloubní mobilizace a automobilizace a ovlivnění měkkých struktur v daném úseku. Zajímáme se o zřetěžené odchylky postury a její motoriky vznikající ze zvýšených nároků na mechaniku dýchání, neboť při jejich dlouhodobém působení může právě docházet k zafixování substitučního způsobu dýchání. Přetížení svalů vede ke vzniku reflexních změn, změnám ve funkci až ke změnám vlastností jejich vláken. Na to později může navázat změna konfigurace hrudníku i jiných segmentů těla [11, 30].

Pánev je jedním z nejdůležitějších stabilizačních segmentů těla, kdy svým nastavením a pohyblivostí tak hraje významnou roli v posturálním zajištění jedince i v kvalitě funkce bránice. Svalstvo kyčelního kloubu zajišťuje stav vyvážené dynamické stability se svaly pánve, pánevního dna, abdominálními svaly, což má následně vliv na nastavení a zakřivení bederní páteře. Samotná bederní páteř též výrazně ovlivní pohyblivost a postavení hrudní páteře a trupu s přesahem vlivu na dýchání. Hrudní páteř je velmi stabilní, a proto i nejméně pohyblivý úsek, kdy další omezení pohyblivosti či až rigidita hrudníku mohou zhoršit respirační kondici. Nejprve postupně mizí pohyb žeber a nahrazuje ho pohyb hrudníku jako celku. To může být též způsobeno změnami dýchacích svalů – pokles aktivity spolu se zhoršením elasticity plicní tkáně. Takovýto hrudník má pak tendenci zaujmout inspirační postavení, které způsobí zkrácení doby výdechu a nedostatečnou ventilaci. Ke ztížené ventilaci se pojí následné zvýšené úsilí dechových svalů s rizikem přetížení a únavy inspiračních svalů a neustálého zapojení výdechových skupin, které může vést k jejich oslabení, hypofunkci a změnám vlastností kvůli nedostačující regeneraci. Vadné držení těla v důsledku nevhodných dýchacích pohybů nadále způsobuje jedincům obtíže vertebrogenního typu, bolesti ramenního pletence aj. Neergonomické držení krční páteře v předsmu s vytrčenou bradou a zalomením mají negativní vliv na bránici a dechový cyklus stejně tak jako svalové dysbalance v oblasti krku a hlavy. Dysbalance se nejvíce odrážejí do akromioklavikulárního a klavikulosternálního skloubení a do napětí svalů obličejce [30, 11].

Korekční fyzioterapie se může opírat nejen o popis ideálního nastavení (např. podle Frejky, Kendalla, Jandy ad.), ale i od vývojové kineziologie a konceptů jako Brüggerův princip, Kaltenbornovo cvičení, cvičení dle McKenzie, metoda Schrottové, Klappovo cvičení a jiné prvky z mnoha škol zad. Zvolené prvky by měly být efektivní, kdy lze vidět poměrně rychlou pozitivní odpověď (snížení únavy dýchacích svalů, uvolnění napětí, snížení dušnosti a dechového dyskomfortu aj.) [11, 30].

### **6.2.2 Reedukace a relaxační průprava**

Reedukuje se synergie inspiračních a expiračních svalů, převážně timing zapojení břišního svalstva a mezižeberních svalů. Zvýšení či snížení aktivační pohotovosti bránice je též součástí a často se k ní využívá reflexních metod fyzioterapie. Dýchací pohyby u kardiopulmonálně nemocných mají závislost i na emočním ladění a stresovém stavu organismu [30]. Základní dechový vzor volního dýchání v respirační fyzioterapii sestává z nádechu nosem se zavřenými ústy, vdechové pauzy na konci nádechu, následně výdech ústy s výdechovou pauzou na konci výdechu. Rytmus dýchání je individuální a naše rady by

měli směřovat ke zlepšení techniky nádechu a výdechu ke zkvalitnění dechového vzoru tak, aby byl co nejeekonomičtější a nedocházelo k takové únavě svalů. Výdech je zprvu uvolněný, pasivní a postupně se přidává aktivita břišních svalů. Zvukový doprovod výdechu, případně i nádechu, poskytuje pacientovi zpětnou vazbu o plynulosti, rychlosti, síle a délce dýchání. Tyto zvuky by se měl spojovat se subjektivními pocity během dýchání, aby následně měl ucelený přehled o svém dýchání. Pokud se vyskytnou nevhodné dechově-pohybové jevy, lze je kontrolovat v zrcadle [30].

Do výdechových technik řadíme foukání a prodloužené foukání, vzdychání, usilovný výdech, aktivní výdech, ústní brzda a další. Pravidelný rytmus volného dechu a pasivního výdechu či brždění vydechovaného proudu vzduchu se dají provádět kdekoliv – různé polohy též mají vliv na dechový mechanismus. Dysharmonie dýchání a svalových skupin vyvolá posturální reaktivitu a vznikají dechově-svalové dysbalance. Tyto dysbalance lze efektivně ovlivnit, zvláště svaly s vnitřní inkoordinací technikou postizometrické relaxace k uvolnění lokálního spazmu a následnému umožnění hypotonních vláken k aktivaci. K relaxaci potřebujeme snížit duševní a fyzické napětí těla, což v dnešní společnosti není jednoduché. Sekundární funkční změny v kombinaci s dlouhodobým stresem mohou k vyvolání tzv. somatopsychické onemocnění. K relaxaci a regeneraci lze využít protažení kůže a podkožního vaziva, jemné masáže, masáže hlazením, míčkování ad. [30].

### **6.2.3 Dechové techniky**

Dechové metody se hodí k prevenci, udržování zdraví a rovnováhy v těle a též jako doplňková léčba při léčbě lehčích chronických problémů. Podobně jako jiné terapie má největší efekt v kombinaci s dalšími vhodnými opatřeními podporující zdraví jedince a ve vhodných dávkách [13]. Techniky, které zde uvádím, nejsou vyučovány v rámci fyzioterapie a bylo by zapotřebí dalšího vzdělání k jejich hlubšímu pochopení a určení vhodnosti. Mám za to, že mohou mít pozitivní přínos nejen pro pacienty se spánkovou apnoe. Hrát si s naším dechem je poměrně zásadní, neboť se probíjíme životem a málokdy se naše pozornost nasměruje na náš dech (pokud nám zrovna nedochází). Často tak ustrneme v dechovém stereotypu, který pro nás ani nemusí být vhodný, akorát naše tělo nemá prostředky k tomu to změnit. Autonomní nervová soustava je napojena na dýchání a naopak, z čehož vyplývá potenciál ovlivnit náš organismus v citelné míře [13].

Nejjednodušší technikou, kterou může do svého života zčlenit úplně kdokoli, je prosté dýchání nosem. Často nevnímáme, jak dýcháme a zhruba až polovina lidí dýchá ústy, a proto může mít pro tyto lidi významný efekt cíleně dýchat nosem a nikoliv pusou [13].

[12] udává, že dýchání ústy nepříznivě ovlivňuje celkovou výkonnost, schopnost myslet a snižuje naše energetické hladiny. Další technikou je úmyslné střídání nosních dírky, které zlepšuje funkci plic, snižuje tepovou frekvenci i krevní tlak a příznivě ovlivňuje stres a aktivitu sympatiku. Technika spočívá ucpání jedné nosní dírky při nádechu a na jeho vrcholu dojde k uzavření obou s krátkým zadržením dechu. Následně se vydechne druhou dírku a na vrcholu výdechu se opět uzavřou obě. Na což se cyklus opakuje vždy obráceně a celkově se opakuje až desetkrát [13, 12]. [12] dále udává, že cílené nadechování skrze pravou nosní dírku stimuluje levou polovinu mozku, čímž podporujeme krátkodobou paměť, logické myšlení a schopnosti rozhodovat a prosazovat se. Nádech do levé nosní dírky zas aktivuje pravou polovinu a zesiluje tak naši intuici, citové prožívání a dlouhodobou paměť.

Úplné vydechování, resp. prodloužení výdechu zajistí plnou a kvalitní výměnu vzduchu díky vyhnání „starého dechu“ [13], především u jedinců s nádechovým postavením hrudníku. Díky prodloužení výdechu jsme schopni lépe uplatnit potenciál kapacity plic a bránice – s ohlednutím na její vliv na oběhovou soustavu [13].

Hladina oxidu uhličitého v krvi (kyselost krve) zapříčiňuje výměnu plynů na hemoglobinu krevních buněk, a proto například úseky svalů, které více pracují a vyrábí tak více oxidu uhličitého, také dostávají více kyslíku. Zároveň má vazodilatační účinky, takže tyto oblasti dostanou i více krve. Těžké, zrychlené a panické dýchání sníží hladinu  $\text{CO}_2$  a způsobí omezení přítoku krve do svalů, tkání a orgánů. Udržování správné hladiny  $\text{CO}_2$  se může odehrávat prostřednictvím klidného pomalého dýchání. V návaznosti na to, pokud se při stejném výkonu pohybové aktivity pokusíme dýchat klidně a pomalu, může to změnit náš pohled na efektivitu organismu a význam slova kondice. Jisté modlitby a mantry mají v sobě danou pozoruhodnou symetrii – 5,5 vteřin trvající nádech i výdech a to 5,5 krát za minutu. Toto tzv. koherentní dýchání přináší zklidňující účinek a harmonizuje kardiovaskulární a nervovou soustavu [13].

### **6.3 Vhodná pohybová aktivita**

Pohyb má potenciál zlepšit fyzickou a dechovou kondici, je však podmíněný druhem a intenzitou zátěže spolu s průchodnými dýchacími cestami [11, 13]. I nenáročný pohyb jako chůze či jízda na kole dokáže navýšit kapacitu plic o několik procent [13]. Pohybová aktivita by se měla odehrávat pravidelně 3-5 krát týdně s časovou dotací 30-60 minut. V terapii jde o nastavení adekvátní zátěže, aby docházelo k co nejideálnější adaptaci. Pravidelný pohyb

může svými nepřímými účinky snížit AHI a denní spavost, snížit BMI a obvod krku, zefektivnit spánek a navýšit  $VO_2\text{max}$  [31, 32, 33].

Nižší a střední intenzita zátěže má efekt na periferní oběh a současně poklesá sympatiko-adrenální aktivita, takže se po několika týdnech pravidelného cvičení dostávají nižší hodnoty srdeční frekvence (klidové i zátěžové). Tlak v klidu klesá a při zátěži je vzestup pomalejší. Obecně pravidelná pohybová aktivita zlepšuje dodání a využití kyslíku myokardem, který následně pracuje ekonomičtěji. To se odrazí na snížené srdeční frekvenci a tlaku, lepším prokrvením myokardu a zvýšení elektrické stability, což je pro pacienty se spánkovou apnoe podstatné. Pohyb působí i na koncentrace lipidů – pokles triglyceridů a celkového cholesterolu a zvýšení frakce HDL-CH. Trénované svaly jsou takové více prokrvené díky zhuštěné síti kapilár [30, 11]. Sedavý způsob života navíc podporuje retenci tekutiny v dolních končetinách, která se v poloze na zádech může přesunout do oblasti krku a zhoršit průsvit HCD [31, 32].

Při pravidelném pohybu roste oxidativní enzymatická aktivita, díky které je tělo schopno získávat více kyslíku a využívat ho jako zdroj energie, čímž se zamezí nadměrné glykolýze. Organismus tak v aerobní zóně může spalovat více tuků a ne svalový glykogen. Zlepšení kapacity plic s vhodnou adaptací zlepšuje ekonomiku a mechanismus dýchání, takže stačí nižší ventilace pro získání potřebné dávky kyslíku [30, 11]. Dále se uvažuje, že práce dýchacích svalů během aktivity je posiluje a adaptuje, takže poklesá jejich únava. Zlepšení výkonnosti dilatátorů faryngu však ještě není potvrzena [31]. Metabolická adaptace v souhře inzulínu, katecholaminů a růstového hormonu má za následek pokles katecholaminů a zvýšení citlivosti jater, svalů a tukové tkáně na inzulín a tedy i glukózu. Dlouhodobá pravidelná pohybová aktivita vylepšuje kontrolu produkce inzulínu, který se udržuje v nižších hladinách. Metabolické změny se projevují již při nižší intenzitě aktivity a spíše u vytrvalostního charakteru pohybu [30, 11].

Dávkování intenzity pohybu se řídí jistými parametry. V rámci jakékoli aktivity bychom se měli držet v aerobní zóně. Pro většinu aktivit se vypočítává 60-80%  $VO_2\text{max}$ , [30] uvádí u nižší zátěže 40-50% k adaptaci. Jedinci se změří klidová tepová frekvence (TFk) a následně se vypočítá maximální tepová frekvence (TFmax). S těmito údaji se vypočítá tepová frekvence u 60% a 80%  $VO_2\text{max}$ . Tyto výsledky se následně použijí k výpočtu tréninkové tepové frekvence (TFt), kde se výsledky pro 60% a 80% sečtou s klidovou tepovou frekvencí. Na závěr vyjdou hraniční TF pro aerobní zónu [34]. Ve fyzioterapii se také traduje, že pokud pacient zvládne mluvit, ale už ne zpívat, je fyzická zátěž optimální.

*Obrázek 1 Vzorec výpočtu intenzity zátěže*

$$TF_{\max} = 208 - (0,7 * \text{věk})$$

$$60\% \text{ VO}_{2\max} = 0,6 * (TF_{\max} - TF_k) \rightarrow \text{tepů/min}$$

$$80\% \text{ VO}_{2\max} = 0,8 * (TF_{\max} - TF_k) \rightarrow \text{tepů/min}$$

$$TF_t = TF\% \text{ VO}_{2\max} + TF_k$$

$$TF \text{ } 60\% \text{ VO}_{2\max} + TF_k = \text{tepů/min}$$

$$TF \text{ } 80\% \text{ VO}_{2\max} + TF_k = \text{tepů/min}$$

Zdroj: vlastní

### **6.3.1 Jóga**

Dnešní verze jógy je častěji pomalejší cvičení s protahovacím a posilňovacím rázem s jistým důrazem na dech (záleží na instruktorovi). Původně se v jogových pozicích čistě prodýchávalo k práně (energii) [13]. Ačkoliv si myslím, že by pacienti benefitovali z pohybovější verze jógy, umět kontrolovat, měnit či harmonizovat své dýchání i jen na pravidelných lekcích pro ně může mít znatelný vliv. Feldenkreisova metoda staví na na vnímání svého těla a nabídnutí mozku různých variant pohybu, aby mohla být vybrána ta nejvhodnější [35], tak proč to nepřejmout i na dýchání. Zlepšení kontroly nad respiračními a orofaryngeálními pohyby může mít efekt na míře patofyziologie chrápání a OSA. Regulace dechu nadále podporuje krevní oběh, kapacitu plic a příznivě působí na sinonazální, respirační a alergické koreláty [23]. Jóga též může být pro mnoho lidí hlavní relaxační technikou pro snížení a kompenzaci stresu a úzkostí. Naše tělo není uzpůsobeno k delšímu setrvání ve stavu aktivovaného sympatiku. Uvolněný stav s převažujícím parasymptikem trvá vyvolat až hodinu a často tak během dne zůstáváme ve stavu polo-pohotovosti a částečné úzkosti, což má za následek parciální stimulaci bloudivého nervu a neideální komunikaci mezi mozkem a orgány [13].

Tato studie [23] zkoumala prospěšnost jógy (jógové, orofaryngeální, obličejové cvičení a cvičení nosního dýchání) u jedinců s chrápáním a OSA. Ve výsledcích po třech měsících se objevuje mírné snížení průměrného BMI, AHI, frekvence a intenzity chrápání a znatelné snížení průměrného skóre Epworthské škály ospalosti. Autoři zmiňují některé podobnosti jógových a orofaryngeálních cvičení a k hlavním účinkům řadí snazší zvýšení krevního oběhu, kapacity plic, zlepšení průchodnosti nosní dutiny a proudění vzduchu.

## **6.4 Specifika rehabilitace u psychosomatických a somatopsychických pacientů**

Organismus je celek mnoha procesů a faktorů, které se navzájem ovlivňují, a nelze tak přesně určit, co je pouze psychické a co pouze tělesné. Krom působení vnějšího okolí a mezilidských vztahů bychom neměli podceňovat ani sílu psychiky.

Drtivá většina z nás zažívá akutní reakci na stres (psychický či fyzický), ve které jsou zakomponované vegetativní a psychické příznaky. Z dlouhodobého (a nekompenzovaného) stresu se mohou vyvinout neurotické poruchy, které výrazně ovlivňují psychické funkce a chování jedince s manifestací převážně ve stresových podmínkách. Nejvíce charakteristické jsou tzv. negativní afekty jako úzkost a deprese, dále tendence k obsesím a k výskytu somatických potíží bez tělesné patologické příčiny. V rámci některých se vyskytují naučené komplexi reakcí, které ulevují od tenze, nebo vedou k patologické adaptaci. Ve této spojitosti mohou následně vznikat psychosomatické poruchy, které mají původ v neurotické či psychické reakci s projevem převážně v somatické oblasti. Tyto poruchy mohou oslabit funkci orgánu, ve většině případů však nevedou ke strukturálním či nevratným změnám. Též somatický stav jedince může změnit jeho psychické ladění, a vzniká tak somatopsychická porucha [11]. Kontakt ošetřující osoby s pacientem a daný typ může mít vliv na míru a způsob komunikace a důvěry, celkovou atmosféru a psychické ladění pacienta. V terapii nám tedy jde nejen o ovlivnění potíží pohybového aparátu, ale i o uvolnění tenze, o relaxaci a pozitivní efekt na emoce a úzkosti. V běžné praxi se můžeme zaměřit na aktuální psychický stav, životosprávu, péči o fyzickou kondici a míru její intenzity a dechový stereotyp. Fyzioterapeutům jsou dostupné prostředky Feldenkraisovy a Alexandrovy metody, autoregulační techniky (autogenní trénink dle Schultze, Jacobsonova svalová relaxace, Machačova metoda aj.) a dechové techniky. Důležitou roli zastává i pohybová aktivita, neboť díky její pravidelnosti se posilují tělesné i emocionální funkce, čímž dochází ke snížení reaktivity a odpovědi na stresovou zátěž. Též působí jako vyhraněný prostor pro uvolnění tenze a přesměrování myšlenek, čímž v dlouhodobém horizontu zasahuje do psychického prožívání a uvědomování sebe sama [11].

# PRAKTICKÁ ČÁST

## 7 CÍL A ÚKOLY PRÁCE

Hlavním cílem této bakalářské práce je prozkoumat možnosti fyzioterapie a navrhnout vhodné a hodnotné prostředky terapie pro pacienty se spánkovou apnoe na základě zjištění četnosti vyskytujících se sekundárních komplikací, fyzické kondice a dechových mechanismů. V návaznosti na tyto informace dostaneme alespoň částečný obraz skupiny pacientů, který nám pomůže zacílit terapii na podstatné ovlivnitelné aspekty.

K dosažení cíle práce je třeba vykonat tyto úkoly:

1. Získat teoretické znalosti o spánkové apnoe a její patofyziologii
2. Vybrat několik metod z fyzioterapie, kterými by se dala spánková apnoe pravděpodobně ovlivnit
3. Sestavit dotazník s požadovanými faktory sledování v dostatečné míře
4. Zpracovat získané odpovědi a smysluplně na nich rozebrat eventuality terapie



## **8 VÝZKUMNÉ PROBLÉMY**

- 1) Jaká je relace mezi fyzickou kondicí pacienta a závažností spánkové apnoe?
- 2) Jaká je relace mezi fyzickou kondicí pacienta a počtem sekundárních komplikací?
- 3) Souvisí počet komorbidit se závažností spánkové apnoe?
- 4) Jaké je stanovisko pacientů s nízkou compliance primární léčby spánkové apnoe k docházení na fyzioterapii k řešení sekundárních problémů?

## 9 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU

Cílovou a dotazovanou skupinou byly různorodé osoby s diagnostikovanou spánkovou apnoe. Výběr probíhal náhodně a bez mé osobní účasti. Celkem se do dotazníkového šetření zapojilo 103 osob ve věkovém rozmezí --. Jedinci byli osloveni při kontrole u svého ošetřujícího lékaře, kde jim byl poskytnut buď tištěný dotazník, nebo odkaz. Online dotazník oproti očekávání vyplnil menší počet osob (mladší ročníky) a tištěné dotazníky byly převážně vyplněny ročníky staršími, čímž došlo k ovlivnění věkového podílu respondentů a tedy i celkového obrazu pacienta se spánkovou apnoe. Nicméně výsledky budou i přesto vypovídající pro toto věkové rozpětí, s přihlédnutím k faktu, že spánková apnoe má největší prevalenci kolem a po páté dekádě života. V hlavičce dotazníku byli respondenti ujisti o anonymitě a též byla dána na zřetel skutečnost, že vyplněním dotazníku udělují souhlas s využitím poskytnutých odpovědí v rámci bakalářské práce.

## 10 METODIKA PRÁCE

Tato práce je kvantitativního typu a jako metodu zkoumání využívá dotazníkové šetření. Jedinci byli osloveni především u svého ošetřujícího lékaře a minimálně v rámci sociálních sítí k zaručení validních výsledků. Dotazník se uskutečňoval online a byl poskytnut i v tištěné variantě. V případě online varianty měl jedinec na vyplnění více času a klidu, u tištěné formy zas mohl využít pomoci sestry. Zaměřovali jsme se na zkoumané klíčové faktory (tj. závažnost spánkové apnoe, zdravotní stav, fyzická kondice, dechové mechanismy a vystavení stresu), které jsem následně navzájem srovnávala a hodnotila. Dotazník dobrovolně vyplnilo 103 respondentů splňující podmínku potvrzené diagnózy a jeho přesné znění lze najít v příloze G.

Po ukončení dotazníkového šetření na platformě Google Forms jsem dále pokračovala v programu MS Office Excel ve vyhodnocování a zpracovávání dat do přehledných grafů. Výsledky byly posouzeny a interpretovány dle mého úsudku, který jsem se snažila stavět na logických a podložených základech a skutečností zažitých z praxe.

# 11 VÝSLEDKY

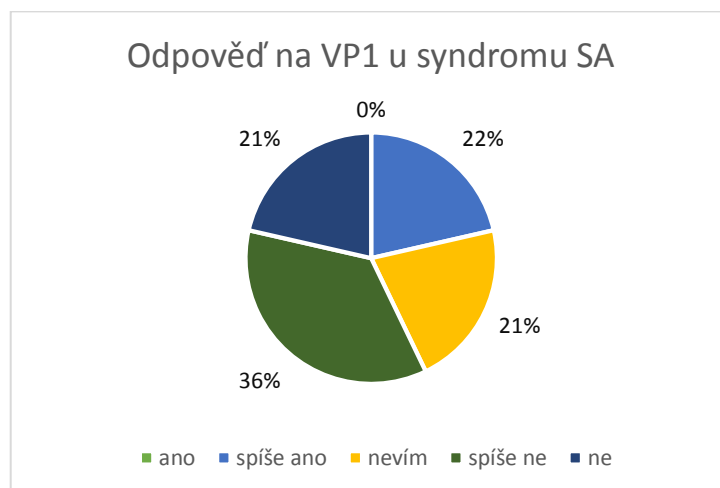
## 11.1 Výsledky k výzkumnému problému VP1

VP1: Jaká je relace mezi fyzickou kondicí pacienta a závažností spánkové apnoe?

Jak již bylo zmíněno pravidelná pohybová aktivita příznivě působí na kardiopulmonární pochody, čímž upravuje subjektivně i objektivně fyzickou kondici jedince. Z těchto závěrů by se dalo očekávat, že osoby, které se pravidelně věnují pohybu, budou vnímat svou kondici pozitivněji a spadat tedy spíše do skupiny s lehčí diagnózou oproti těm, kteří se pravidelně nehýbou.

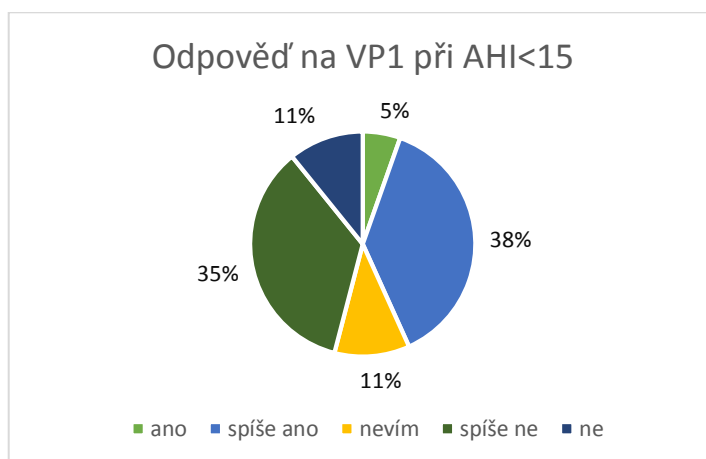
Výsledky navázané na otázku ohledně subjektivního vnímání dobré fyzické kondice však ukazují poměrnou různorodost. Osoby se syndromem spánkové apnoe mají srovnatelné výsledky s osobami s těžkou obstrukční apnoe, kdy nikdo neoznačil svou kondici jednoznačně za dobrou a dále byla tendence odpovědět negativně („spíše ne“, „ne“). Avšak i tak se mezi nimi najde poměrné procento jedinců, kteří udali svou kondici spíše dobrou či něco mezi dobrou a špatnou (odpověď „nevím“). Ani u lehké obstrukční apnoe se nevyskytuje jedna převažující kondice, kdy se sice většina přiklání pozitivně („ano“, „spíše ano“), nebo negativně („ne“, „spíše ne“), ale je i zastoupena odpověď „nevím“. Překvapivě pacienti se středně těžkou spánkovou apnoe neudali špatnou kondici, spíše dobrá a spíše špatná jsou vcelku vyrovnané a větší zastoupení má „běžná“ kondice (odpověď „nevím“).

**Graf 1 – Hodnocení fyzické kondice pacientů se syndromem spánkové apnoe**



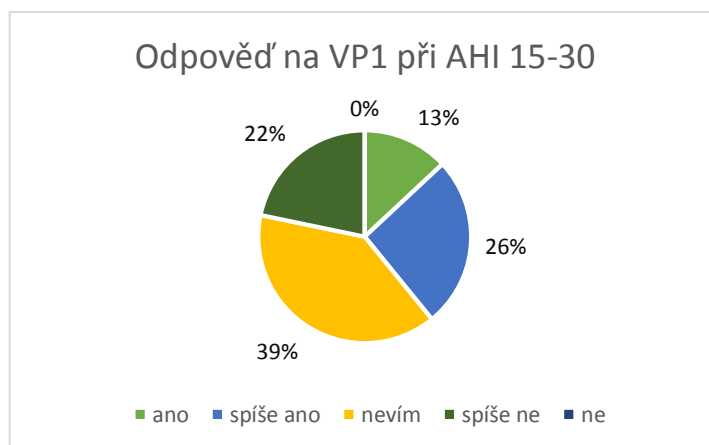
Zdroj: vlastní

**Graf 2 – Hodnocení fyzické kondice pacientů s lehkou obstrukční apnoe**



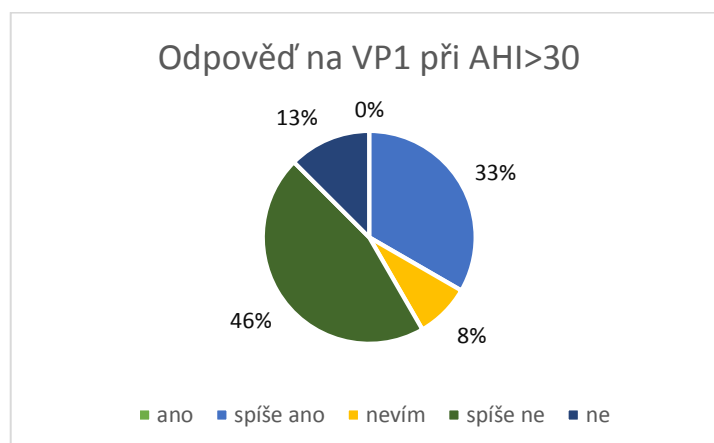
Zdroj: vlastní

**Graf 3 – Hodnocení fyzické kondice pacientů se středně těžkou obstrukční apnoe**



Zdroj: vlastní

**Graf 4 – Hodnocení fyzické kondice pacientů s těžkou obstrukční apnoe**



Zdroj: vlastní

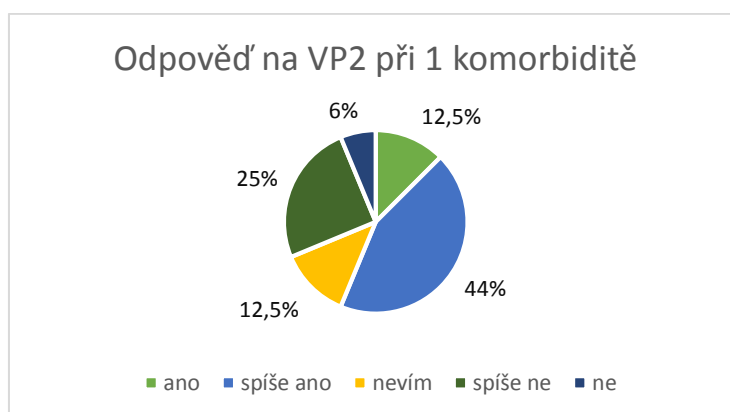
## 11.2 Výsledky k výzkumnému problému VP2

VP2: Jaká je relace mezi fyzickou kondicí pacienta a výskytem sekundárních komplikací?

Pro obecnější orientaci jsem manipulovala s počtem komorbidit než detailněji s typy druhotných problémů. Možná bychom při podrobnějším zkoumání našli jistou korelaci druh komorbidity a subjektivní vnímání fyzické kondice, ale po procházení výsledků bych nepoznamenala, že by evidentně existovala jedna význačná komorbidita určující kondici.

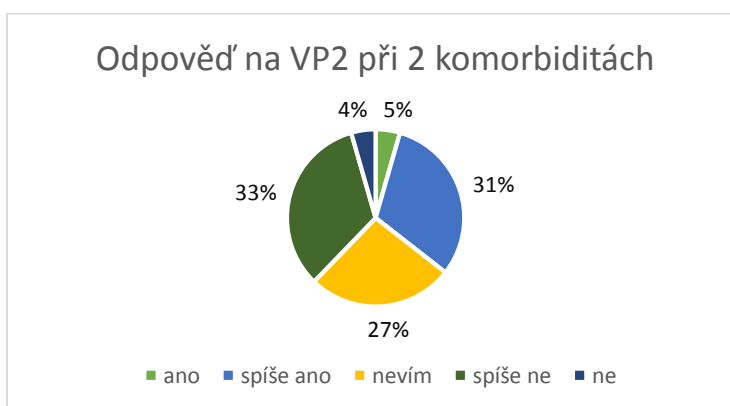
Skupina s jednou komorbiditou je velmi heterogenní a jsou zde zastoupeny všechny možnosti subjektivního vnímání fyzické kondice. Nejvíce uváděnými komorbiditami byly vysoký tlak a diabetes mellitus. Při dvou komorbiditách již byla tendence uvést „nevím“ a „spíše ne“, pořád ale s zřetelným zastoupením lepší kondice (odpověď „spíše ano“). Jedinci se třemi druhotnými problémy už nevnímali svou kondici pozitivně (žádné „ano“, malé zastoupení „spíše ano“) a podstatně se uchýlili k negativnímu hodnocení.

**Graf 5 – Hodnocení fyzické kondice při jedné komorbiditě**



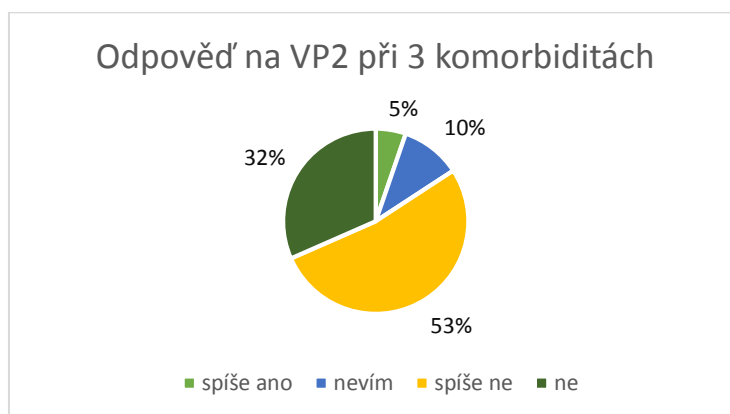
Zdroj: vlastní

**Graf 6 – Hodnocení fyzické kondice při dvou komorbiditách**



Zdroj: vlastní

## Graf 7 – Hodnocení fyzické kondice při třech komorbiditách



Zdroj: vlastní

V dotazníku se vyskytlo pár jedinců, kteří udali 4-7 komorbidit a jejich hodnocení se řadilo k tomu negativnímu, případně odpověď „nevím“.

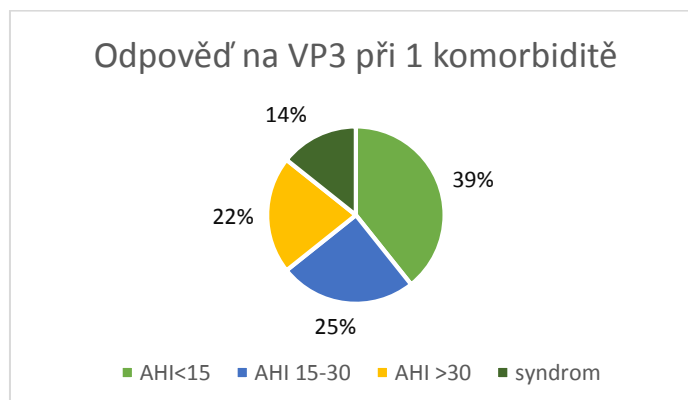
### 11.3 Výsledky k výzkumnému problému VP3

VP3: Souvisí počet komorbidit se závažností spánkové apnoe?

Jako třetí nás zajímala provázanost závažnosti spánkové apnoe a počtu komorbidit, následně i v návaznosti na výsledky VP1 a VP2.

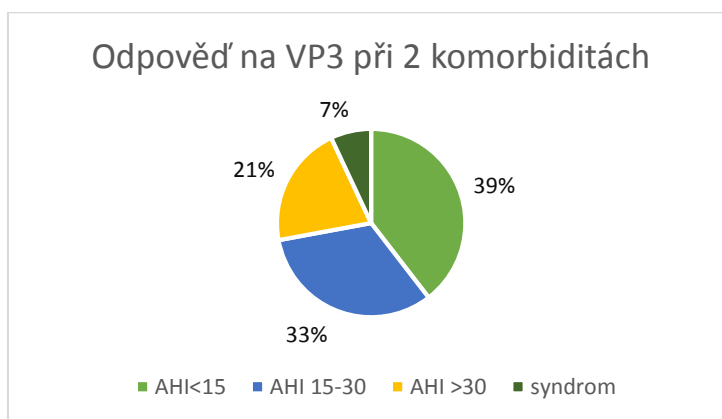
Jednotlivé typy spánkové apnoe při jedné komorbiditě byly vyváženě zastoupeny. Při dvou komorbiditách se též uplatnily všechny možnosti, ačkoliv je převaha pro lehkou a středně těžkou obstrukční apnoe. Znatelné zastoupení těžké obstrukční apnoe je při třech komorbiditách, avšak podíl lehké OSA a syndromu spánkové apnoe rozhodně není zanedbatelné.

## Graf 8 – Zastoupení typů spánkové apnoe při jedné komorbiditě



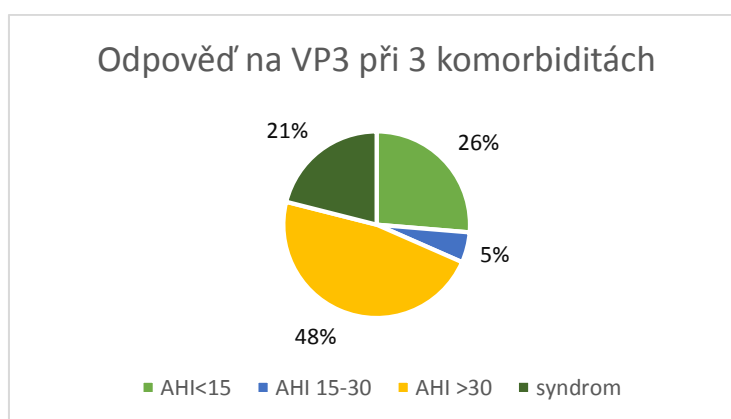
Zdroj: vlastní

**Graf 9 – Zastoupení typů spánkové apnoe při dvou komorbiditách**



Zdroj: vlastní

**Graf 10 – Zastoupení spánkové apnoe při třech komorbiditách**



Zdroj: vlastní

Jedinci, kteří udali 4-7 druhotných problémů, obsáhli všechny možnosti se zvětšeným zastoupením syndromu spánkové apnoe.

#### **11.4 Výsledky k výzkumnému problému VP4**

VP4: Jaké je stanovisko pacientů s nízkou compliance primární léčby spánkové apnoe k docházení na fyzioterapii k řešení sekundárních problémů?

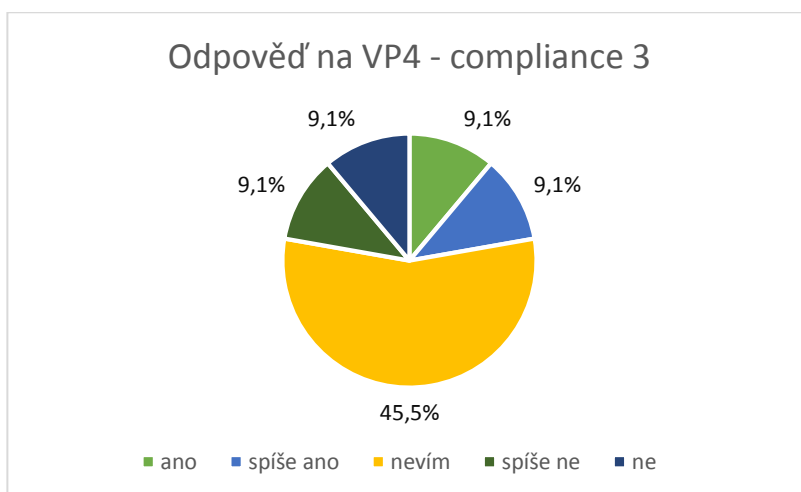
Tento výzkumný problém jsem zařadila z důvodu náhledu do možné praxe. Hlavní byl zájem jedince o docházení na fyzioterapii k potencionálnímu ovlivnění apnoe a druhotných problémů, čímž se opět o něco doplní základní povědomí o těchto pacientech (viz příloha H28). Samozřejmě každý pacient je jiný a někteří budou aktivně hledat a spolupracovat v doplňkové léčbě, která by mohla pomoci, a někteří to zas takto nemají. Jistě se ve výsledcích této otázky dotazníku vyskytly i negativní odpovědi od osob s vyšší



compliance, nás však zajímala tato skupina, neboť dle mého názoru nejpravděpodobnější začlenění fyzioterapie bude právě u těchto pacientů. Ať už je jejich compliance snižena z důvodu nepříjemnosti léčby či pro ně nevyhovující nabídky léčení, minimálně v budoucnu budou chtít své problémy nějakým způsobem ovlivnit.

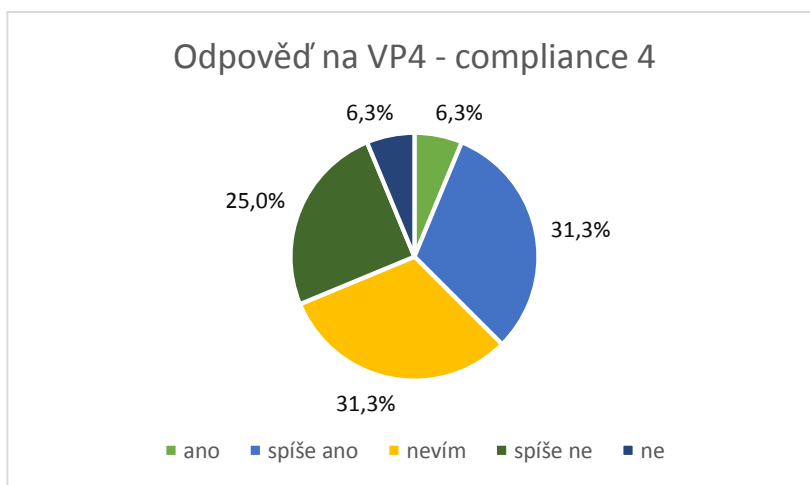
V dotazníku uvedlo nízkou compliance 25 lidí. Jedinci se stupněm compliance 3 měli vyrovnané odpovědi, kromě tedy možnosti „nevím“. Při stupni compliance 4 už je více vidět rozdělení jedinců na „spíše ano“ a „spíše ne“. Opět je zde poměrně větší zastoupení odpovědi „nevím“, kdy tato možnost byla nejvíce volená i ve vyhodnocení 28. otázky dotazníku (viz příloha H28). Vysvětluju si to především tím, že lidé opravdu netuší, zda by jim byla fyzioterapie jaksi přínosná a jestli tedy má cenu někam docházet.

**Graf 11 – Názor pacientů se stupněm compliance 3 na docházení na fyzioterapii**



Zdroj: vlastní

**Graf 12 – Názor pacientů se stupněm compliance 4 na docházení na fyzioterapii**



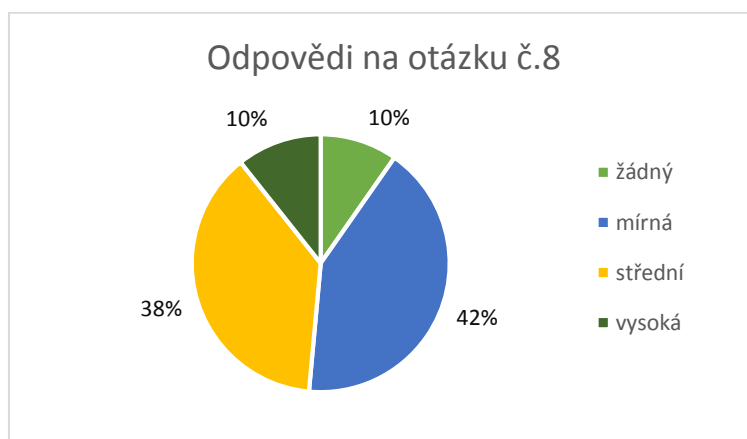
Zdroj: vlastní

## 11.5 Vybrané výsledky dotazníku

K ozřejmění obrazu pacienta se spánkovou apnoe a navíc jako podklad pro rozebírané skutečnosti v diskuzi uvádím v této podkapitole vyhodnocení určitých otázek. Každopádně všechny odpovědi z dotazníku zpracované do přehledných grafů lze najít v příloze H.

Otázka č.8 Ohodnoťte hladinu každodenního stresu:

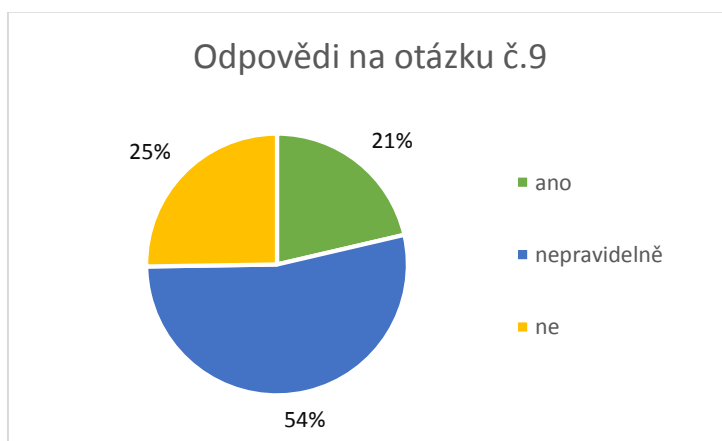
**Graf 13 – Odpovědi na otázku č.8**



Zdroj: vlastní

Otázka č.9 Kompenzujete prožívaný stres? (činnosti zahrnující relaxaci, odpočinek aj.)

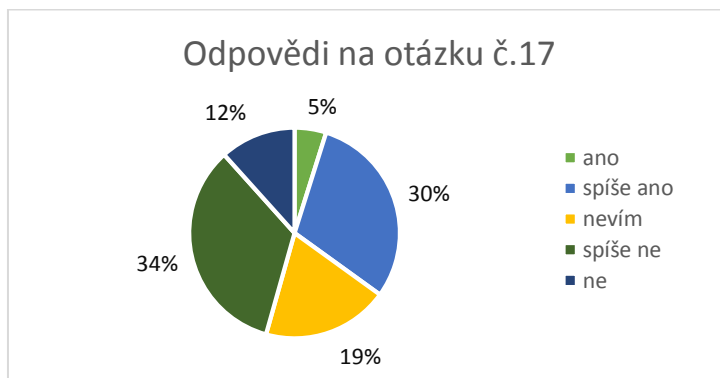
**Graf 14 – Odpovědi na otázku č.9**



Zdroj: vlastní

Otázka č.17 Myslíte si, že máte dobrou fyzickou kondici?

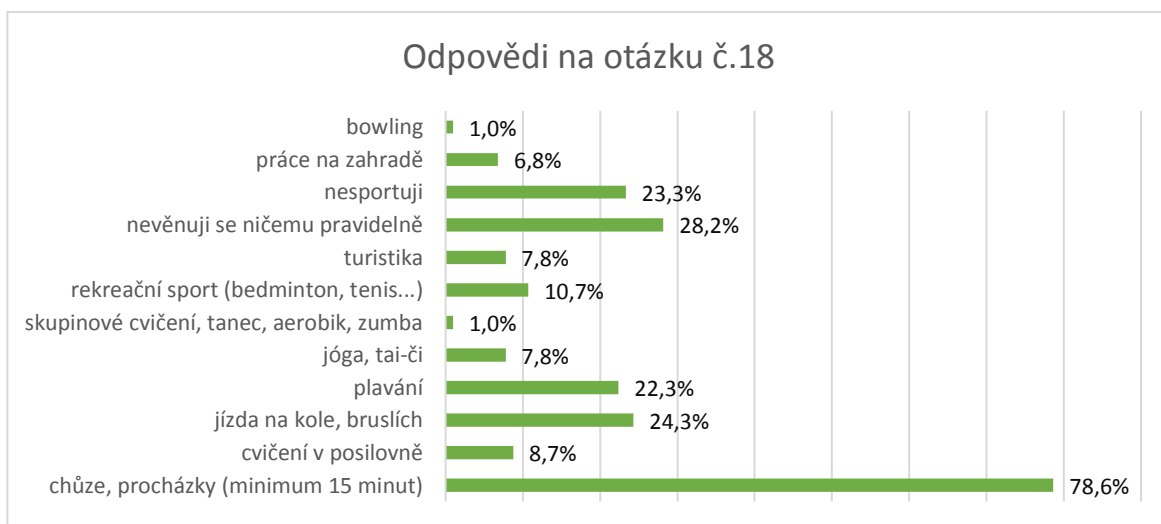
**Graf 15 – Odpovědi na otázku č.17**



Zdroj: vlastní

Otázka č.18 Věnujete se některé pohybové aktivitě pravidelně?

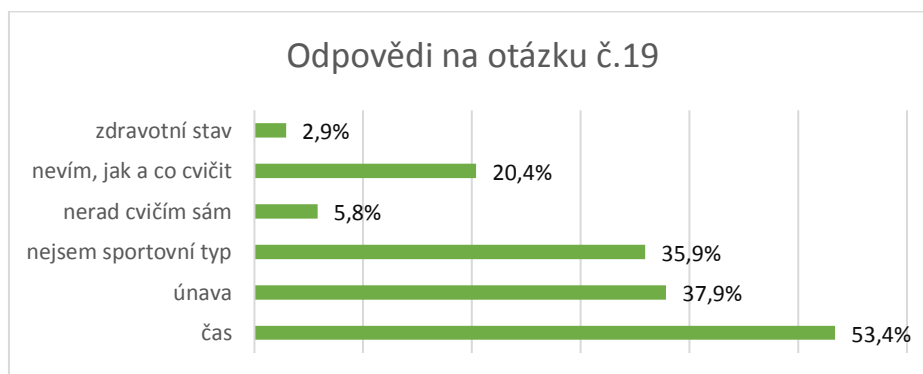
**Graf 16 – Odpovědi na otázku č.18**



Zdroj: vlastní

Otázka č.19 Vyberte faktory, které Vás často odrazují od vykonání pohybové aktivity:

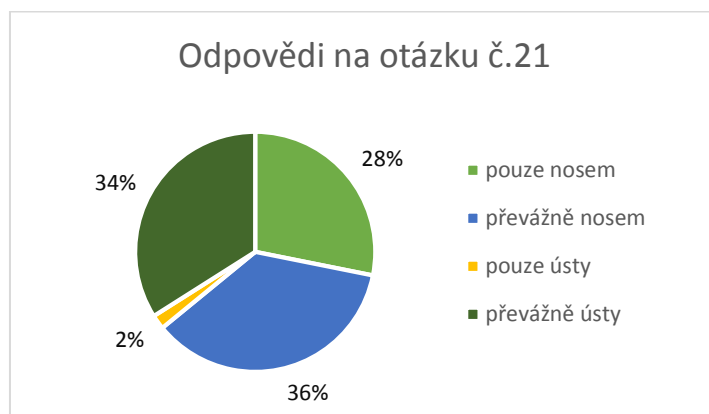
**Graf 17 – Odpovědi na otázku č.19**



Zdroj: vlastní

Otázka č. 21 Jakým způsobem dýcháte?

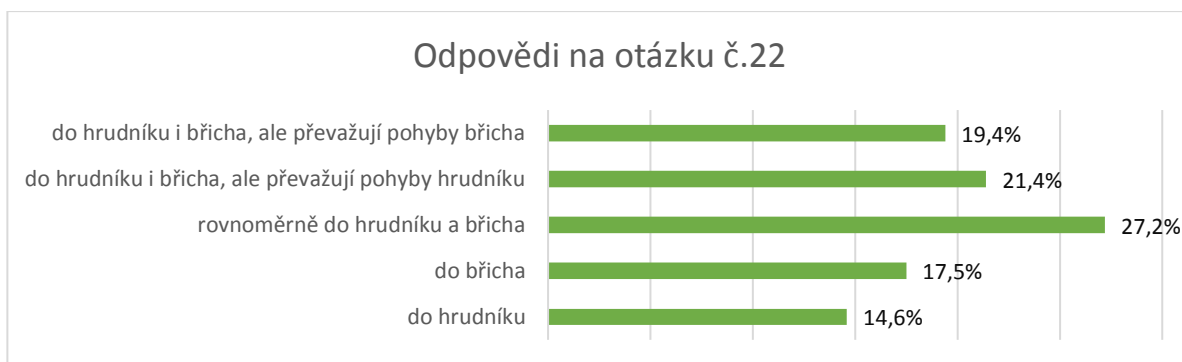
**Graf 18 – Odpovědi na otázku č.21**



Zdroj: vlastní

Otázka č.22 Položte si jednu ruku doprostřed hrudníku, druhou ze strany břicha. Kam se nadechujete?

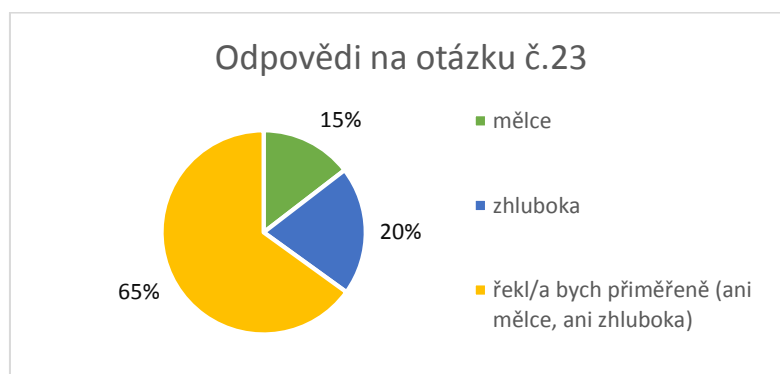
**Graf 19 – Odpovědi na otázku č.22**



Zdroj: vlastní

Otázka č. 23 Jak hluboce dýcháte?

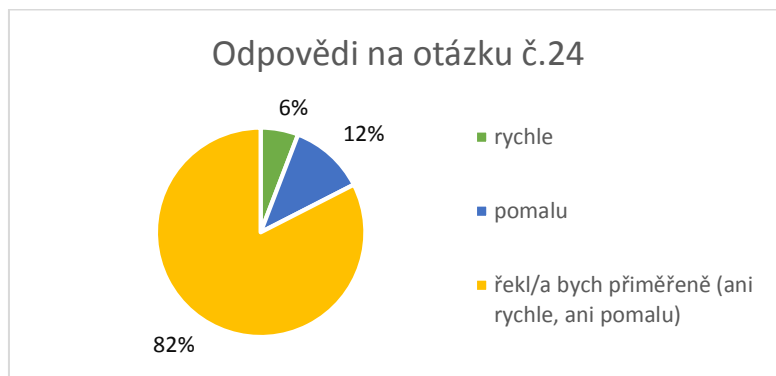
**Graf 20 – Odpovědi na otázku č.23**



Zdroj: vlastní

Otázka č.24 V jakém rytmu dýcháte?

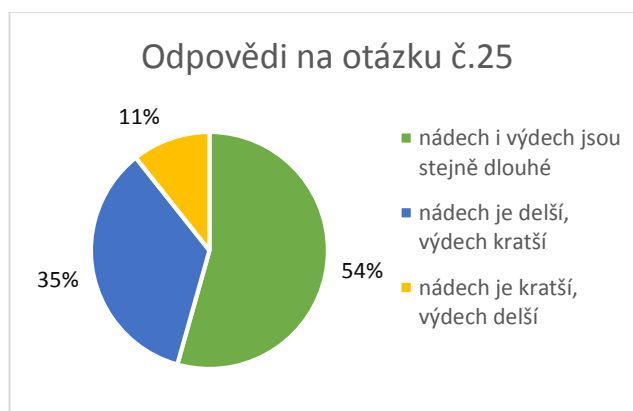
**Graf 21 – Odpovědi na otázku č.24**



Zdroj: vlastní

Otázka č.25 Teď se přímo zaměřte na nádech a výdech. Dochází k tomu, že:

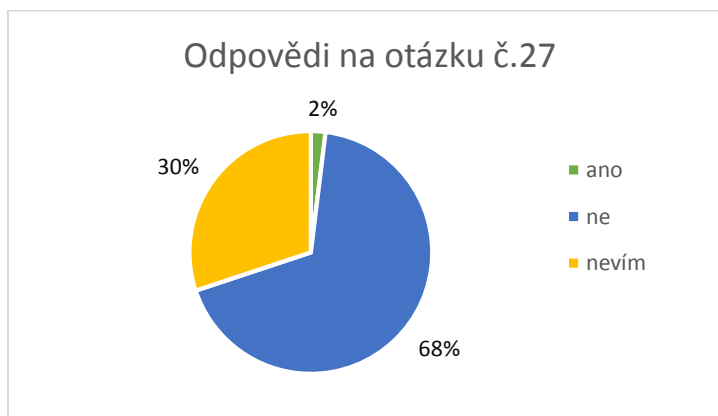
**Graf 22 – Odpovědi na otázku č.25**



Zdroj: vlastní

Otázka č.27 Prošel/Prošla jste cvičením orofaryngeálních svalů?

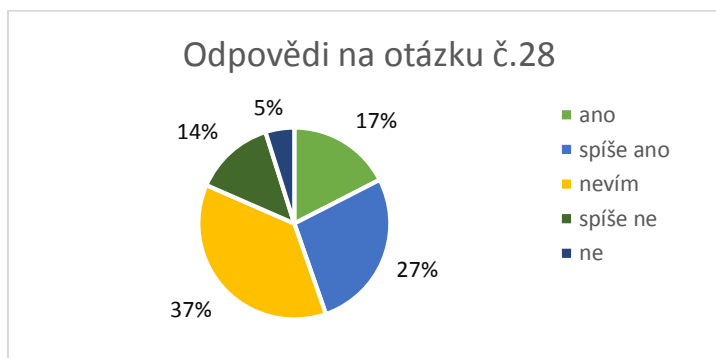
**Graf 23 – Odpovědi na otázku č.27**



Zdroj: vlastní

Otázka č.28 Docházel/a byste na fyzioterapii k ovlivnění spánkové apnoe a přidružených obtíží?

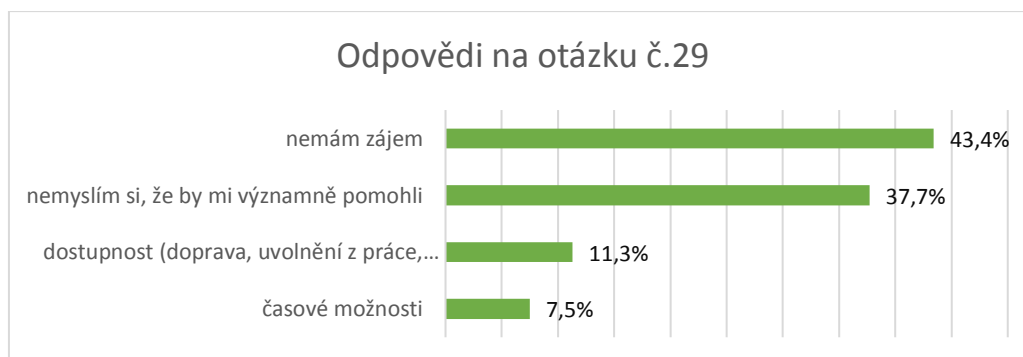
**Graf 24 – Odpovědi na otázku č.28**



Zdroj: vlastní

Otázka č.29 Pokud jste odpověděl/a spíše negativně, vyberte prosím důvod:

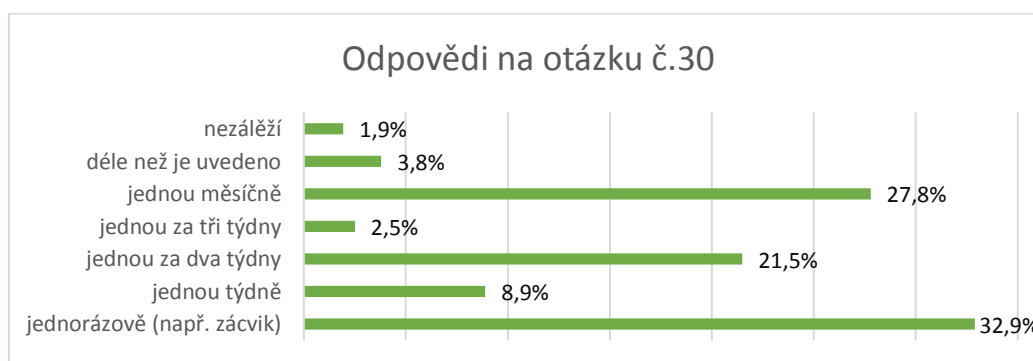
**Graf 25 – Odpovědi na otázku č.29**



Zdroj: vlastní

Otázka č.30 Pokud jste odpověděl/a spíše pozitivně, vyberte interval návštěv:

**Graf 26 – Odpovědi na otázku č.30**



Zdroj: vlastní

## 12 DISKUZE

Výsledky výzkumného problému 1 nám ukazují opravdovou různorodost kondice jedince napříč typy spánkové apnoe bez převažování pouze jedné. Přijde mi tedy zajímavým zjištěním, že jedinec s těžkou obstrukční apnoe se může cítit poměrně fit a mít pravidelnou pohybovou aktivitu. To jen potvrzuje multifaktoriální působení uplatňující se při vzniku této poruchy. V návaznosti, výsledky výzkumného problému 2 nám předkládají, že pacienti s vícero komorbiditami (počínaje již počtem dva) mají tendenci hodnotit svou kondici spíše negativně až negativně s progredujícím počtem. V praxi bychom tedy měli přikládat důraz na odebrání osobní anamnézy, neboť zde mohou být určující faktory pro kondici ve formě přidružených či dalších onemocnění raději než diagnostikovaný typ spánkové apnoe. Možná by stálo za zkoumáním, zda za tímto subjektivním hodnocením stojí pouze přesvědčení, že při zhoršeném zdravotním stavu automaticky musím mít špatnou kondici a nemohu tolik vykonávat pohybovou aktivitu, nebo je pohybová aktivita a kondice snížena opravdu z důvodu dekompenzovaného zdravotního stavu a jeho projevů. Tato problematika je však velmi komplexní.

Výsledky výzkumného problému 3 neodporují a lze je propojit s předchozími výsledky, kdy závažnost spánkové apnoe není plně navázána na počet komorbidit. Abych to rozvedla, výsledky při třech komorbiditách sice vyzkazují větší zastoupení těžké apnoe, ale pořád se projevuje významný počet i lehčích forem, což právě odráží rozmanitost kondice z výsledků výzkumného problému 1. Vidíme tedy, že tyto faktory hrají významné role a navzájem na sebe působí, nevypozorovala jsem však určitou zákonitost mezi nimi, která by jejich dynamiku a případnou nadřazenost vysvětlovala.

Výsledky výzkumného problému 4 pro mě nebyly moc překvapivé, neboť jsem očekávala odpovědi středního rozmezí („spíše ano“, „nevím“, „spíše ne“). Fyzioterapie zaměřená na pacienty se spánkovou apnoe není jednoduše dostupná, moc se o ní neví a v podstatě je to neprobádané území (alespoň v České republice). Kdyby měli pacienti obecně nějaké ponětí o potenciálních přínosech fyzioterapie, možná by výsledky byly jiné (viz otázka 29), ale možná taky i ne (vysoké procento nezájmu). Každopádně pokud by se fyzioterapie stala pevnou a soustavnou doplňkovou léčbou pacientů se spánkovou apnoe, zahlcení ambulancí by pravděpodobně nebylo tak dramatické. Jednak by se fyzioterapeuti potřebovali dozdělat (nejspíše formou kurzu či workshopu s certifikátem), jednak z uvedených výsledků vyplývá delší frekvence návštěv. Pokud bychom chtěli pacienta ovlivňovat v komplexní rovině se všemi funkčními poruchami, dysbalancemi a nevhodnými stereotypy, jednorázová návštěva by nebyla uskutečnitelná, nicméně zácvik orofaryngeálního cvičení nebo doporučení a nastavení pohybové aktivity už zní realističtěji. Frekvence jednou měsíčně či jednou za dva týdny je dle mého názoru

uskutečnitelná, zvláště s někdy až zbytečně častou frekvencí návštěv pacientů v některých zařízeních.

Fyzioterapie by též mohla zastávat důležitou roli v doporučení vhodných pohybových aktivit pacientům a zvláště její intenzity. Nejdostupnější a nejudávanější pohybovou činností je chůze. Pacienty bychom poučili nejen už o zmíněné intenzitě, ale také o vhodném režimu. Často si lidé myslí, že když se například v práci hodně nachodí, tak to stačí a vyvíjeli tak dostatečnou pohybovou aktivitu. Neuvědomují si, že většinou pohyb neprováděli v dostatečném časovém rozmezí, takže jejich organismus nereagoval stejně, jako kdyby došlo k soustavnému pohybu. Dále má tento pohyb negativní psychickou vazbu spolu se stresovým faktorem a to je opak toho, čeho chceme docílit. Zastávám názor, že by pohybová aktivita měla být něco, co má svůj vyhrazený čas, prostor a psychické rozpoložení.

K doplnění celkového obrazu pacienta by bylo potřeba jich hodně vidět naživo a každému provést kineziologický rozbor spolu s dalšími vyšetřeními, abychom mohli zjistit, zda existuje nějaký významný, opakující se znak, jehož ovlivněním bychom způsobili změnu. Z dostupných dat dotazníku mě především zaujaly výsledky otázky 25, kdy znatelné procento pacientů udávalo delší nádech a kratší výdech. Toto je často přítomno u jedinců s nádechovým postavením hrudníku, které je dále napojeno na velké množství dysbalancí, nejdůležitějším spojením však je insuficience hlubokého stabilizačního systému. Trup je tzv. rozpojený a většina svalových skupin se zapojuje neideálně. Bylo by třeba provést vyšetření hlubokého stabilizačního systému ke zjištění jeho opravdového stavu, nicméně jednoduché podporující cviky si myslím nejsou vůbec na škodu. Mohlo by se jednat o čistý trénink naciťování a vědomé aktivace pomocí různých pomůcek (vytlačování prstů, práce s představou, facilitace dle Koláře aj.), nebo snadno začlenitelné cviky do průběhu dne (např. jisté pozice z ACT). Pro pohybově přístupnější jedince bychom mohli využít metodu DNS. Zlepšující se stav hlubokého stabilizačního systému by se tak mohl projevit i v respirační funkci. Funkční poruchy a lokální hypertonie bychom museli řešit cíleně případ od případu, každopádně i jejich upravení by mohlo mít určitý efekt, minimálně na pohybový projev jedince či případné algické stavy.

Co se týče mechanismů dýchání můžeme z otázek 21-25 vidět zřetelnou pestrost. Ačkoliv nepřevažuje konkrétní typ, domnívám se, že dechový stereotyp je tělem určený a nemá moc variabilit. Respektive tito jedinci si pravděpodobně moc nezkoušejí cíleně měnit frekvenci a hloubku svého dechu, avšak k potvrzení mého domění by byla zapotřebí dotazníková otázka navíc. Nicméně pořád se držím myšlenky, že představit jim možnosti jejich dechu by jim mohlo pomoci se lépe uklidit po fyzické zátěži, ale i psychicky. Navíc by se využilo větší množství



potenciálu respiračního systému a třeba by si tělo zvolilo trochu jiný stereotyp, alespoň v určitých situacích.

Studie [36] zkoumala efekty tréninku inspiračních svalů (5 minut každý den) u pacientů s OSA a ve výsledcích se objevuje zlepšení (pokles) systolického a diastolického tlaku, plazmatických hladin katecholaminů a spánkových ukazatelů (snížený počet probouzení po nástupu spánku i během spánku, méně periodických pohybů končetin a lepší skóre kvality spánku). Ačkoliv se hodnota AHI u těchto jedinců nezměnila, trénink síly nádechových svalů má potenciál příznivě působit na patologickou kardiovaskulární komponentu. Míra modifikace tréninku na sympatickou aktivitu musí být ještě více prozkoumána [36].

Orofaryngeální cvičení je jedním z mála udávaných léčebných přístupů fyzioterapie pro osoby se spánkovou apnoe, avšak v naší zemi není až tak moc známé a dle odpovědí z dotazníku (viz otázka 27) jím prošlo opravdu málo jedinců. Přitom přímo ovlivňuje kritickou oblast a její svaly a zní poměrně jednoduše. Toto cvičení vidím jako jeden z jistých prvků budoucího a začínajícího zapojení fyzioterapie do léčby tohoto onemocnění, neboť by bylo poměrně jednoduché získat o něm vědomosti a ucelený set podpůrných cvičení (možná též menším kurzem či workshopem) a ty hlavně předat dál. Jednoduchý, rychlý a snad i efektivní způsob, jak si pacienti mohou trochu pomoci a navíc většinu z nich lze provozovat kdekoliv. Tím by byl alespoň jeden pomocný prvek široce rozšířen.

V současné době každý den každý z nás prožívá stres, kdy výjimkou nejsou ani pacienti se spánkovou apnoe. Z dotazníku se ukazuje, že míra stresu je ve velkém zastoupení mírná a střední a pacienti ho spíše nekompenzují. S ohlednutím na uvedené patofyziologické mechanismy v teoretické části to zrovna není výhodné a mělo by dojít ke změně. Už takhle narušená či pozměněná regulace autonomního nervstva vytváří v těle dysharmonii a nepříznivě ovlivňuje organismus a když se k tomu přidá ještě každodenní nekompenzovaný stres, řekněme že by se problémy mohly prohloubit. Myslím si, že v dnešní době moc neumíme relaxovat. Někteří uváděli (tištěná forma), nebo myšlenkově zahrnují do kompenzace stresu cvičení, což na jisté úrovni s velkou pravděpodobností má svůj efekt, avšak k plnému zklidnění těla a mysli často dochází až s přibližující se dobou spánku. Mám za to, že by pacienti benefitovali z pravidelného začlenění relaxační průpravy či tréninku jako nejsnazší formy. V rámci fyzioterapie by jim též mohly být nabídnuty principy Feldenkreisovi metody, která má na některé osoby zklidňující a relaxační vliv. Případně by se dalo začlenit cvičení se specifickým efektem jako například tai-či, nebo pokud by tomu byl pacient nakloněn, tak i přímo meditaci. Výsledky začlenění některého z prvků a jeho vlivu by pravděpodobně nebyly nijak měřitelné, možná opět v rámci subjektivního hodnocení a jeho porovnání na začátku a na konci doby pozorování.

Nicméně zastávám názor, že od vyrovnané nervové soustavy a psychického stavu se odvíjí spousta skutečností, které mají v konečném důsledku citelný dopad.

Obraz pacienta se spánkovou apnoe, jak můžeme vidět, je celkem heterogenní. Terapie by využívala některé obecnější předpoklady, ale podobně jako normální terapie by byla přizpůsobena a cílena pro jednotlivé pacienty. Můžeme se trochu odrazit od výsledků z výzkumných problémů 1-3 a následně z komplexního vyšetření mířit terapii na nejkritičtější body.

## ZÁVĚR

Se vzrůstající prevalencí spánkové apnoe, ale též obezity, kardiovaskulárních a metabolických onemocněních v populaci je jejich zkoumání a vzájemná interakce mezi nimi aktuálním tématem jehož důležitost bude akorát narůstat. Tato bakalářská práce se věnuje eventualitám přínosu fyzioterapie pro pacienty se spánkovou apnoe, které mají znatelný vliv na tyto komponenty a mohly by tak být využity i pro rizikové pacienty, kteří jsou spánkovou apnoe ohroženi.

Teoretická část se věnuje probíhajícím mechanismům dýchání a jejich návaznost na spánek a patologii při spánkové apnoe. Dále se detailněji zaměřuje na patofyziologii obstrukční i centrální spánkové apnoe k plnému pochopení všech účastněných pochodů, faktorů a jejich vlivu. Též jsou uvedeny a rozebrány nejčastější a nejzávažnější druhotné komorbidity a komplikace přímo spojené s patologickými pochody spánkové apnoe. Kapitola o diagnostice přibližuje proces, kterého se pacienti musejí účastnit k potvrzení diagnózy. Kapitola terapie pojednává o veškerých dostupných informacích o možnosti primární léčby pro tyto pacienty spolu s alternativami, které jim mohou pomoci. Na závěr jsou uvedeny vybrané fyzioterapeutické prvky, které by mohly mít přínos.

Praktická část se zaměřuje na zdravotní stav jedince, konkrétně na vzájemný vztah fyzické kondice se závažností spánkové apnoe a komorbiditami, též o dechový stereotyp a hladinu stresu spolu se zájmem o fyzioterapii. Dotazníkovým šetřením jsme též získali přehled o obrazu pacienta, který bude mít své uplatnění v praxi, ačkoliv je z námi dostupných dat vcelku heterogenní a nelze ho plně generalizovat. Můžeme však tvrdit, že fyzická kondice je spíše napojena na počet přidružených problémů než na závažnost spánkové apnoe. I to má však má omezený rozměr. Námi doporučované intervence jsou orofaryngeální cvičení, nastavení vhodné pohybové aktivity spolu se zlepšením stavu hlubokého stabilizačního systému, cílené pohrávání s dechovým stereotypem i jen na pár minut denně, relaxační průprava a ovlivnění funkčních poruch a postury jedince.

Na základě uvedených informací si myslím, že jsem dostatečně splnila cíle práce. Samozřejmě další a cílenější výzkumné práce budou vhodným přínosem do celkové problematiky pacientů se spánkovou apnoe.

Budoucí výzkum by se mohl zaměřovat na změření efektu nastavené terapie. Ať už by terapie byla kombinovaná s primární léčbou, nebo by se jednalo čistě o sestavený program na fyzioterapii skládající se alespoň ze dvou zmíněných prvků, kdy bylo by zajímavé mít výsledky fyzioterapeutického působení. Hodnocení by mohlo obsahovat počáteční, průběžný a koncový

stav pacienta po delší době sledování. Vypovídající hodnotou by byly údaje důležité pro spánkovou apnoe, ale dalo by se zajímat o širší pohled – cekové a subjektivní vnímání zdraví a posunu (ve zdraví, kondici, psychickém rozpoložení ad.).

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. KOLEK, V. a KOLEKTIV. *Doporučené postupy v pneumologii*. 2. aktualizované vydání. Praha: Maxdorf - Jessenius, 2016. ISBN 978-80-7345-507-1.
2. SLOUKA, D., J. VYSKOČILOVÁ a J. FREI. *Život se CPAP: příručka pro pacienty a jejich rodinné příslušníky*. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2015. ISBN 978-80-261-0528-2.
3. BRAGA, C. W. et al. Changes in lung volume and upper airway using MRI during application of nasal expiratory positive airway pressure in patients with sleep-disordered breathing. *Journal of applied physiology [online]*, 2011, **111** (5), 1400–09. Dostupné z: <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00218.2011>
4. SLOUKA, D. *Obstrukční syndrom spánkové apnoe*. Euroverlag, 2016. ISBN 978-80-7177-953-7.
5. HAHN, A. a KOLEKTIV. *Otorinolaryngologie a foniatrie v současné praxi*. 2. doplněné a aktualizované vydání. Praha: Grada, 2019. ISBN 978-80-271-0572-4.
6. VANĚK, J. Obstrukční spánková apnoe pohledem psychiatrie. *Psychiatrie pro praxi [online]*. Olomouc, 2018, **19** (3), 124–27. Dostupné z: <https://www.solen.cz/pdfs/psy/2018/03/07.pdf>
7. ECKERT, D. J. et al. Central sleep apnea: Pathophysiology and treatment. *Chest [online]*, 2007, **131** (2), 595-607. Dostupné z: <https://doi.org/10.1378/chest.06.2287>
8. SOBOTKA, P. *Patologická fyziologie: praktikum*. 4. upravené vydání. Praha: Karolinum, 2012. ISBN 978-80-246-2128-9.
9. MCCONNELL, A. *Respiratory muscle training: theory and practice*. Edinburgh: Churchill Livingstone/Elsevier, 2013. ISBN 978-0-7020-5020-6.
10. SLAVÍKOVÁ, J. a J. ŠVÍGLEROVÁ. *Fyziologie dýchání*. Praha: Karolinum, 2012. ISBN 978-80-246-2065-7.

11. KOLÁŘ, P. a et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-657-1.
12. SCHIRNER, M. *Dechové techniky: praktická kniha o dýchání*. Olomouc: Fontána, 2003. ISBN 80-733-6107-8.
13. NESTOR, J. *Dech: nové poznatky o ztraceném umění*. Brno: Host, 2021. ISBN 978-80-275-0708-5.
14. HERNANDEZ, A. B. a S. P. PATIL. Pathophysiology of central sleep apneas. *Sleep & breathing [online]*, 2016, **20** (2), 467–82. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s11325-015-1290-z>
15. JAVAHERI, S. et al. Sleep Apnea: Types, Mechanisms, and Clinical Cardiovascular Consequences. *Journal of the American College of Cardiology [online]*, 2017, **69** (7), 841–58. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2016.11.069>
16. ŠONKA, K. a KOLEKTIV. *Apnoe a další poruchy dýchání ve spánku*. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0430-7.
17. RUEDA, J. R. et al. Myofunctional therapy (oropharyngeal exercises) for obstructive sleep apnoea. *The Cochrane database of systematic reviews [online]*, 2020, **11** (11). CD013449. Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013449.pub2>
18. TRAKADA, G., C. LOMBARDI a B. KNECHTLE. Editorial: The Complex Interaction Between Biological, Metabolic and Neurologic Dysregulation in Obstructive Sleep Apnea. *Frontiers in psychiatry [online]*, 2021, **12** (770930). Dostupné z: <https://doi.org/10.3389/fpsy.2021.770930>
19. GONZALEZ-AQUINES, A. et al. Obstructive sleep apnea syndrome and its relationship with ischaemic stroke. *Revista de neurologia [online]*, 2019, **69** (6), 255–60. Dostupné z: <https://doi.org/10.33588/rn.6906.2019061>
20. BUTT, A. M. U. SYED a A. ARSHAD. Predictive Value of Clinical and Questionnaire Based Screening Tools of Obstructive Sleep Apnea in Patients

With Type 2 Diabetes Mellitus. *Cureus [online]*. 16. September 2021, **13** (9). ISSN 2168-8184. Dostupné z: <https://doi.org/10.7759/cureus.18009>

21. SONG, S. O. et al. Metabolic Consequences of Obstructive Sleep Apnea Especially Pertaining to Diabetes Mellitus and Insulin Sensitivity. *Diabetes & metabolism journal [online]*, 2019, **43** (2), 144–55. Dostupné z: <https://doi.org/10.4093/dmj.2018.0256>
22. MURAKI, I. H. WADA a T. TANIGAWA. Sleep apnea and type 2 diabetes. *Journal of diabetes investigation [online]*, 2018, **9** (5), 991–97. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/jdi.12823>
23. KUMAR, V. V. MALHOTRA a S. KUMAR. Application of Standardised Yoga Protocols as the Basis of Physiotherapy Recommendation in Treatment of Sleep Apneas: Moving Beyond Pranayamas. *Indian journal of otolaryngology and head and neck surgery: official publication of the Association of Otolaryngologists of India [online]*, 2019, **71** (Suppl1), 558–65. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s12070-018-1405-5>
24. KIM, H. C. et al. Sleep-disordered breathing and neuropsychological deficits. A population-based study. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine [online]*, 1996, **156** (6). Dostupné z: <https://doi.org/10.1164/ajrccm.156.6.9610026>
25. SANKARI, A. et al. Sleep-Disordered Breathing and Spinal Cord Injury: A State-of-the-Art Review. *Chest [online]*, 2019, **155** (2), 438–45. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.chest.2018.10.002>
26. SANKARI, A. et al. Sleep disordered breathing in chronic spinal cord injury. *Journal of clinical sleep medicine [online]*, 2014, **10** (1), 65–72. Dostupné z: <https://doi.org/10.5664/jcsm.3362>
27. The Official STOP-Bang Questionnaire Website. *The Official STOP-Bang Questionnaire Website: Screening [online]*. 2012. [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: <http://stopbang.ca/osa>

28. ZHU, K. et al. Influence of head position on obstructive sleep apnea severity. *Sleep & breathing [online]*, 2017, **21** (4), 821–28. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s11325-017-1525-2>
29. CAMACHO, M. et al. Myofunctional Therapy to Treat Obstructive Sleep Apnea: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sleep [online]*, 2015, **38** (5), 669–75. Dostupné z: <https://doi.org/10.5665/sleep.4652>
30. SMOLÍKOVÁ, L. a M. MÁČEK. *Respirační fyzioterapie a plicní rehabilitace*. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2010. ISBN 978-80-7013-527-3.
31. ANDRADE, F. M. a R. P. PEDROSA. The role of physical exercise in obstructive sleep apnea. *Jornal brasileiro de pneumologia [online]*, 2016, **42** (6), 457-64. Dostupné z: <https://doi.org/10.1590/S1806-3756>
32. JURADO-GARCÍA, A. et al. Effect of a Graduated Walking Program on the Severity of Obstructive Sleep Apnea Syndrome. A Randomized Clinical Trial. *International journal of environmental research and public health [online]*, 2020, **17** (17), 6334. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/ijerph17176334>
33. KLINE, C. E. et al. The effect of exercise training on obstructive sleep apnea and sleep quality: a randomized controlled trial. *Sleep [online]*, 2011, **34** (12), 1631–40. Dostupné z: <https://doi.org/10.5665/sleep.1422>
34. CHALOUPKA, V. et al. Rehabilitace u nemocných s kardiovaskulárním onemocněním. *Cor et Vasa [online]*. Brno, 2006, **48** (7-8), K127-145. ISSN 1803-7712. Dostupné z: <https://actavia.e-corevasa.cz/pdfs/cor/2006/07/02.pdf>
35. Feldenkraisova metoda. *Princip Feldenkraisovy metody a směry jejího přístupu [online]*. 2014. [cit. 28.2.2022]. Dostupné z: <https://www.feldenkraisovametoda.cz/feldenkraisova-metoda/>
36. VRANISH, J. R. a E. F. BAILEY. Inspiratory Muscle Training Improves Sleep and Mitigates Cardiovascular Dysfunction in Obstructive Sleep Apnea. *Sleep [online]*, 2016, **39** (6), 1179–85. Dostupné z: <https://doi.org/10.5665/sleep.5826>



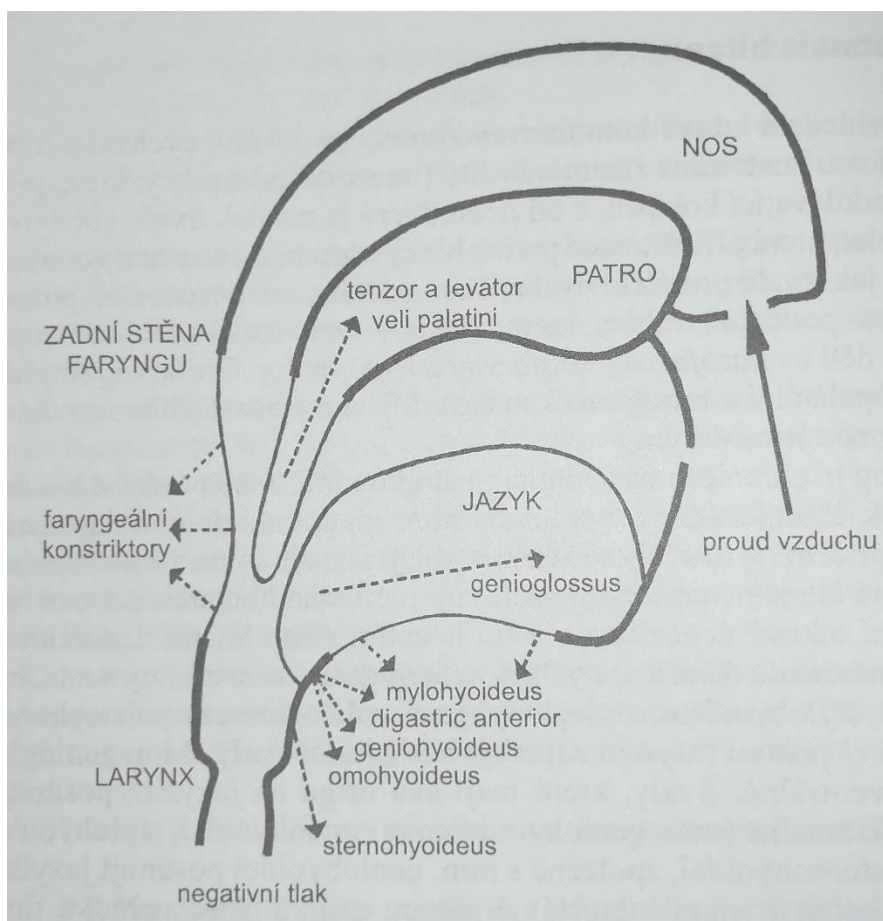
37. Výrazy od a | Velký lékařský slovník On-Line. *afterload* | *Velký lékařský slovník On-Line [online]*. Copyright © Maxdorf 1998-2022. [cit. 13.01.2022]. Dostupné z: <https://lekarske.slovníky.cz/pojem/afterload>
38. SPÁNEK | REM a NREM spánek | Jak probíhá spánek | fáze NREM1-4. *NYKTURIE* | *časté nutkání na močení před spánkem a během spánku [online]*. Copyright © 2008-2022. [cit. 13.01.2022]. Dostupné z: <https://www.spanek.psychoweb.cz/x-nykturie.php>
39. WikiSkripta. *Ejekční frakce - WikiSkripta [online]*. 12. 4. 2018. [cit. 13.01.2022]. Dostupné z: [https://www.wikiskripta.eu/w/Ejekční\\_frakce](https://www.wikiskripta.eu/w/Ejekční_frakce)
40. WikiSkripta. *Jednání, chování, vůle a jejich poruchy – WikiSkripta [online]*. 22. 4. 2021. [cit. 15.02.2022]. Dostupné z: [https://www.wikiskripta.eu/w/Jednání,\\_chování,\\_vůle\\_a\\_jejich\\_poruchy](https://www.wikiskripta.eu/w/Jednání,_chování,_vůle_a_jejich_poruchy)

## SEZNAM PŘÍLOH

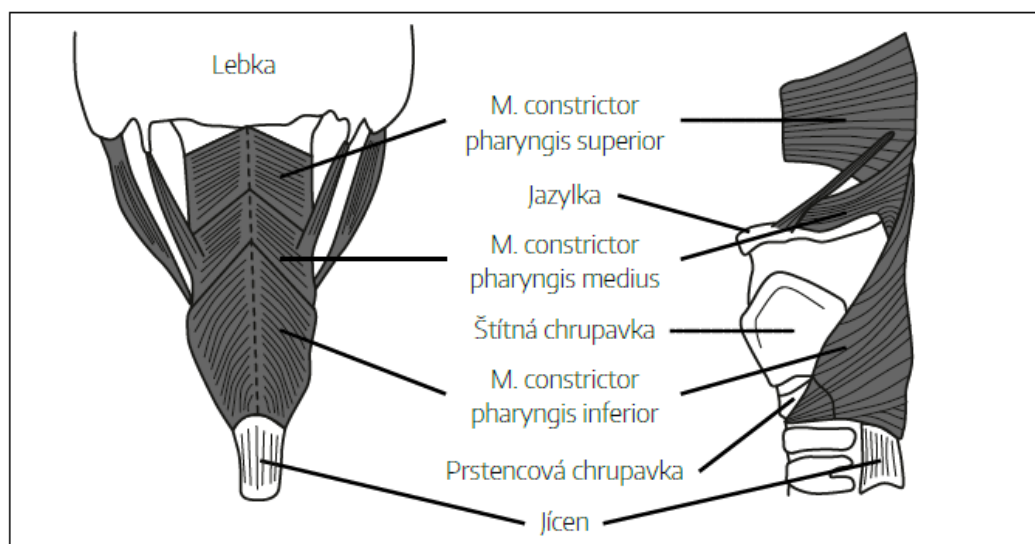
<b>Příloha A</b> – Působení svalů ovlivňujících průsvit HCD a hltanu .....	72
<b>Příloha B</b> – Uložení svalů zužujících hltan.....	73
<b>Příloha C</b> – Začarovaný kruh biologické, metabolické a nervové dysregulace .....	74
<b>Příloha D</b> – Schéma vzájemného vztahu vlivu spánkové apnoe na organismus a kardiovaskulárního systému .....	75
<b>Příloha E</b> – Faktory související s OSA, které následně mohou vést k diabetes mellitus snížením citlivosti na inzulín.....	76
<b>Příloha F</b> - Efekt léčby CPAP – A) pacient s OSA za běžné situace, B) pacient s OSA při léčbě CPAP .....	77
<b>Příloha G</b> – Dotazník.....	78
<b>Příloha H</b> – Vyhodnocení všech otázek dotazníku, zdroj grafů: vlastní.....	88

## PŘÍLOHY

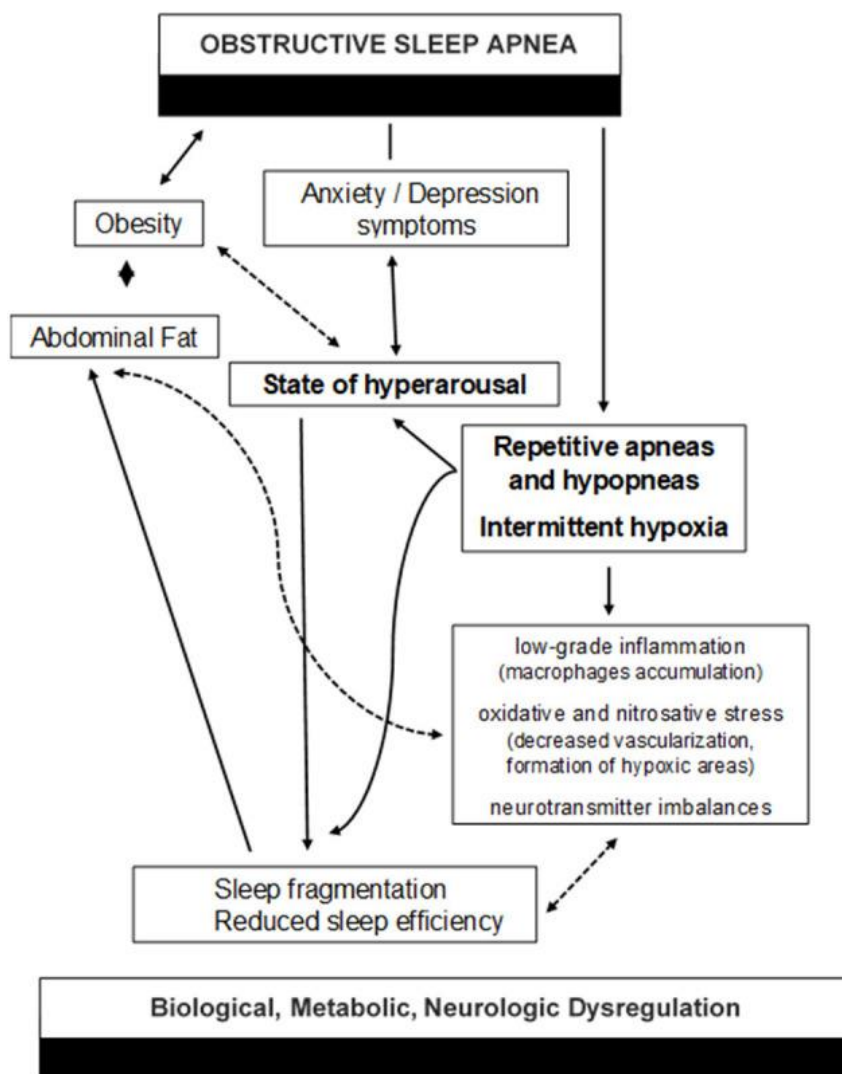
### Příloha A – Působení svalů ovlivňujících průsvit HCD a hltanu [16]



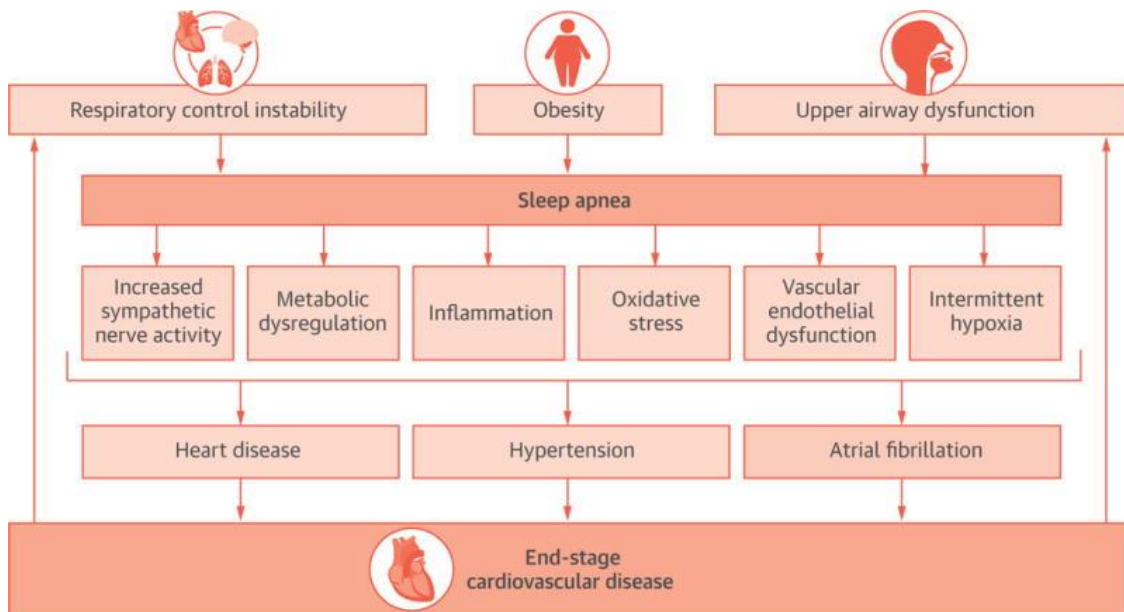
**Příloha B – Uložení svalů zužujících hltan [4]**



**Příloha C – Začarovaný kruh biologické, metabolické a nervové dysregulace [18]**

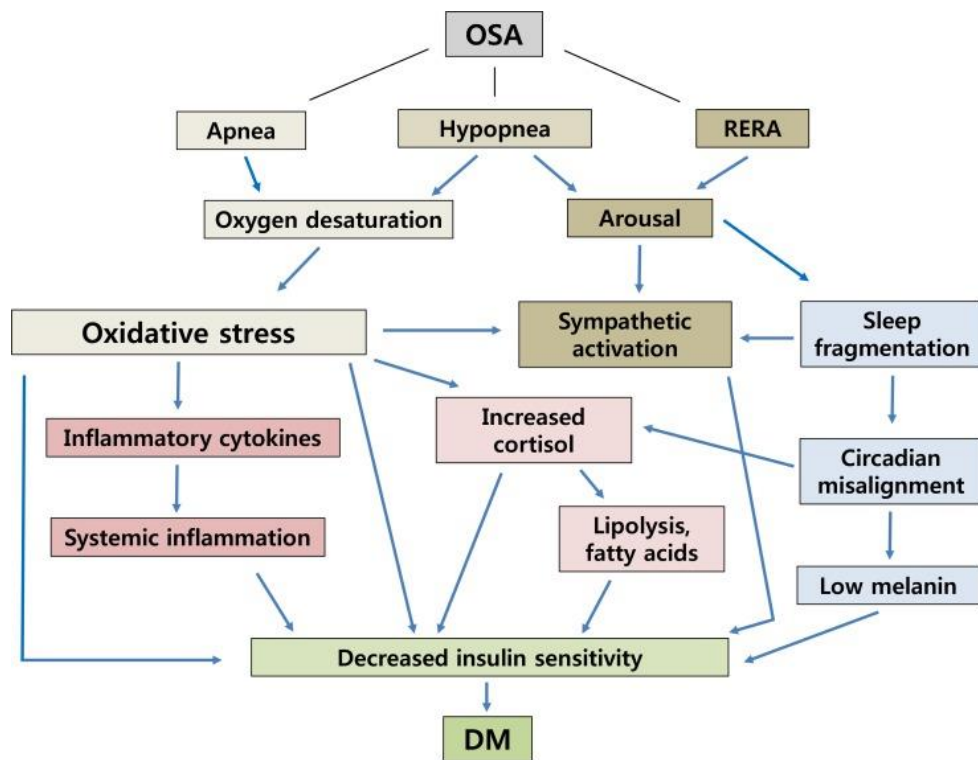


**Příloha D** – Schéma vzájemného vztahu vlivu spánkové apnoe na organismus a kardiovaskulárního systému [15].

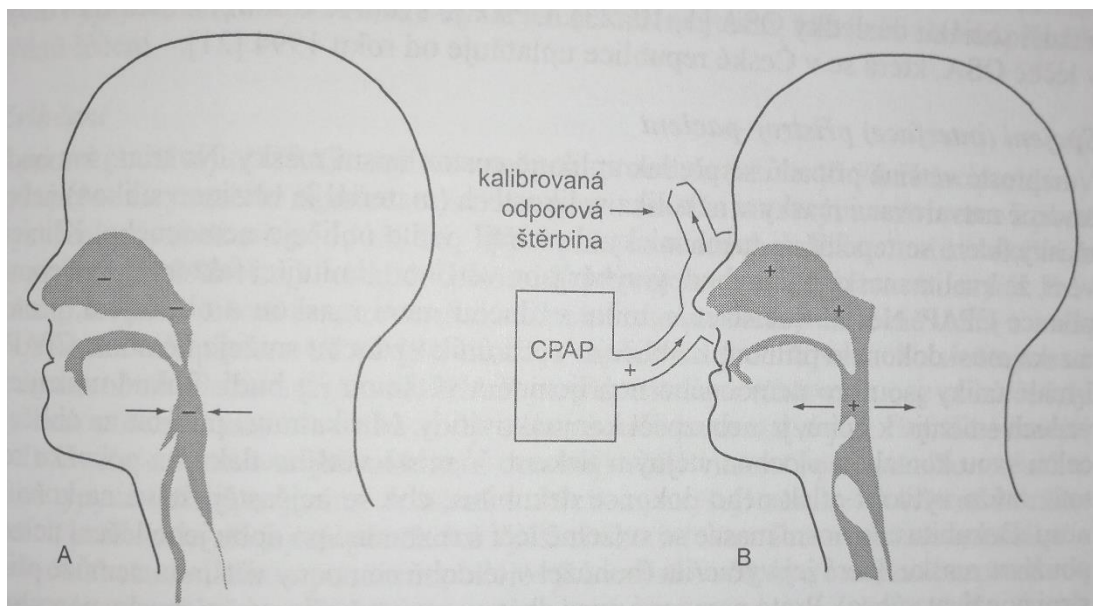


Javaheri, S. et al. *J Am Coll Cardiol.* 2017;69(7):841-58.

**Příloha E** – Faktory související s OSA, které následně mohou vést k diabetes mellitus snížením citlivosti na inzulín [21]



**Příloha F** - Efekt léčby CPAP – A) pacient s OSA za běžné situace, B) pacient s OSA při léčbě CPAP [16]



## Příloha G – Dotazník

G1

### Spánková apnoe

Vážený respondenti,  
tento dotazník slouží k účelům bakalářské práce, která se zabývá spojitostí spánkové apnoe a fyzioterapie. Vyplněním tohoto dotazníku souhlasíte s poskytnutím informací do výše zmíněné bakalářské práce. Všechny Vaše odpovědi jsou zcela anonymní. Žádám Vás o jeho co nejpřesnější vyplnění, které Vám zabere zhruba 15 minut.

Předem Vám velice děkuji.

---

\*Povinné pole

1. Uved'te Vaše pohlaví \*

*Označte jen jednu elipsu.*

muž

žena

2. Kolik je Vám let? \*

*Označte jen jednu elipsu.*

do 18 let

18 - 30 let

31 - 40 let

41 - 50 let

51 - 60 let

61 - 70 let

71 a více let

3. Chrápete nahlas? \*

*Označte jen jednu elipsu.*

ano

ne

nevím



4. Cítíte se běžně v průběhu dne unaveně, ospale či malátně? \*

*Označte jen jednu elipsu.*

ano

ne

5. Stává se Vám, že během spánku lapáte po dechu, máte pocit dušení, příp. přestanete dýchat? \*

*Označte jen jednu elipsu.*

ano

ne

nevím

6. Býváte často během dne zpomalen/a nebo se Vám hůře udržuje pozornost? \*

*Označte jen jednu elipsu.*

ano

ne

7. Máte pocit, že se Vám zhoršila/ zhoršuje paměť? \*

*Označte jen jednu elipsu.*

ano

ne

8. Ohodnoťte hladinu každodenního stresu: \*

*Označte jen jednu elipsu.*

- žádný  
 mírná  
 střední  
 vysoká

9. Kompenzujete prožívaný stres? (činnosti zahrnující relaxaci, odpočinek aj.) \*

*Označte jen jednu elipsu.*

- ano  
 nepravidelně  
 ne

#### Zdravotní stav

10. Zaškrtněte prosím vše, s čím se léčíte, co je u Vás platné: \*

*Zaškrtněte všechny platné možnosti.*

- vysoký krevní tlak  
 arytmie  
 srdečně-cévní onemocnění  
 cukrovka (diabetes mellitus)  
 metabolický syndrom  
 úzkosti  
 deprese  
 astma  
 prodělal/a jsem cévní mozkovou příhodu  
 prodělal/a jsem úraz míchy

Jiné:  \_\_\_\_\_

11. Byla Vám diagnostikována: \*

*Označte jen jednu elipsu.*

- lehká obstrukční apnoe (AHI < 15)
- středně těžká obstrukční apnoe (AHI 15-30)
- těžká obstrukční apnoe (AHI > 30)
- centrální apnoe
- syndrom spánkové apnoe
- Jiné: \_\_\_\_\_

12. Jak Vám byla nastavena léčba? \*

*Označte jen jednu elipsu.*

- aplikace přetlaku do dýchacích cest během spánku (CPAP, BPAP aj.)
- chirurgická léčba
- ortodontická pomůcka
- aplikace kyslíku přes nos v průběhu noci
- stimulace hypoglosálního nervu
- stimulace svalu genioglossus
- stimulace nervus phrenicus

13. Pocítil/a jste subjektivně změnu? \*

*Označte jen jednu elipsu.*

- ano
- ne
- nevím

14. Zhodnoťte míru uskutečňování Vaší léčby: \*

*Označte jen jednu elipsu.*

	1	2	3	4	
Každý den	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Neuskutečňuje se

15. Pokud Vaše odpověď byla spíše negativní, vyberte prosím důvod:

*Zaškrtněte všechny platné možnosti.*

neefektivní léčba

nepříjemnost zvolené léčby

Jiné:  \_\_\_\_\_

16. Četnost Vaší léčby je snižená, neboť:

*Zaškrtněte všechny platné možnosti.*

se řídím doporučeními doktora

zapomínám

sám jsem tak zvolil/a

#### Fyzická aktivita

17. Myslíte si, že máte dobrou fyzickou kondici? \*

*Označte jen jednu elipsu.*

ano

spíše ano

nevím

spíše ne

ne

18. Věnujete se některé pohybové aktivitě pravidelně? \*

*Zaškrtněte všechny platné možnosti.*

- chůze, procházky (minimum 15 minut)
- běh
- cvičení v posilovně
- jízda na kole, bruslích
- plavání
- jóga, tai-či
- skupinové cvičení, tanec, aerobik, zumba..
- rekreační sport (bedminton, tenis, fotbal, basketbal, ...)
- turistika
- nevěnuji se ničemu přímo pravidelně
- nesportuji

Jiné:  \_\_\_\_\_

19. Vyberte faktory, které Vás často odrazují od vykonání pohybové aktivity: \*

*Zaškrtněte všechny platné možnosti.*

- čas
- únava
- nemám vhodný prostor, místo
- nejsem sportovní typ
- nerad cvičím sám
- nevím, jak a co cvičit

Jiné:  \_\_\_\_\_

20. Jste obézní? \*

*Označte jen jednu elipsu.*

- ano
- spíše ano
- spíše ne
- ne

## Dýchání

Na chvíli se prosím zaměřte a zamyslete nad vlastním dýcháním. Vaše odpovědi by měly odrážet dýchání v průběhu celého dne, nejen v právě danou chvíli.

21. Jakým způsobem dýcháte? \*

*Označte jen jednu elipsu.*

- pouze nosem
- převážně nosem
- pouze ústy
- převážně ústy

22. Položte si jednu ruku doprostřed hrudníku, druhou ze strany břicha. Kam se nadechujete? \*

*Označte jen jednu elipsu.*

- do hrudníku
- do břicha
- rovnoměrně do hrudníku a břicha
- do hrudníku i břicha, ale převažují pohyby hrudníku
- do hrudníku i břicha, ale převažují pohyby břicha

23. Jak hluboce dýcháte? \*

*Označte jen jednu elipsu.*

- mělce
- zhluboka
- řekl/a bych přiměřeně (ani mělce, ani zhluboka)

24. V jakém rytmu dýcháte? \*

*Označte jen jednu elipsu.*

- rychle  
 pomalu  
 řekl/a bych přiměřeně (ani rychle, ani pomalu)

25. Teď se přímo zaměřte na nádech a výdech. Dochází k tomu, že: \*

*Označte jen jednu elipsu.*

- nádech i výdech jsou stejně dlouhé  
 nádech je delší, výdech kratší  
 nádech je kratší, výdech je delší

Sekce bez názvu

26. Dostal/a jste doporučení ohledně vhodné polohy těla během spánku? \*

*Označte jen jednu elipsu.*

- ano  
 ne  
 nevím

27. Prošel/Prošla jste cvičením orofaryngeálních svalů? \*

*Označte jen jednu elipsu.*

- ano  
 ne  
 nevím

28. Docházel/a byste na fyzioterapii k ovlivnění spánkové apnoe a přidružených obtíží? \*

*Označte jen jednu elipsu.*

- ano  
 spíše ano  
 nevím  
 spíše ne  
 ne

29. Pokud jste odpověděl/a spíše negativně, vyberte prosím důvod:

*Označte jen jednu elipsu.*

- časové možnosti  
 dostupnost (způsob dopravy, uvolňování z práce, vzdálenost a obsazenost rehabilitačního zařízení apod.)  
 nemám s rehabilitací dobré zkušenosti  
 nemyslím si, že by mi významně pomohli  
 nemám zájem  
 Jiné: \_\_\_\_\_

30. Pokud jste odpověděl/a spíše pozitivně, vyberte interval návštěv:

*Označte jen jednu elipsu.*

- jednorázově (např. jen zácvik)  
 jednou týdně  
 jednou za dva týdny  
 jednou za tři týdny  
 jednou měsíčně  
 déle než je uvedeno  
 Jiné: \_\_\_\_\_



G10

A je to!

Dotazník máte úspěšně za sebou. Ještě jednou Vám děkuji za Vaše odpovědi a čas.

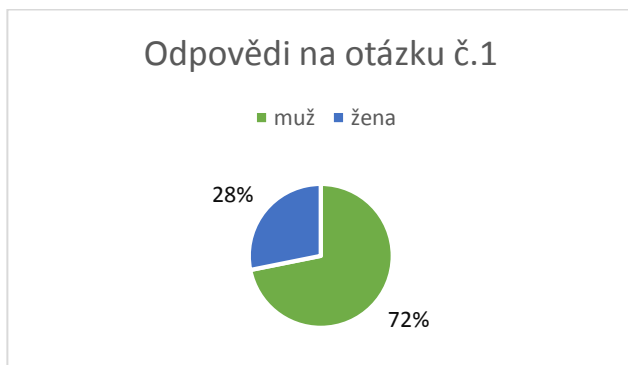
---

Obsah není vytvořen ani schválen Googlem.

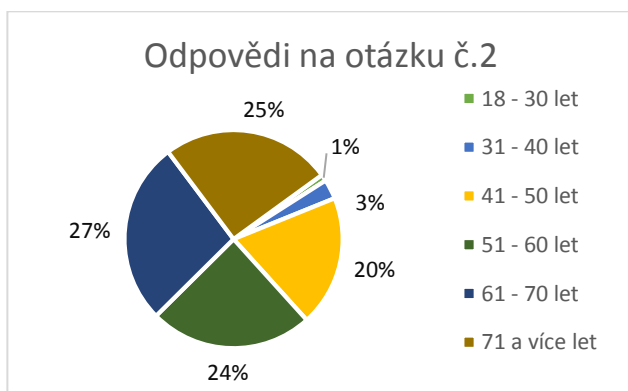
Google Formuláře

**Příloha H** – Vyhodnocení všech otázek dotazníku, zdroj grafů: vlastní

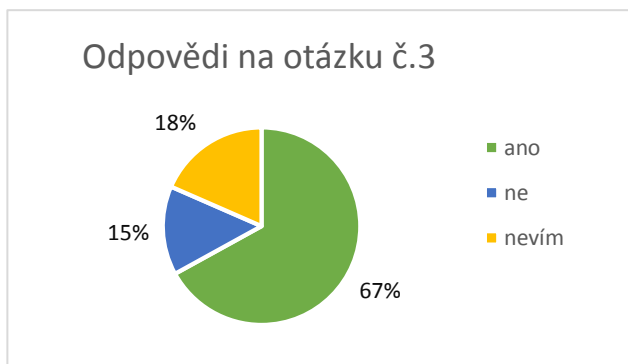
H1: Otázka č.1 Uveďte Vaše pohlaví:



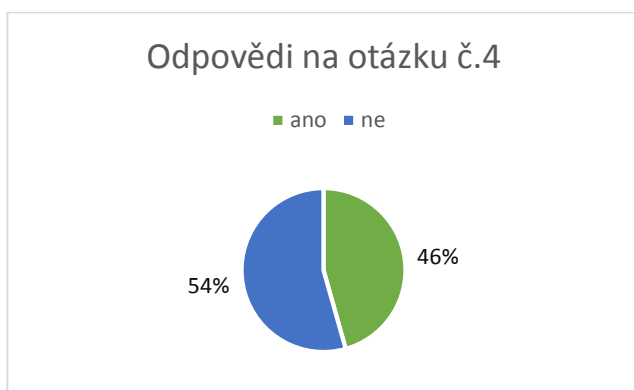
H2: Otázka č.2 Kolik je Vám let?



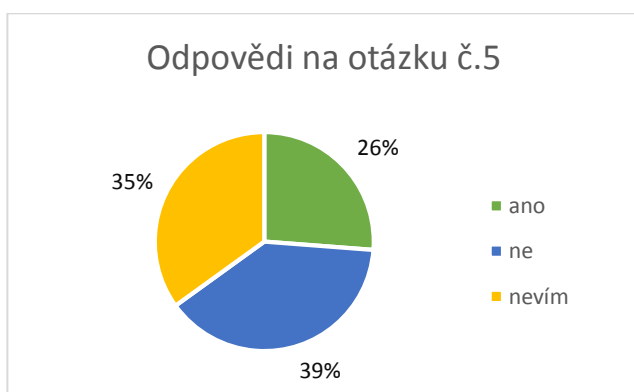
H3: Otázka č.3 Chrápete nahlas?



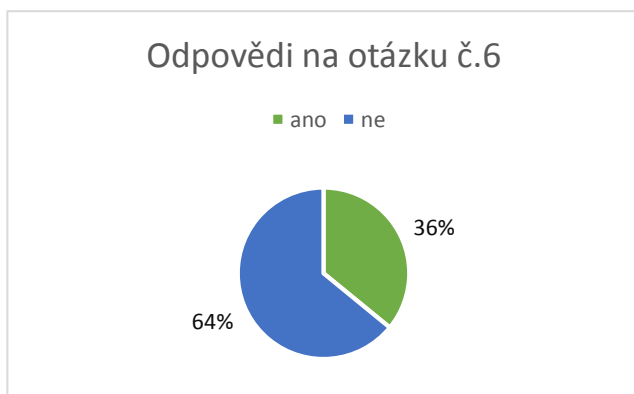
H4: Otázka č.4 Cítíte se běžně v průběhu dne unaveně, ospale či malátně?



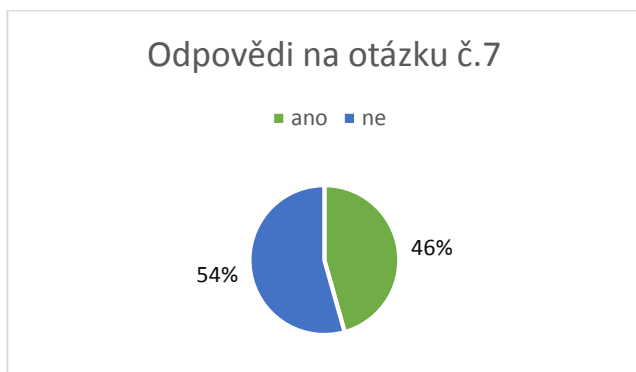
H5: Otázka č.5 Stává se Vám, že během spánku lapáte po dechu, máte pocit dušení, příp. přestanete dýchat?



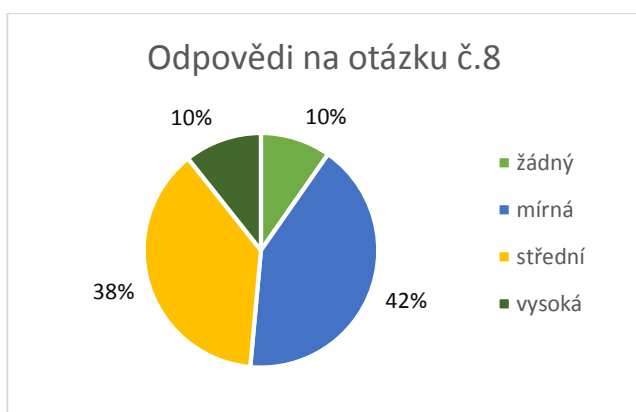
H6: Otázka č.6 Býváte často během dne zpomalen/a nebo se Vám hůře udržuje pozornost?



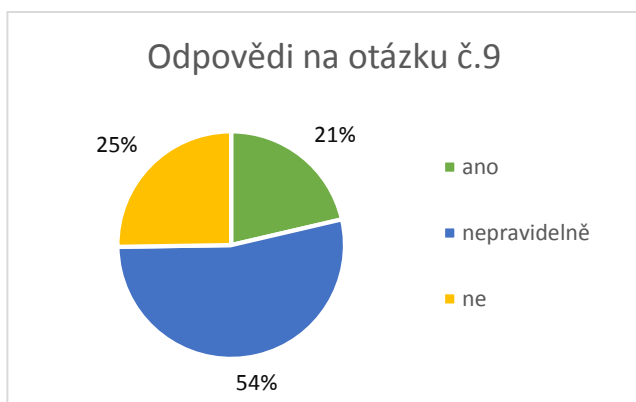
H7: Otázka č.7 Máte pocit, že se Vám zhoršila/ zhoršuje paměť?



H8: Otázka č.8 Ohodnoťte hladinu každodenního stresu:



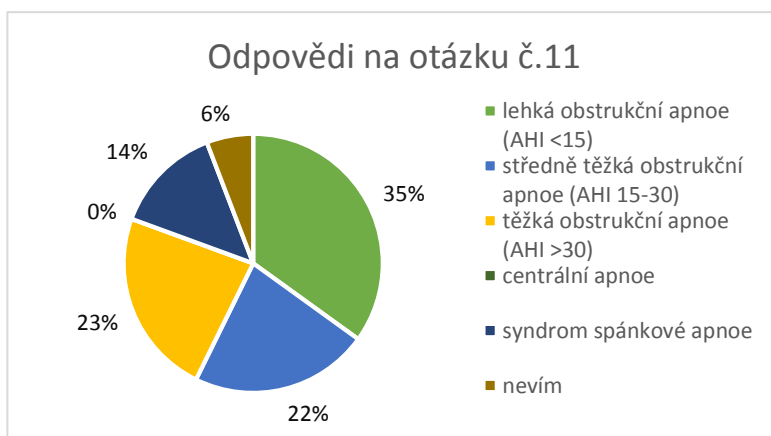
H9: Otázka č.9 Kompenzujete prožívaný stres? (činnosti zahrnující relaxaci, odpočinek aj.)



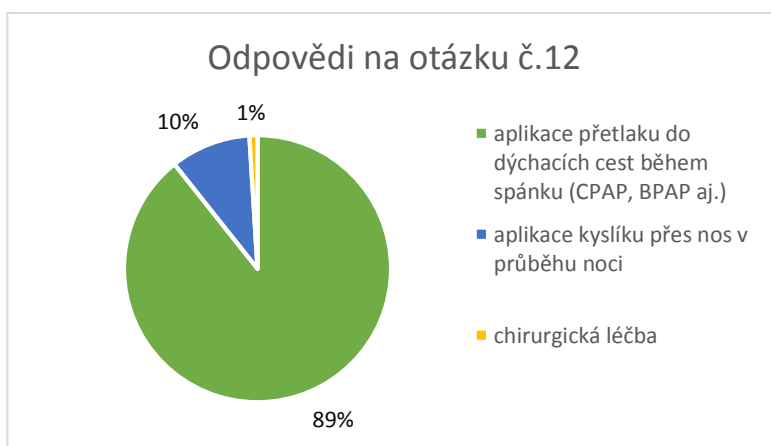
H10: Otázka č.10 Zaškrtněte prosím vše, s čím se léčíte, co je u Vás platné:



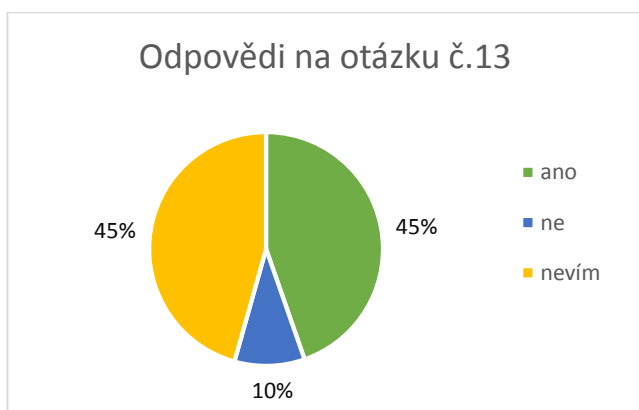
H11: Otázka č. 11 Byla Vám diagnostikována:



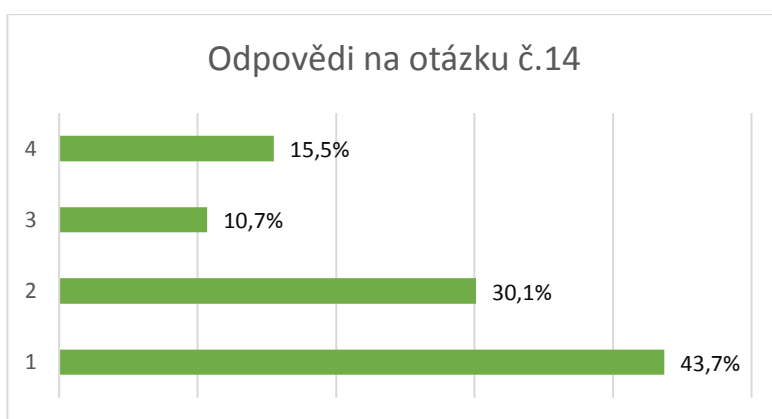
H12: Otázka č.12 Jak Vám byla nastavena léčba?



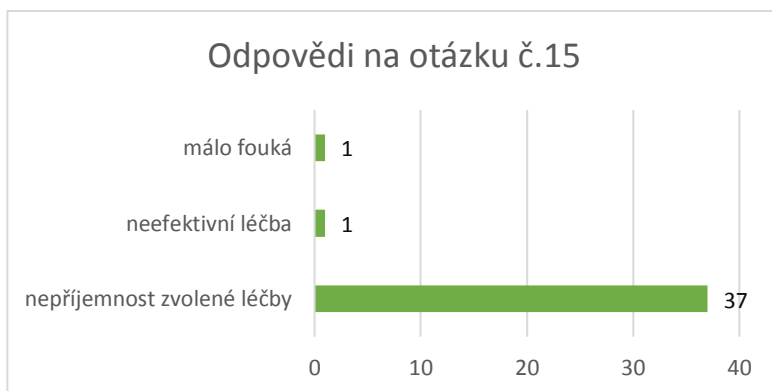
H13: Otázka č. 13 Pocítil/a jste subjektivně změnu?



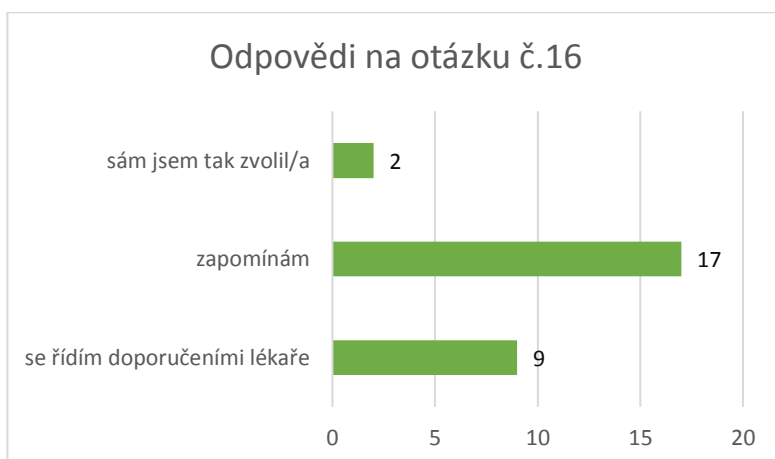
H14: Otázka č.14 Zhodnoťte míru uskutečňování Vaší léčby:



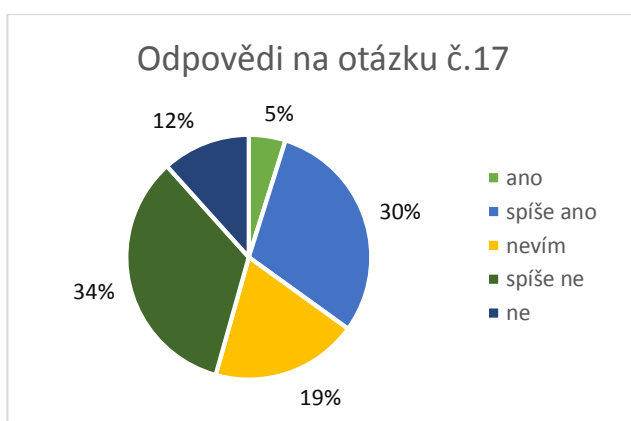
H15: Otázka č.15 Pokud Vaše odpověď byla spíše negativní, vyberte prosím důvod:



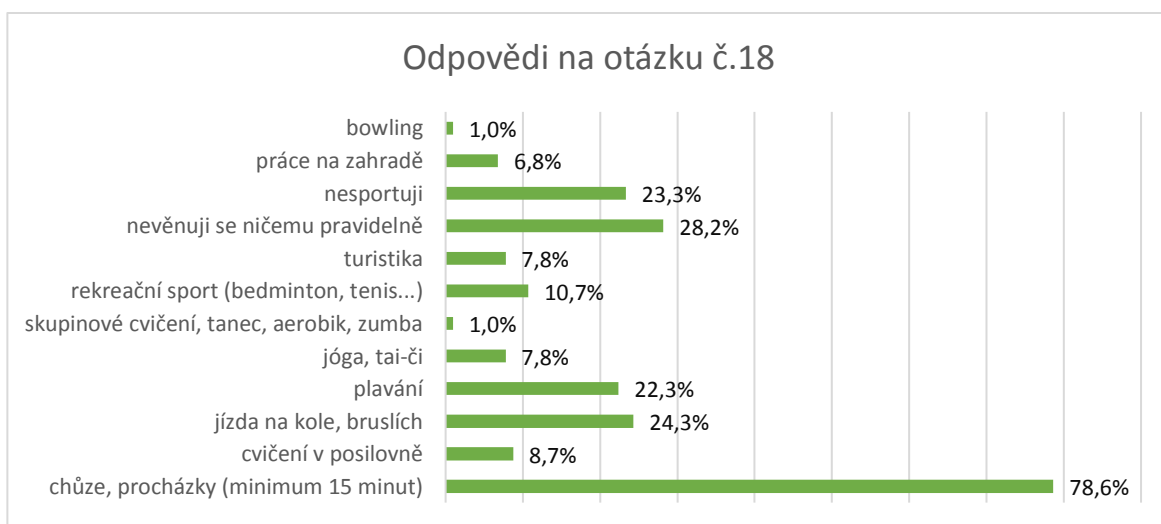
H16: Otázka č.16 Četnost Vaší léčby je snižená, neboť:



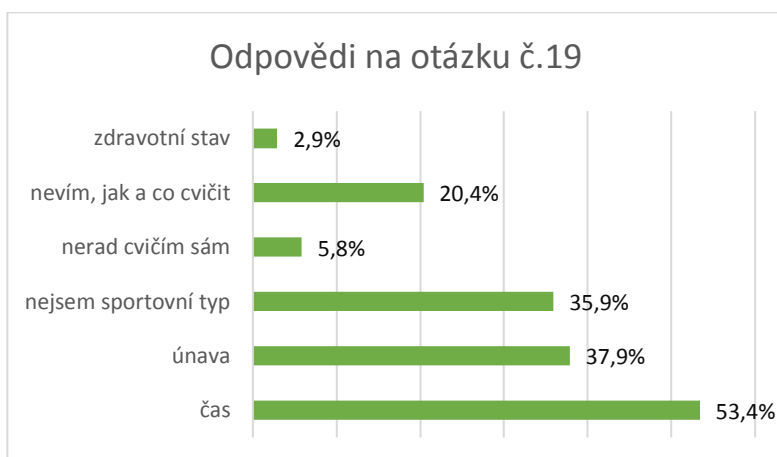
H17: Otázka č.17 Myslíte si, že máte dobrou fyzickou kondici?



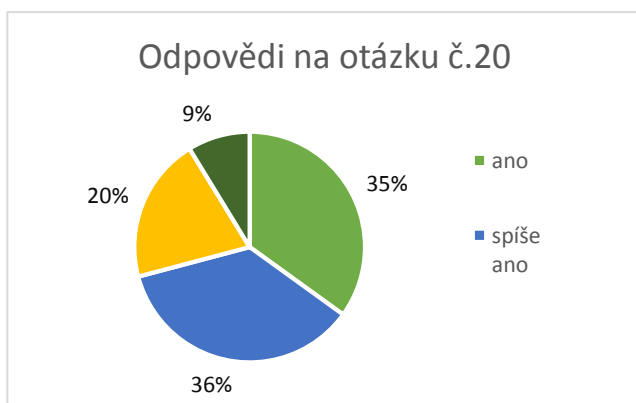
H18: Otázka č.18 Věnujete se některé pohybové aktivitě pravidelně?



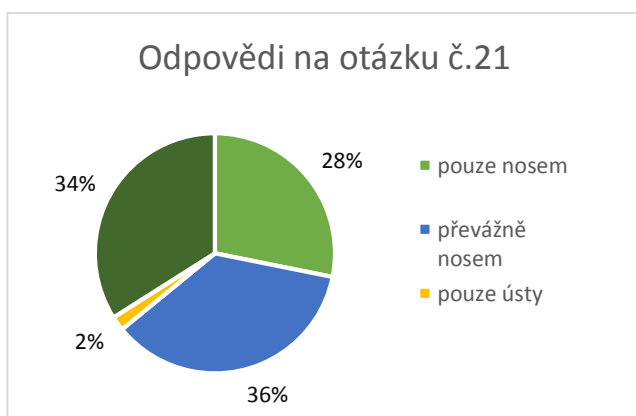
H19: Otázka č.19 Vyberte faktory, které Vás často odrazují od vykonání pohybové aktivity:



H20: Otázka č.20 Jste obézní?

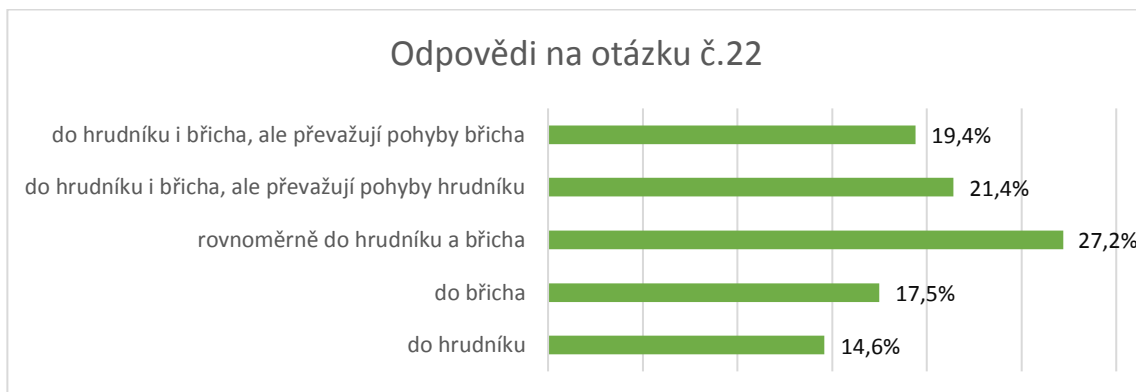


H21: Otázka č. 21 Jakým způsobem dýcháte?

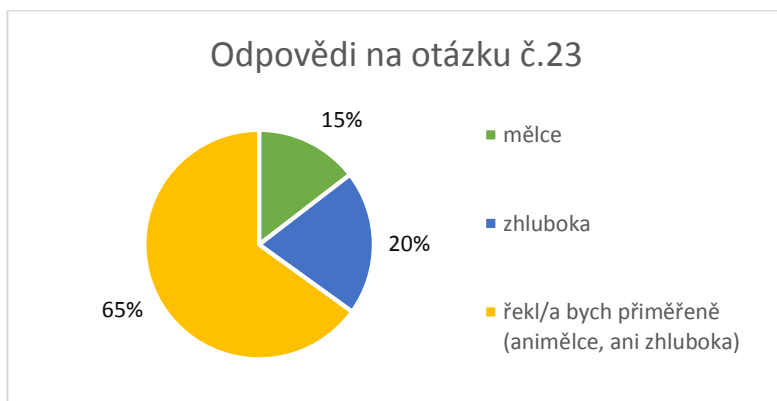




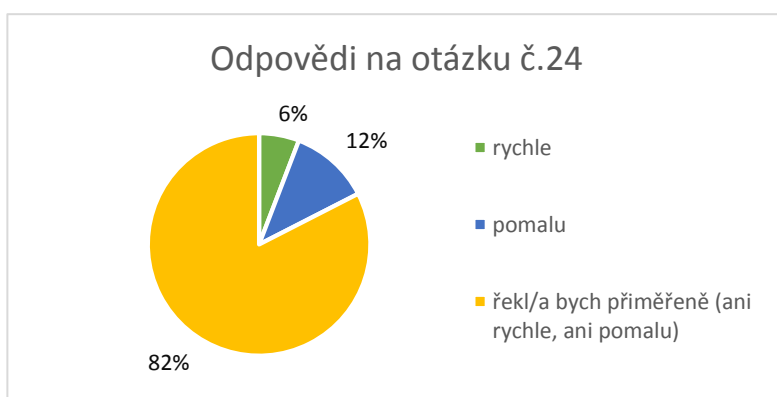
H22: Otázka č.22 Položte si jednu ruku doprostřed hrudníku, druhou ze strany břicha.  
Kam se nadechujete?



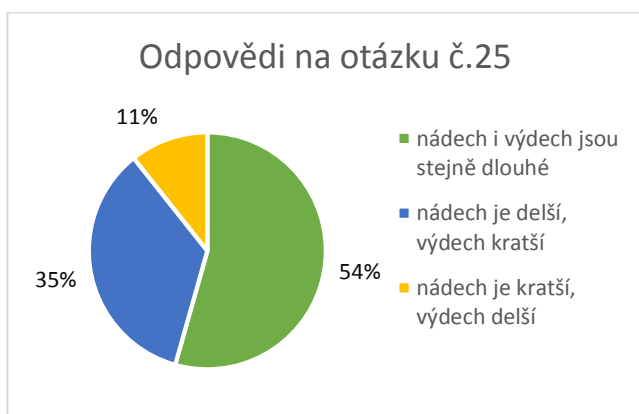
H23: Otázka č. 23 Jak hluboce dýcháte?



H24: Otázka č.24 V jakém rytmu dýcháte?



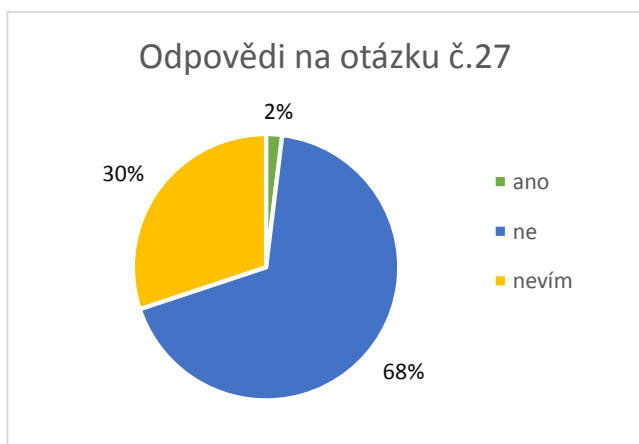
H25: Otázka č.25 Teď se přímo zaměřte na nádech a výdech. Dochází k tomu, že:



H26: Otázka č.26 Dostal/a jste doporučení ohledně vhodné polohy těla během spánku?



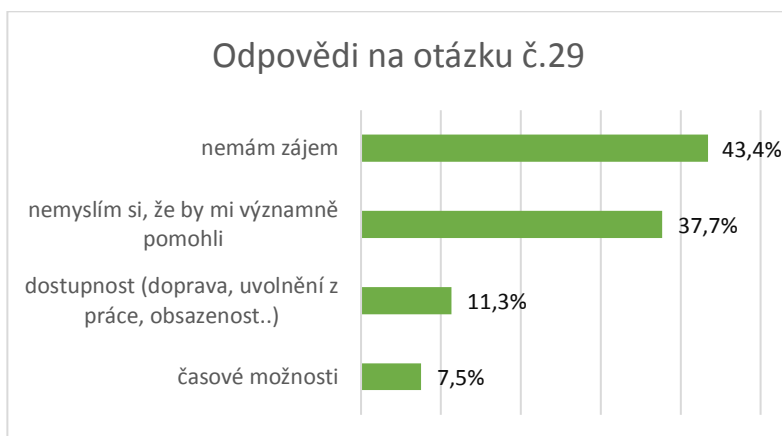
H27: Otázka č.27 Prošel/Prošla jste cvičením orofaryngeálních svalů?



H28: Otázka č.28 Docházel/a byste na fyzioterapii k ovlivnění spánkové apnoe a přidružených obtíží?



H29: Otázka č.29 Pokud jste odpověděl/a spíše negativně, vyberte prosím důvod:



H30: Otázka č.30 Pokud jste odpověděl/a spíše pozitivně, vyberte interval návštěv:

