

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav klinické rehabilitace

Bc. Marie Fragnerová

**Využití jógy v tréninku respiračních svalů u pacientů s amyotrofickou
laterální sklerózou**

Diplomová práce

Vedoucí práce: Mgr. Robert Vysoký, Ph.D.

Olomouc, 2022

Anotace

Typ závěrečné práce: Diplomová práce

Název práce: Využití jógy v tréninku respiračních svalů u pacientů s amyotrofickou laterální sklerózou

Název práce v AJ: The use of yoga in respiratory muscle training with patients with amyotrophic lateral sclerosis

Datum zadání: 30.1.2021

Datum odevzdání: 29.7.2022

Vysoká škola, fakulta, ústav: Univerzita Palackého v Olomouci, Fakulta zdravotnických věd, Ústav klinické rehabilitace

Autor práce: Bc. Marie Fragnerová

Vedoucí práce: Mgr. Robert vysoký, Ph.D.

Oponent práce: Mgr. Anita Můčková, Ph.D.

Abstrakt v ČJ

Úvod: U amyotrofické laterální sklerózy bývá nejčastější příčinou úmrtí respirační selhání. Jógové dýchání má pozitivní vliv na fyzický stav člověka a zvyšuje svalovou sílu dýchacích svalů, hodnoty plicních objemů a obvody hrudníku.

Cíl: Cílem práce bylo zjistit, jestli má jógové dýchání vliv na respiraci u pacientů s amyotrofickou laterální sklerózou. Zdali dojde k ovlivnění svalové síly dýchacích svalů, zvětšení expanze hrudníku a spirometrických hodnot.

Metodika: Studie se zúčastnilo 9 pacientů, kteří trpí amyotrofickou laterální sklerózou. Pacienti měli po dobu 6 týdnů 1x týdně vedenou terapii jógového dýchání a dále toto dýchání trénovali sami. Na začátku a na konci terapie byly změřeny hodnoty maximálních nádechových a výdechových tlaků (MEP, MIP), spirometrie (FEV1, FVC, FEV1/FVC a PEF) a antropometrie hrudníku (mezosternale a xiphosternale). Vstupní a výstupní hodnoty byly následně porovnány.

Výsledky: U probandů nedošlo k signifikantnímu zvýšení měřených hodnot.

Závěr: Terapie nepřinesla významné výsledky, ale může být použita jako doplněk k fyzioterapii.

Abstrakt v AJ:

Introduction: Respiratory failure is the most common cause of death in amyotrophic lateral sclerosis. Yoga breathing has a positive influence on the strength of the respiratory muscles, lung volumes and the chest anthropometry.

Aim: The main aim of this thesis was to find out if yoga breathing can influence respiration in patients with amyotrophic lateral sclerosis, if it can increase respiratory muscle strength, chest expansion and spirometry volumes.

Methods: 9 patients were included on this thesis. Each patient practised 1 time a week yoga breathing exercises for 6 weeks. At the beginning and at the end of the therapy several values were measured. Values of the maximal inspiratory and expiratory muscle strength, MEP and MIP, spirometry (FEV1, FVC, FEV1/FVC, PEF) and chest expansion values in mesosternale and xiphosternale.

Results: There was no significant increase in measured values

Conclusion: Therapy didn't bring any significant changes, however, it can be used as additional intervention in physiotherapy in ALS patients.

Klíčová slova: amyotrofická laterální skleróza, ALS, jóga, jógové dýchání

Klíčová slova v AJ: amyotrophic lateral sclerosis, ALS, yoga, yoga breathing

Rozsah: 88

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracoval/a samostatně a že jsem řádně uvedla a citovala všechny použité literární zdroje. Současně prohlašuji, že práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému meziuniverzitního projektu Theses.cz za účelem soustavné kontroly podobnosti kvalifikačních prací.

V Olomouci dne

Marie Fragnerová

Podpis studenta

PODĚKOVÁNÍ

Chtěla bych poděkovat vedoucímu diplomové práce, panu Mgr. Robertu Vysokému, Ph.D. za vedení, cenné poznámky, odborné připomínky a podněty.

Dále bych chtěla poděkovat pacientům a jejich rodinám za ochotu se mnou spolupracovat. V neposlední řadě bych chtěla poděkovat mé rodině a přátelům za podporu během psaní této diplomové práce.

Obsah

Úvod	8
1 Přehled poznatků	9
1.1 Fyziologie dýchání	9
1.1.1 Dechový cyklus	9
1.1.2 Dýchací svaly	10
1.1.3 Dechové objemy	10
1.1.4 Měření okluzních tlaků	12
1.2 Nervový systém	13
1.2.1 Periferní nervový systém	13
1.2.2 Centrální nervový systém	14
1.2.3 Motorické poruchy	14
1.3 Jóga	15
1.3.1 Dech a jóga	18
1.3.2 Dýchací techniky	20
1.4 Amyotrofická laterální skleróza.....	22
1.4.1 Historie	22
1.4.2 Klinický obraz	23
1.4.3 Etiologie a epidemiologie	23
1.4.4 Formy ALS	24
1.4.5 Diagnostika.....	25
1.4.6 Diferenciální diagnostika u ALS	26
1.4.7 Léčba	27
1.4.8 Rehabilitace u ALS.....	27
1.4.9 Jednotlivá stádia ALS a možnosti fyzioterapie	28
1.4.10 Respirace u ALS.....	30
1.4.11 Jóga a ALS	30
2 Cíle a hypotézy	32
3 Metodologie	34
3.1 Charakteristika výzkumné skupiny.....	34
3.2 Průběh výzkumu	34
3.3 Použité metody výzkumu.....	35
3.4 Metody statistického hodnocení	36

4	Výsledky.....	37
5	Diskuze.....	44
5.1	Vyšší úroveň fyzické aktivity jako riziko vzniku ALS?.....	44
5.2	Využití jógového dýchání u jiných onemocnění	46
5.3	Využití jógového dýchání u zdravých jedinců	48
5.4	Respirační trénink u amyotrofické laterální sklerózy	51
5.5	Expanze hrudníku jako biomarker u ALS	52
5.6	Respirační funkce a ALS	52
5.7	Jóga a fyzioterapie	53
5.8	Diskuze vlastních výsledků	54
5.9	Přínos pro praxi.....	54
5.10	Limity práce	55
	Závěr.....	56
	Seznam zdrojů	57
	Seznam zkratk.....	70
	Přílohy	72
	Seznam obrázků.....	88
	Seznam tabulek.....	88

Úvod

Amyotrofická laterální skleróza (ALS) je neurologické degenerativní onemocnění postihující svaly těla. Nemoc je nevyléčitelná a průměrná doba přežití je 2-5 let. V pokročilých fázích nemoci dochází k postižení dýchacích svalů, které způsobuje dýchací problémy, dochází k napojení na umělou plicní ventilaci (UPV) a následně ke smrti způsobenou respiračním selháním. Respirační trénink je proto důležitý pro udržování síly dýchacích svalů a plicní ventilace a pro oddálení napojení na UPV.

Jógová filosofie je stará tisíce let a má kladné účinky na psychický i fyzický stav člověka. Má 8 základních pilířů, kterými se řídí. Součástí jsou morální zásady, ásany (fyzické cvičení), koncentrace, meditace a pránajáma – dechová cvičení. Pránajáma má velký účinek na lidský organismus: zvyšuje příjem kyslíku, pročišťuje krev, zlepšuje kapacitu plic a činnost srdce, ovlivňuje krevní tlak a celkově zachovává tělesné zdraví. Má také pozitivní vliv na stres, nervozitu, únavu a deprese, zvyšuje imunitu a harmonizuje nervový systém.

Není mnoho studií zabývajících se spojením jógy a ALS. Celkově neexistuje velké množství výzkumů zabývajících se jakýmkoliv respiračním tréninkem u tohoto onemocnění nejspíše kvůli vzácnosti nemoci. I právě proto si tato problematika zaslouží být zkoumána, jmenovitě kvůli většímu množství možností intervence u amyotrofické laterální sklerózy.

Cílem práce bylo zjistit, jestli má jógové dýchání vliv na respiraci u pacientů s ALS, zda dojde k ovlivnění svalové síly dýchacích svalů, zvětšení expanze hrudníku a spirometrických hodnot.

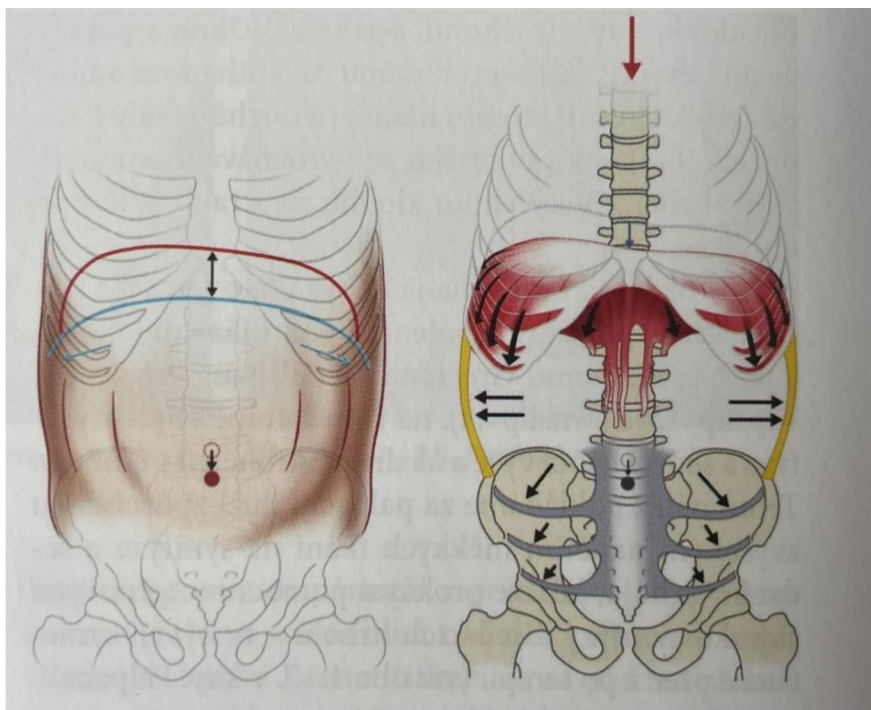
V diplomové práci bylo použito 109 zdrojů. Na vyhledání literatury byly použity tyto databáze: PubMed, Google Scholar, Cochrane Database of Systematic Reviews, Science Direct a Medvik. Jako klíčová slova byly v anglickém jazyce použity: amyotrophic lateral sclerosis, ALS, yoga, yoga breathing. V českém jazyce byly použity jejich ekvivalenty: amyotrofická laterální skleróza, ALS, jóga, jógové dýchání.

1 Přehled poznatků

1.1 Fyziologie dýchání

1.1.1 Dechový cyklus

Respirační motorický systém se dělí na 3 části. Horní část neboli horní hrudní oblast, střední část neboli dolní hrudní oblast a dolní část neboli břišní oblast. Respirační pohyb probíhá jako vlna, proto se tomuto pohybu říká dechová vlna. Jedná se o sekvenci pohybů jednotlivých segmentů dýchacích svalů, které postupují distoproximálním směrem (zdola nahoru) (Véle, 1997, s. 193). Při klidném dýchání se nejprve aktivuje dolní hrudní, pak střední a nakonec horní hrudní sektor. Při nádechu bránice aktivně snižuje klenbu, a stlačuje tak útroby. Začne stoupat nitrobřišní tlak a břišní stěna se mírně vyklenuje. Se vzrůstajícím nitrobřišním tlakem se zastaví pohyb bránice dolů a dojde ke stabilizaci bederní páteře díky práci hlubokých břišních svalů, bránice a svalů pánevního dna. Žebra dolního sektoru rotují podél osy, která se sklání k sagitální rovině. Při vdechu tak dochází k elevaci žeber a žebra dolního sektoru se rozšiřují do stran (viz obrázek 1). Ve středním sektoru se hrudník rozšiřuje v předozadním směru. Při klidovém dýchání se horní sektor neangažuje. V hrudní dutině klesá tlak a vzduch jde do plic (hrudní dutina se zvětšuje). Výdech probíhá podobně, od dolního sektoru po horní. Klesá svalové napětí, zmenšuje se hrudník a bránice se vyklenuje (Dylevský, 2009, s. 96).



Obrázek 1 Správné dýchací pohyby (Kolář, et al., 2012, s. 142)

1.1.2 Dýchací svaly

Změny tvaru hrudníku, ke kterým dochází při dechové vlně, způsobují respirační svaly. Hlavním nádechovým svalem je bránice (diaphragma) a dále mm. intercostales interni, které spojují jednotlivá žebra mezi sebou. Dalšími pomocnými nádechovými svaly jsou m. sternocleidomastoideus, mm. scaleni, mm. pectorales major a minor, m. serratus anterior, m. latissimus dorsi. Primárními expiračními svaly jsou mm. intercostales externi a m. sternocostalis. Tyto svaly mají ale malou účinnost, jelikož výdech je spíše pasivní pohyb daný elasticitou plic a osteochondrálních komponent. Ve stoji je pak výdech podporován gravitací. Pokud je výdech prováděn nosem, který klade nosu odpor, tak se expirační svaly aktivují více (Véle, 1997, s. 195).

1.1.3 Dechové objemy

Dechové objemy je množství vzduchu, které proudí dýchacími cestami během různých fází dechového cyklu. Dělí se na dynamické a statické.

Statické objemy

Prvním statickým objemem je objem vzduchu (V_t), který poukazuje na množství vzduchu, které se během klidového dýchání v plicích vymění. Činí přibližně 500 ml. Do dechového objemu patří také anatomický prostor. To odpovídá objemu vzduchu od nosní dutiny po bronchioly, který se nepodílí na výměně plynů. U dospělého člověka je to přibližně 150 ml. Dalším dechovým objemem je rezervní inspirační objem (IRV). To je množství vzduchu, které je možné ještě vdechnout na konci klidového nádechu a odpovídá 3 l. Po ukončení klidového výdechu je stejně tak možné ještě vydechnout 1,1 l vzduchu. Tomuto statickému objemu se říká rezervní expirační objem (ERV). Stejně jako po maximálním nádechu nejsou plíce zcela plné, ani po maximálním výdechu nejsou zcela prázdné. Obsahují asi 1,2 l. Tomuto objemu se říká reziduální objem (RV) (Trojan, 2003, s. 297).

Statické dechové kapacity

Statické dechové kapacity se dají stanovit na základě statických objemů.

Objem vzduchu vdechnutý při maximální nádechu po klidovém výdechu se nazývá inspirační kapacita (IC) a hodnoty se pohybují mezi 3,5 – 3,8 l. Inspirační kapacita je součet dechového objemu a inspiračního rezervního objemu.

Množství vzduchu, které zůstane v plicích po skončení klidovém výdechu, se nazývá funkční reziduální kapacita (FRC). Vzniká součtem reziduálního objemu a expiračního reziduálního objemu a hodnota je okolo 1,2 l.

Důležitou hodnotou je vitální kapacita (VC). Vzniká součtem dechového objemu a inspiračním a expiračním rezervním objemem. Je to množství vzduchu, které lze s maximálním úsilím vydechnout po maximálním nádechu a obráceně. Odpovídá přibližně 4,5 – 4,8 l.

Poslední statickou hodnotou je celková plicní kapacita (TLC). Vzniká součtem vitální kapacity a reziduálního objemu a poukazuje na množství vzduchu v plicích na vrcholu maximálního nádechu a činí asi 6 l (Slavíková, 1997, s. 14).

Dynamické objemy

Dynamické dechové objemy poukazují na množství vzduchu, které projde plicemi za určitý časový úsek. Tyto hodnoty slouží k hodnocení funkční zdatnosti dechového systému.

Součinem dechové frekvence (DF – počet dechů za minutu) a dechového objemu vzniká minutová ventilace (V). Její hodnota odpovídá množství vzduchu, které je vdechnuto či vydechnuto za minutu klidové respirace. Za předpokladu, že dechová frekvence je v normě (12–16 dechů/ minuta), je minutová ventilace 6–8 l.

Maximální minutová ventilace (V_{max}) poukazuje na množství vzduchu vdechnutého/vydechnutého za minutu maximální volní ventilace. Hodnota se pohybuje v rozmezí 125–170 l/min na základě trénovanosti jedince.

Poměrem mezi minutovou ventilací a maximální minutovou ventilací je dechová rezerva (DR). Tato hodnota stanovuje, kolikrát může pacient navýšit ventilaci, je-li potřeba.

FVC je usilovná vitální kapacita, která představuje objem vzduchu vydechnutý maximálním úsilím a maximální rychlostí po maximálním nádechu. U zdravých lidí by tato hodnota měla být podobná jako statická vitální kapacita.

Objem vzduchu vydechnutý maximálním úsilím během první vteřiny výdechu po maximálním nádechu se nazývá jednovteřinová vitální kapacita (FEV_1). Jednotkou jsou procenta. FVC u zdravého člověka by měla být alespoň 80 %.

PEF je maximální výdechový proud vzduchu a poukazuje na nejvyšší průtok na vrcholu maximálního výdechu. U zdravého jedince odpovídá 12 l/s, je velice závislý na úsilí jedince.

FEV₁/FVC ukazuje poměr FEV₁ k nejvyšší dosažené hodnotě FVC v procentech (Kociánová, 2017, s. 890, Slavíková, 1997, s.15).

Dynamické hodnoty nám dokážou ukázat, jestli je přítomná obstrukce. Nejlépe na to poukazují hodnoty níže v tabulce 1, které dokážou odhadnout obstrukci podle snížení procentuální hodnoty.

Tabulka 1 Procentuální hodnoty dle stupně obtíží (Hyatt, et al, 2014, s. 110)

	FVC (%)	FEV ₁ (%)	FEV ₁ /FVC (%)
Normální hodnoty	> 80	> 80	> 75
Mírné obtíže	60-80	60-80	60-75
Značné obtíže (nemožnost provádět některé fyzicky náročné práce)	50-60	40-60	40-60
Vážné obtíže (nemožnost dělat většinu prací, nemožnost cestovat)	<50	<40	<40

Legenda: FVC – forced vital capacity, FEV₁ – forced expiratory volume in 1 second, FEV₁/FEV₁ – forced vital capacity/forced expiratory volume in 1 second

1.1.4 Měření okluzních tlaků

Dýchací svaly mají za úkol zajistit pohyby pro ventilaci a tím zajistit výměnu dýchacích plynů. Aby k této funkci docházelo, je důležitá dostatečná síla těchto svalů. Nejčastější a nejučinnější způsob měření svalové síly respiračních svalů je měření inspiračních a expiračních okluzních tlaků. Tyto tlaky jsou svaly schopny vygenerovat, když se kontrahují. Pokud dojde k jakékoliv změně přepětí svalových vláken kvůli poruše mechaniky dýchání, dojde k poklesu hodnot těchto tlaků. Principem měření maximálního inspiračního okluzního tlaku (MIP) a maximálního expiračního okluzního tlaku (MEP) je zaznamenání tlakových změn v ústech právě při nádechu nebo výdechu (Chlumský, 2014, s. 78, Hyatt, et al, 2014, s. 94).

MIP je měřen na úrovni reziduálního objemu, tedy po maximálním výdechu, kdy jsou nádechové svaly v krajní poloze, a vytvářejí tak maximální tlak. MEP měříme na úrovni TLC, kdy svaly také tvoří nejvyšší tlak (Chlumský, 2014, s. 79).

Jednotka okluzních tlaků je buď kiloPascal (kPa), nebo centimetry vodního sloupce (cm H₂O). Hodnoty ústních tlaků jsou individuální, záleží na pohlaví, věku, hmotnosti a výšce (Chlumský, 2014, s. 80).

Tabulka 2 Normální hodnoty dýchacích tlaků dle věku (Hyatt, et al, 2014, s. 98)

	20-54 let	55-59 let	60-64 let	65-69 let	70-74 let
MIP muž cm H ₂ O	124 +- 44	103 +- 32	103 +- 32	103 +- 32	103 +- 32
MIP žena cm H ₂ O	87 +- 32	77 +- 26	73 +- 26	70 +- 26	65 +- 26
MEP muž cm H ₂ O	233 +- 84	218+- 74	209 +- 74	197 +- 74	185 +- 74
MEP žena cm H ₂ O	152 +- 54	145 +- 40	140 +- 40	135 +- 40	128 +- 40

Legenda: MIP – maximální inspirační tlak, MEP – maximální expirační tlak, cm H₂O – centimetr vodního sloupce

1.2 Nervový systém

Základní funkční a morfologickou jednotkou nervového systému je neuron. Spolu s gliovými buňkami a cévním systémem tvoří funkční celek. Z těla neuronu vycházejí výběžky – axony a dendrity. Axony vedou odstředivé vzruchy a z těla neuronu odstupuje jeden. Dendritů odstupuje z těla více a vedou vzruchy dostředivé. Axony jsou kryté Schwannovými buňkami a myelinovou pochvou s Ranvierovými zářezy, které urychlují vedení vzruchu. Na konci axonu dochází k dělení na různé množství výběžků, což umožňuje spojení s více buňkami. Základní funkcí nervových buněk je dráždivost (tvorba vzruchu) a vedení (šíření vzruchu). Základní činností nervové soustavy je reflexní děj. S pomocí nervových vláken a synapsí dochází k přenesení vzruchu z receptoru na efektor (Seidl, 2015, s. 217-220).

1.2.1 Periferní nervový systém

Nervový systém se dělí na periferní a centrální. Periferní nervový systém zajišťuje spojení tkání s centrálním systémem – mozkem a míchou. Míšní nerv je tvořen eferentními vlákny, která jdou z předních míšních rohů a aferentními vlákny, která končí v zadním kořenu v míšním gangliu. Tato vlákna se spojují v nerv v blízkosti výstupu z páteřního kanálu. Aferentní vlákna jsou senzorická a senzitivní, eferentní vlákna jsou motorická. Míšních nervů je 31 párů a opouští páteř v místě foramen intervertebrale (Seidl, 2015, s. 242).

Mimo míchu nervy tvoří pleteně – plexy: plexus cervicalis, brachialis, lumbalis a sacralis. Z těchto pletení odstupují nervy inervující svaly končetin (Naňka, Elišková, 2009, s. 231). Dalšími periferními nervy jsou nervy hlavové. Jedná se o 12 párů odstupujících z mozkového kmene. Zprostředkovávají senzorické, senzitivní i motorické funkce (Naňka, Elišková, 2009, s. 247).

1.2.2 Centrální nervový systém

Do centrálního nervového systému patří mozek a mícha. Mícha je provazec dlouhý 40-50 cm. Kraniálně přechází v prodlouženou míchu a kaudálně končí mezi L1-2 a pokračuje jako filum terminale až k S2. Na dvou místech se mícha rozšiřuje v intumescencích – krční a bederní. Ty zajišťují inervaci horních a dolních končetin. Dále se také mícha dělí na 31 segmentů. Segment je úsek míchy, kde vlákna přecházejí v jeden míšňový kořen (Seidl, 2015, s. 263-268). V míše probíhají míšňové dráhy. Jsou zde dráhy ascendentní – vzestupné, které vedou informaci z periferie do mozku (senzitivní a senzorické), a dráhy descendentní – sestupné vedoucí informace z mozku na periferii. Nejdůležitější descendentní dráhou je dráha pyramidová. Jedná se o dráhu dvouneuronovou. Tato dráha spojuje kůru mozkovou s α motoneurony v předních rožích míšňových (Seidl, 2015, s. 271-276).

Při průchodu dráhy oblongatou, dochází ke křížení 80 % vláken (decussatio pyramidum-1.neuron – horní motoneuron). Překřížená vlákna pak dále pokračují jako tractus corticospinalis lateralis a nepřekřížená vlákna jako tractus corticospinalis anterior. Druhý motoneuron vychází z předních rohů míšňových (dolní motoneuron). Pokud dojde k poškození této dráhy, dojde k motorickému poškození kontralaterální strany těla (Seidl, 2015, s. 271-276).

Mozkový kmen se skládá z prodloužené míchy, Varolova mostu a středního mozku. Funkčně sem patří i mozeček a mezimozek. Šedou hmotu kmene tvoří jádra a bílou dráhy. Kmen obsahuje jádra hlavových nervů, při jejich poškození dochází ke vzniku poškození (Seidl, 2008, s. 32-33).

1.2.3 Motorické poruchy

Projevy poškození závisí na místě poškození. Dojde-li k lézi v centrálním nervovém systému, někde v průběhu horního motoneuronu (kůra, jádra hlavových nervů, kortikospinální nebo kortikobulbární trakt), vzniká takzvaný obraz centrální (spastické) parézy.

Její projevy jsou: spasticita, zvýšení svalového tonu (hypertonus), zvýšené reflexy (hyperreflexie), iritační jevy (Babinski, Juster atd.), snížení až vymizení svalové síly, snížení až vymizení kožních reflexů, pozitivní zánikové jevy, může být i klonus a svalová dystonie.

Při postižení v periferním systému, někde v průběhu dolního motoneuronu (α motoneurony, nervové kořeny, plexy samotné nervy), vzniká obraz periferní (chabé) parézy. Projevuje se snížením svalového tonu (hypotonus), výrazným snížením trofiky (hypotrofie až atrofie), poruchou volní hybnosti, snížením až vymizením reflexů (hyporeflexie až areflexie), jsou přítomné zánikové jevy, iritační naopak chybí. Dále se objevují fascikulace, což jsou záškuby skupin svalových vláken, které jsou viditelné okem a nedoprovází je motorický efekt. Fibrilace jsou záškuby svalových vláken, které jsou zjistitelné pouze na EMG.

Dalším možným obrazem je smíšená paréza, kdy dojde k postižení horního i dolního motoneuronu. Tento obraz je velice častý u amyotrofické laterální sklerózy. Je snížena trofika i volní hybnost. Jsou zvýšené šlachookosticové reflexy a jsou i přítomné iritační jevy. Časté jsou také fascikulace (Seidl, 2015, s. 280-284).

Při poškození prodloužené míchy dochází ke vzniku bulbárního syndromu. Dochází k postižení postranního smíšeného systému, hlavových nervů IX.- XII. i jejich jader. Tato porucha se projevuje dysfagií, dysartrií, atrofií jazyka, poklesem měkkého patra a chybí dávivý reflex.

Pokud dojde k oboustranné supranukleární lézi kortikobulbárních drah, tak vzniká pseudobulbární syndrom. Je podobný jako bulbární syndrom, ale je rozdíl v úrovni léze. Centrální léze způsobuje spasticitu, nejsou přítomny atrofie, dávivý a maseterový reflex je zvýšený. Objevuje se spastický smích a pláč (Seidl, 2008, s. 33).

1.3 Jóga

Jóga je filosofie pocházející z Indie. První písemné zmínky se časují do období 4 tisíce let př. n. l (Lark, 2004, s. 6). Je ale možné, že je jóga ještě starší, jelikož se předávala ústně z učitele na žáka. Dá se předpokládat, že starodávné jógové spisy patří mezi nejstarší. První vznikly Védy, které jsou základem všech dalších učeních. Z Véd jsou nejznámější Upanišady, filosofické rozpravy, fungující jako vysvětlivky nezasvěceným lidem. Obsahují rozmluvy mezi mistry a žáky o podstatě Véd. Dle těchto textů je jóga cesta k dosažení nejvyššího vědomí, sebepoznání a vnitřní rovnováhy (Mehta, et al, 1990, s. 164). V letech 200-800 př. n. l. sepsal filosofii jógy mudrc Patandžali ve spise Jógasútry.

Jedná se o nejstarší a nejucelenější shrnutí jógy a popisuje 8 stupňů jógy, které vedou k osvobození mysli. Toto dílo je dodnes považováno za nejdůležitější spis o józe a Patandžali je považován za velkého indického světce (Mehta, et al, 1990, s. 164-165).

8 stupňů jógy:

jáma a nijáma – morální zásady

ásany – fyzické cvičení

pránajáma – dechová cvičení

pratjahara – uzavření smyslů

dharana – koncentrace

dhjána – meditace

samádhi – úplné uskutečnění sebe sama

Jáma a nijáma kontrolují emoce a tužby a udržují je v harmonii se sebou samým a s ostatními. Patří sem také etické zásady a osobní principy, jako je čistota těla, sebezkoumání aj. Ásany udržují tělo zdravé a silné a v harmonii s přírodou. Díky tomu dokáže jogín přestat vnímat svoje tělo a může se zaměřit na svoji mysl. Pratjahára je schopnost nevnímat okolí, vypnout smysly a zaměřit se na vlastní já. Dhárana, dhjána a samádhi nám pomáhají se dostat do nejzazších koutů naší mysli (Iyengar, 1979, s. 21).

Prvních pět stupňů tvoří přípravnou část. Poslední 3 se dohromady jmenují samjama-integrace. Všechny stupně jsou vzájemně propojené. V západním světě je nejvíce populární 3. stupeň – fyzické cvičení (Bednár, 2020, s. 49). Tímto cvičením mnoho jedinců začíná, jelikož pomáhá s bolestmi a flexibilitou, avšak mnoho z nich dále pokračuje v józe pro její ovlivnění stresu a emocí (Stephens, 2014, s. 19).

Je mnoho forem a druhů jógy, které se mohou lišit v přístupu či teoretických základech (Pascoe, Bauer, 2015, s. 5). Všechny jógové přístupy mají ale společnou snahu uklidnit mysl a zbavit ji ztracených myšlenek, a nalézt tak sám sebe (Kuvulayananda a Vinekar, 1963, s. VII). Podle starého učení neexistují oddělené psychické a fyziologické procesy (oddělení mysli a těla), vše se děje procesem psychofyziologickým. Není tak možné se zaměřit pouze na cvičení ásan bez uklidnění mysli, nebo jen provádět relaxační techniky a meditace bez ásan (Kuvulayananda a Vinekar, 1963, s. 2). Jóga působí na člověka relaxačně i aktivačně. Na účinku záleží, který typ technik použijeme. Základní relaxační technikou je například šavásana, kterou mohou provádět i nemocní lidé. Jedná se o pozici v lehu na zádech.

Jedním z účinků je také takzvaná negativní indukce, kdy dráždění jednoho orgánu utlumí orgán jiný (Doležalová, 2021, s. 14). Existuje mnoho odvětví jógy: radžajóga, hathajóga, karmajóga, mantrajóga, kundaliní jóga, aštangajóga, powejóga a jiné. Každému člověku vyhovuje něco jiného, proto by si každý měl najít takový druh jógy, který mu vyhovuje (Saraswati, 2006, s. 2).

4 cesty jógy

Existují 4 cesty jógy. Tyto cesty se od sebe úplně neliší, naopak se vzájemně propojují. Jmenují se Radžajóga, Džňánajóga, Bhaktijóga a Karmajóga. Každá cesta je zaměřená na něco jiného, člověk si tak může vybrat podle toho, co je mu nejbližší (Lark, 2004, s. 7).

Radžajóga

Z radžajógy se odvíjí většina známých cvičení a technik. Říká se jí také královská jóga, nebo osmistupňová stezka, vycházející z 8 částí již výše zmíněných. Dnes je více známá pod pojmem Ashtangajóga. Jedná se o cestu sebekázně (Lark, 2004, s. 7; Bártová Kubrychtová, Stuchlík, 2007, s. 27).

Džňánajóga

Tato cesta je cestou vznešené, vysoké filosofie. Studium je náročné, kdy se snažíme rozvíjet svoji duši, rozpoznat skutečnost a neskutečnost, poznat sám sebe. Lidé jdoucí touto cestou hledají smysl života a pravdu (Lark, 2004, s. 7; Bártová Kubrychtová, Stuchlík, 2007, s. 27).

Bhaktijóga

Tato cesta je cestou lásky a úcty ke všemu živému – lidem, zvířatům i přírodě, a také k bohu (Lark, 2004, s. 7; Bártová Kubrychtová, Stuchlík, 2007, s. 27).

Karmajóga

Karmajóga je zaměřena na činy a k čemu vedou. Každý náš čin působí na tělo, mysl i vědomí. Záleží na úmyslu, s kterým byl vykonán, podle něj se pak odvíjí i následek. Cílem této cesty je konat pro ostatní a pro danou činnost, a ne pro vlastní benefit (Lark, 2004, s. 7; Bártová Kubrychtová, Stuchlík, 2007, s. 27).

1.3.1 Dech a jóga

Dle jógové filosofie představuje dech most mezi myslí a tělem (Sharma, et al., 2013, s. 104). Různé životní události a zkušenosti mohou změnit a narušit způsob, jakým dýcháme. Dýcháme jinak, když jsme v klidu a když jsme ve stresu. Pokud se na dýchání zaměříme, dá se jeho rytmus přirozeně zpomalit a ustálit jeho rytmus (Eliade, 1999, s. 55). Pohled na dech v západním a východním světě se velice liší. Zatímco v západním světě se lidé soustředí na dech, na jeho anatomii a fyziologii, ve východním světě se zaměřují na jeho vliv na celkové zdraví člověka (Tobe a Saito, 2018, s. 945). Podle jógy se v dechu odráží kvalita mysli. Pokud je dech nesprávný nebo nepravidelný, tak je mysl rozptýlena a může vést k nervozitě nebo stresu. Dech se dá také považovat za indikátor zdraví, nepravidelný dech může poukazovat na nemoc (Goulet, 2009, s. 19). Ze všech vnitřních funkcí těla je v józe dýchání to nejvýznamnější. Stejně jako jiné funkce se děje automaticky a nemusí se nad ním přemýšlet, existuje mnoho způsobů, jak jej dělat uvědoměle (Votava, 1988, s. 24).

Správné dýchání neovlivňuje pouze kvalitu života, ale také jeho délku. Staří jogíni si všimli, že zvířata, žijící dlouhodobě, jako jsou například želvy, sloni nebo hadi, mají pomalý dechový cyklus. Zatímco zvířata s rychlým dechovým cyklem, jako například psi, ptáci nebo hlodavci, žijí mnohem kratší dobu. Z tohoto zjištění došli k závěru, že i člověk s rychlým mělkým dýcháním bude žít kratší dobu než ti, co dýchají pomalu a hluboce. Fyziologicky je to odůvodněno tím, že pomalé dýchání udržuje srdce zdravé a silné a dobře vyživené (Saraswati, 2006, s. 374).

Pránajáma

Pránajáma je čtvrté pravidlo dle Patandžaliho. Skládá se ze slov prána – energie a ajama – ovládnutí. Dá se charakterizovat jako řízené dýchání, při kterém dochází k přijímání prány – životní energie. Tato energie se vyskytuje v nás, ale také všude okolo nás.

Prána koluje v kanálcích, kterým se říká nádí. Do těla ji dodáváme dýcháním, jídlem, pitím, teplem, pohybem, v podstatě vším, co děláme. Pránajáma je způsob, jak obnovovat zdroj prány, jak zprůchodnit nádí a jak čistit tělo. Pránajáma má velký účinek na lidský organismus: zvyšuje příjem kyslíku, pročišťuje krev, zlepšuje kapacitu plic a činnost srdce, ovlivňuje krevní tlak a celkově zachovává tělesné zdraví. Má také vliv na stres, nervozitu, únavu a deprese, zvyšuje imunitu a harmonizuje nervový systém (Krejčík, 2009, s. 35-37).

Svámi Gítánanda říkal, že bez pránajámy není jóga. I tak je v dnešní době často zapomenuta. V moderních metodách jógy jsou dechové techniky často vynechávány, nebo se techniky pozměnily a neodpovídají tak jejich původnímu provedení (Lysebeth, 2018). Pránajáma je vědomá práce s energií, vědomá práce s dechem. Její podstatou je vědomá kontrola dýchání, kdy se do tohoto procesu kromě prodloužené míchy zapojuje také neokortex (Doležalová, 2021, s. 16). Při dýchání vznikají v plicích změny tlaku, kvůli výměně plynů v plicích. Dále pak tyto tlaky působí na břišní a hrudní orgány. Ásany, a především pránajáma, pomáhají tyto tlaky změnit zvyšováním odporu v dýchacích cestách, dochází tak ke zvýšení podtlaku i přetlaku ve srovnání s klasickým dýcháním. Bylo zjištěno, že díky pránajámě dochází ke zvýšení minutového srdečního objemu, aniž by se zvětšila práce srdce. Je to právě díky zvětšenému přetlaku a podtlaku, kvůli kterým je krev nasávána do hrudníku a opět z něho vypuzována (Votava, 1988, s. 24). Pránajáma prodlužuje nádech a výdech, a tak se předpokládá, že dochází k protažení kolagenních a elastických vláken měkkých tkání, které má pozitivní vliv na plicní parenchym (Pandit a Vaidya, 2013, s. 61).

Při praktikování pránajámy se využívají čtyři důležité aspekty dýchání. Jsou jimi: Pooraka neboli nádech, Rechaka neboli výdech, Antar kumbhaka, neboli zadržení dechu před nádechem a Bahir kumbhaka, neboli zadržení dechu před výdechem. Různé praktikování pránajámy využívají různé techniky, které zahrnují tyto čtyři aspekty. Nejdůležitější část pránajámy je právě kumbhaka – zadržování dechu. Abychom provedli zadržení správně, musíme mít dobrou kontrolu nad dýcháním. Proto se ze začátku klade důraz na nádech a výdech, abychom posílili plíce a aby došlo k rovnováze mezi nervovým a pranickým systémem kvůli přípravě na zadržení. Toto praktikování ovlivňuje tok prány v nádi, a tím je očišťuje, reguluje a aktivuje, čímž nastoluje fyzickou a psychickou stabilitu (Saraswati, 2006, s. 369-370). Podle jógové filosofie je lidské tělo stvořeno z 5 těl nebo listů, které se starají o různé aspekty lidské existence. Jsou jimi: Annamaya kosha (materiální tělo), Manomaya kosha (psychické tělo), Pranamaya kosha (tělo vitální energie), Vijnamaya kosha (vyšší psychické tělo) a Anandmaya kosha (transcendentní tělo). Všechny listy fungují spolu jako celek, pránajáma pracuje především s pranamaya kosha. Ta se skládá ještě z 5 prán: prana, apana, samana, udana a vyana. Každá z prán je spojená s nějakými orgány a ovlivňuje je (Saraswati, 2006, s. 370-372).

Životní styl a pránajáma

Na pránajámu a pránu má velký vliv životní styl. Veškerá fyzická aktivita (cvičení, příjem potravy, práce, spánek) ovlivňuje distribuci a tok prány v těle. Ještě víc je však ovlivňují emoce a představitost. Stres, špatné stravování nebo nepravidelný životní styl vyčerpávají a překážejí správnému toku prány. Toto lidé označují jako „bez energie, vyčerpání“. Pokud dojde k vyčerpání jedné z prán, ovlivní orgány, které zahrnuje, a může to vést k nemoci nebo dysfunkci. Při provádění různých technik dochází k rovnováze prán, tudíž nedochází k vyčerpání (Saraswati, 2006, s. 372).

1.3.2 Dýchací techniky

Plný jógový dech

Tato technika je nedílnou součástí jógové praxe. Cílem každého jogína je dýchat pomalu a efektivně a tato technika mu pomůže toho docílit. Plný jógový dech je velice podobný dechové vlně, rozdíl je ve výdechu. Nádech je nejdříve do břicha, poté do hrudníku do žeber a následně pod klíční kosti. Výdech začíná od klíční kosti přes žebra po břicho. Tato technika je základem správného jógového dýchání. Jogín by neměl přecházet k těžším technikám, pokud tuto neovládá. Technika se provádí v sedě nebo v leže (Krejčík, 2009, s. 34). Když se přiloží ruce na břicho, žebra a pod klíční kosti, technice se říká **3 part breathing**. Takto se jedinec může napojit na dech a vnímat dýchací pohyby. Zároveň pomáhá zjistit, zda se dostatečně dýchá do jednotlivých částí (Dalbec, 2021, s. 61).

Anuloma viloma

Tato technika se provádí v sedu. Jedna ruka se dá před obličej a 2. a 3. prst se položí mezi obočí. Palcem se přikryje jedna nosní dírka a nádech se provede druhou. Na konci nádechu se 4. a 5. prstem přikryje nozdra, kterou byl proveden nádech, a výdech se provede nozdrou, kterou kryl palec (viz obrázek 2 a 3, s. 21). Nádech je stejnou nozdrou, jako byl výdech (Shrikrishna, Mahendra, 2012, s. 74).



Obrázek 3 Anuloma Viloma (archiv autorky)



Obrázek 2 Anuloma Viloma – detail (archiv autorky)

SOHAM

Tato technika je spíše meditace, jelikož dochází k opakování slabik SO a HAM. Jedinec musí opakovat mantru SOHAM a sjednotit ji s dechem. S nádechem se opakuje slabika SO a s výdechem se nahlas opakuje slabika HAM po celou sobu výdechu. S opakováním této mantry s dechem dochází k vibraci, a to podporuje pohyb hlenu v dýchacích cestách. Právě kvůli opakování mantry nahlas se tato meditační technika odlišuje od ostatních (Kumar, et al., 2014, s. 188).

Všechny zvýšené techniky mají pozitivní vliv na dech tím, že jej prodlužují a zpomalují. Dochází také k uklidnění mysli a ke snížení stresu a úzkostí. Také pomáhají pročistit dýchací cesty.

Další možné dýchací techniky jsou:

Technika Ujjayi

Název Ujjayi (udžají) se skládá z předložky „ud“ což znamená nahoru, nebo foukání a rozšiřování. „Džají“ znamená výhra, dobití, úspěch. Ujjayi je tedy proces, kdy se plíce plně naplní a roztáhnou, a hrud' je tak nafouklá a vypnutá (Iyengar, 1979, s. 442). Dech se provádí přes přivřenou hlasivkovou štěrbinu, vytvoří se tak jemný šumivý zvuk, který je slyšet při nádechu i výdechu. Tento dech očišťuje, odstraňuje hlen, utiší nervový systém a uklidňuje mysl (Krejčík, 2009, s. 39).

Bhastrika

Další technikou je bhastrika. Slouží k masáži orgánů v břišní dutině. Proveďte se hluboký nádech a následně silný a rychlý výdech a zároveň se stáhne břišní stěna. Krev se nasycuje kyslíkem a vylučuje se oxid uhličitý. Podstatou této techniky je zrychlení buněčného dýchání, což vede k zvýšení vitality organismu. Jedná se o intenzivní a náročnou techniku, proto by měla být prováděna pod dohledem kvalifikovaného lektora (van Lysebeth, 2018, s. 179-183).

1.4 Amyotrofická laterální skleróza

Amyotrofická laterální skleróza (ALS) je degenerativní onemocnění nervového systému, vedoucí ke zničení a zániku neuronů ovládající svaly. Dochází k poškození motoneuronů mozku, mozkového kmene a míchy. Postihuje tak kortikospinální a kortikobulbární dráhu (Morris, 2015, s. 180). Onemocnění je progresivní, postupně dochází ke zhoršování svalové síly končetin a dýchacích svalů. Smrt nastává za 2-5 let, nejčastěji kvůli respirační insuficienci. Léčba zatím neexistuje (Castro-Rodríguez, et al., 2021, s. 2). Název laterální skleróza je proto, že nemoc začíná na laterální straně míchy a dochází k zatvrdnutí způsobení gliózou. Amyotrofická proto, že sekundárně dochází ke svalové atrofii (Korenko, 2018, s. 15).

1.4.1 Historie

Jako první popsal amyotrofickou laterální sklerózu francouzský lékař Jean Martin Charcot v roce 1869 na základně klinického nálezu 20 pacientů a 5 pitevních nálezů (Román, 1996, s. 131, Rosen, 1978, s. 638). Ve Francii se tak této nemoci říká Charcotova choroba/skleróza, ve Velké Británii se ALS říká motor neuron disease (MND) a ve Spojených státech Lou Gehrigova choroba podle baseballového hráče, který ji trpěl (Cleveland a Rothstein, 2001, s. 806, Tandan a Bradley, 1985, s. 271). Termín motor neuron disease byl zaveden kvůli podobnosti nemocí ALS, progresivní muskulární atrofie a progresivní bulbární paralýzy. Brzy se k MND začaly přidávat choroby s poškozením motorického neuronu (Swash a Desai, 1999, s. 105). V 50. letech minulého století se vědci zaměřili na výzkum vysoké koncentrace ALS na ostrově Guam u kmene Chamorro (Korenko, 2018, s. 17). ALS trpělo mnoho slavných osobností, například Stephen Hawking (Cleveland a Rothstein, 2001, s. 806). Patogeneze a léčba nejsou do teď známy, v roce 2014 obletěla celý svět vlna "ice bucket challenge", kdy se lidé polévali ledovou vodou a věnovali peníze na výzkum ALS (Korenko, 2018, s. 17).

1.4.2 Klinický obraz

Klinický obraz je podmíněn progresí nemoci. Dochází k progredující svalové slabosti kvůli současnému postižení horního i dolního motoneuronu. Slabost se projevuje na bulbárních a spinálních svalech. Často se vyskytují fascikulace, iritační jevy, atrofie, svalové fibrilace, snížení svalové síly, snížení nebo zvýšení reflexů, spasticita. Časté jsou také křeče postihující jednu svalovou skupinu nebo jednu končetinu (viz obrázek 4). Při bulbárních projevech se objevuje dysartrie, dysfagie a fascikulace jazyka. Může se objevovat také pseudobulbární syndrom. Kvůli potížím s polykáním je také časté nadměrné slinění. Právě kombinace těchto symptomů ukazuje na ALS (Vlčková, 2016, s. 263). Čítí, sfinkterové funkce, extraokulární svaly nejsou postiženy (Vlčková, 2016, s. 363-364). Kvůli výše zmíněným symptomům vznikají i sekundární potíže jako například: ztráta hmotnosti, potíže s dýcháním, poruchy výživy, porucha komunikace, deprese a úzkosti, poruchy spánku (Bednařík a Ambler, 2010, s. 776). V 20–40 % případů může dojít k postižení frontotemporálních spojů a objeví se tak i kognitivní potíže až demence (5 % pacientů) (Phukan et al., 2007, s. 994). V posledních letech se také studuje bolest způsobená ALS. Při počátku nemoci jsou velmi časté křeče rukou a dolních končetin. Dále se může projevovat bolest kvůli spasticitě a snížené mobilitě (Hidayati a Pranata, 2021, s. 241).



Obrázek 4 Oslabení krátkých svalů ruky (Korenko, 2018, s. 197)

1.4.3 Etiologie a epidemiologie

Nedávné studie ukázaly, že incidence je mezi 0,6- 3,8 osob na 100 000 obyvatel za rok prevalence je 4-6 lidí na 100 000 obyvatel. V Evropě a severní Americe je incidence vyšší než například v Asii. Důvodů pro to může být několik, především v demografii. Nárůst ALS stoupá s věkem a hustota zastoupení ve vyšším věku se liší v různých zemích. Také vědci tvrdí, že známé geny spouštějící ALS se v Asii vyskytují méně, i když toto tvrzení je kontroverzní (Logroscino a Piccininni, 2019, s. 94). Nejčastěji bývá ALS diagnostikována mezi 40.-70.

rokem života, kdy průměr je 55 let. Avšak není výjimkou, že se nemoc projeví i u lidí mezi 20.-40. rokem. Muži bývají častěji postiženi v poměru 2:1. Se stoupajícím věkem se incidence vyrovnává. V 90 % se ALS objevuje, aniž by se dříve nacházela v rodině. V 10 % se ALS může zdědit skrze zmutovaný gen se známou konexí k nemoci (ALS Assosiation, 2022).

Etiologie není dodnes zcela známa. Uvažuje se o multifaktoriální patogenezi, která je ovlivněna endogenními i exogenními vlivy. Tedy genetická predispozice a faktory vnějšího prostředí způsobující degeneraci motoneuronů (Shaw, 2005, s. 1047). Neurodegeneraci může způsobit mnoho mechanismů. Ty nejvíce pravděpodobné jsou: oxidativní stres, toxické působení excitačních aminokyselin (glutamát), dysfunkce mitochondrií a neurofilament, poruchy homeostázy kalciového metabolismu, působení prozánětlivých cytokinů nebo porucha axoplazmatického transportu. Predilekce k postižení jednotlivých typů buněk je dáno specifickými vlastnostmi těchto buněk. Tyto buňky jsou nejdělsí, proto mají velké energetické nároky a vysoký axoplazmatický transport (Vlčková, 2016, s. 363). Předpoklady pro projevení nemoci jsou nejspíše genetické, do teď je známo nejméně 20 genů, jejichž mutace mohou vést k rozvoji ALS. Počet známých genů rychle narůstá. Geny jsou prokazovány spíše u familiárního typu, ale významné číslo je i u sporadické formy (Renton, et al., 2013, s. 17). Mutace v daném genu může vést k rozvoji výše zmíněných patogenetických mechanismů. Například mutace genu SOD1 (superoxiddismutáza 1) snižuje odolnost organismu vůči oxidativnímu stresu (Vlčková, 2016, s. 363).

1.4.4 Formy ALS

Rozdělení ALS procházelo několika částmi a do teď není definitivní, jelikož se dá rozdělit podle více hledisek. Dle možnosti onemocnění se dělí na 3 typy (Strong a Rosenfeld, 2003, s. 136):

Sporadická

Sporadická se vyskytuje náhodně, může ji dostat kdokoliv a kdekoliv. Je nejčastější, vyskytuje se v 90 % (Armon et al., 1991, s. 1077).

Familiární

Tato forma je dědičná. Vyskytuje se v asi 10 %. Za dědičnou se považuje, pokud jeden anebo více příbuzných touto chorobou trpělo. Onemocnění se projevuje v mladším věku než u sporadické (Korenko, 2018, s. 267).

Mariánská – Guamská

Tato forma byla prvně objevena na ostrově Guam a později i na jiných ostrovech v západním Pacifiku. Bývá často spojena s demencí a parkinsonismem a též se projevuje v mladším věku (Korenko, 2018, s. 267).

Dále se ALS může lišit dle projevů. Patří sem:

Klasická forma ALS

Klasická forma se vyskytuje nejčastěji a to v 65 % případů. Projevuje se svalovou slabostí horních a dolních končetin, slabostí svalů trupu a šíje a bulbární oblasti. Trvá přibližně 2-5 let.

Progresivní bulbární obrna

Tato forma se projevuje primárně postižením bulbární oblasti. Příznaky jsou dysartrie, dysfagie, fascikulace jazyka, atrofie obličejového svalstva. Postupně se přidávají další příznaky. Tato forma trvá asi 2 roky.

Primární laterální skleróza

Jedná se o velice vzácnou formu, která se objevuje asi jen v 2 % případů. Více se projevuje na dolních končetinách a její průběh je pomalý. Nemoc může trvat až desítky let.

Progresivní spinální svalová atrofie

Forma se projevuje především atrofiemi a svalovými slabostmi, bulbární příznaky nebývají. Také může trvat několik let (Kolář, et al., 2012, s. 373-374).

1.4.5 Diagnostika

Diagnostika ALS je náročná, ale velmi důležitá. Jelikož se jedná o terminální onemocnění, včasná diagnostika umožní správnou léčbu a pomoc, kterou pacient potřebuje. Diagnostika je založena na anamnéze, příběhu pacienta, klinickém obrazu a pomocném vyšetření. Důležité ukazatele jsou smíšená paréza, progresse onemocnění bez senzitivního postižení a důkaz z EMG o denervaci (Korenko, 2018, s. 275). Jako pomocná vyšetření se provádí elektrofyziologické, radiologické, imunologické, histopatologické a biochemické testy, které zamítnout jiné, klinicky podobné nemoci (Tandan a Bradley, 1985, s. 273). Do dnešní doby existuje pouze jeden specifický test pro zjištění ALS. Jedná se o genetický test odhalující mutaci SOD1 cytosolické formy Cu/Zn (Karitzky a Ludolph, 2001, s. 35). Kromě tohoto testu

neexistuje žádný laboratorní nález, nebo nález na MRI, PET, jelikož neexistují senzitivní a specifické diagnostické zobrazovací markery (Peretti-Viton et al., 1999, s. 744).

Existuje škála hodnotící funkce u pacientů s podezřením nebo již s probíhající ALS. Škála se jmenuje Amyotrophic lateral sclerosis functional rating scale – revised (ALSFRS-R). Jedná se o dotazník měřící funkční schopnosti pacientů. Tato škála se velice používá v klinické praxi a v klinických výzkumech. Podle výsledků se hodnotí vážnost postižení a progresu onemocnění. Výhoda tohoto dotazníku je, že je vyhotoven do několika minut a je možné jej provést online, po telefonu, vyplnit ručně a je přeložen do několika jazyků. Vyplňuje se 12 otázek ve 4 doménách: jemná motorika, hrubá motorika, bulbární funkce a respirační funkce. Hodnotí se číselně od 0= nemožnost provedení do 4= normální funkce. Dvanáct otázek se týká ADL: mluva, salivace, polykání, psaní, příprava jídla, oblékání, mobilita na lůžku, chůze, chůze do schodů, dyspnoe, ortopnoe a dýchání. Maximální skóre je 48 bodů, nicméně se doporučuje hodnotit zvlášť jednotlivé domény, kvůli heterogenitě nemoci. Dostane se tak lepší prognostická hodnota. Tato škála se ukázala jako dobrý indikátor přežití a prognózy (Lee a McCambridge, 2018, s. 1).

1.4.6 Diferenciální diagnostika u ALS

Na počátku onemocnění ALS je diferenciální diagnostika složitá. Důležité je rozlišit, zda se jedná o amyotrofickou laterální sklerózu, nebo o syndrom ALS (sekundární ALS), který se vyskytuje u více chorob. Když je známo, že se jedná o ALS je nutné rozlišit o který druh a typ. Tedy sporadickou či familiární a dále další formy MND, jako je například Kennedyho choroba, dospělá forma SMA a další (Korenko, 2018, s. 286).

Další možností je radiační myelopatie, neboli postiradiační syndrom, ke kterému dochází po terapeutickém ozařování. Ten se nejčastěji objevuje 2-4 měsíce po ozařování, ale může se objevit až do 13 let po terapii (Korenko, 2018, s. 287; Lewanski, et al., 2000, s. 98). Při syndromu arteria spinalis anterior může vzniknout obraz ALS. Ten může nastat při stenóze nebo arterioskleróze v arteria spinalis ventralis nebo v circulus arteriorus minor. Vzniká typická periferní obrna HKK a centrální paraparéza na DKK (Korenko, 2018, s. 287).

Při diferenciální diagnostice je nutné dále odlišit a zamítnout tyto onemocnění: čistě motorickou neuropatii, syndrom projevující se po prodělání obrny, myasthenia gravis, paraneoplastické syndromy, retroviróvé infekce, některé endokrinní poruchy, genetické a metabolické onemocnění a jiné (Couratier, et al., 2014, s. 539).

1.4.7 Léčba

Momentálně neexistuje žádná léčba ALS. Proto se péče o pacienty orientuje na symptomatickou léčbu a paliativní péči. Včasná diagnóza nabízí lepší prognózu a delší a kvalitnější život. Na úlevu od symptomů se využívá mnoho léků, avšak jen 2 se indikují přímo pro ALS. Dříve se nejvíce využíval Riluzol, od roku 2017 se také podává Edaravon. Mechanismus ani jednoho léku není zcela známý. Předpokládá se, že Riluzol snižuje zánik motoneuronů tím, že inhibuje transmissi glutamátu. Edaravon zase brání poničení nervového systému oxidativním stresem. Jelikož je málo léků, které se dají využít přímo pro léčbu ALS, je nutné, aby lékaři správně nakombinovali tyto 2 léky, a tak zlepšili kvalitu života (Schultz, 2018, s. 1).

Dle Ferrer-Donato a spol. (2022) je možná léčba pomocí leptinu. Leptin je polypeptidový hormon, který je sekretovaný adipocyty. Jeho hlavní funkce je v mozku, kde reguluje přívod jídla. Nyní klinická i epidemiologická data ukazují, že by se mohl leptin využít jako neuroprotektivní lék u neurologických progresivních onemocnění jako je například Alzheimerova nebo Parkinsonova choroba (Del Ferrer-Donato, et al., 2022, s. 2). U ALS pacientů se zjistilo, že množství leptinu v plasmě koreluje s BMI (Ngo, et al., 2015, s. 3). Jelikož rychlé snižování BMI je spojeno s horší prognózou nemoci (Ahmed, et al., 2019, s. 2), mohl by se leptin využít v terapii ALS a předejít tak rychlému snižování BMI (Del Ferrer-Donato, et al., 2022, s. 2).

1.4.8 Rehabilitace u ALS

O pacienta s ALS se stará multidisciplinární tým, který zahrnuje: neurologa, fyzioterapeuta, ergoterapeuta, logopeda, sociálního pracovníka, psychologa a jiné. Jejich péče je rehabilitativní, tedy snaží se pacientovi pomoci dosáhnout plného potenciálu i přes přítomnost disability (Paganoni, et al., 2015, s. 54). Včasná rehabilitace může velice přispět ke zlepšení zdraví a kvality života symptomatickou a podpůrnou terapií a tím zlepšit funkční nezávislost a integraci a překonat bariéry, jako je neznalost nemoci či ekonomická pomoc (Kemp, 2005, s. 1-2). Při rehabilitaci by se také mělo očekávat zhoršení příznaků, terapie by se tak měla plánovat, aby se předcházelo vzniku krize. Se zhoršováním potíží by měla nastoupit paliativní péče. V té by měl být ošetřovatel obeznámen s progresí nemoci, léčbou příznaků, problémy ohledně komunikace, právní problémy, poradenství a podpora psychologů, spolupráce a péče o rodinu a jiné (Turner – Stokes, et al., 2008, s. 188).

1.4.9 Jednotlivá stádia ALS a možnosti fyzioterapie

Z rehabilitačního a fyzioterapeutického hlediska se dá ALS rozdělit do 6 stádií podle svalového a funkčního postižení.

Stádium 1

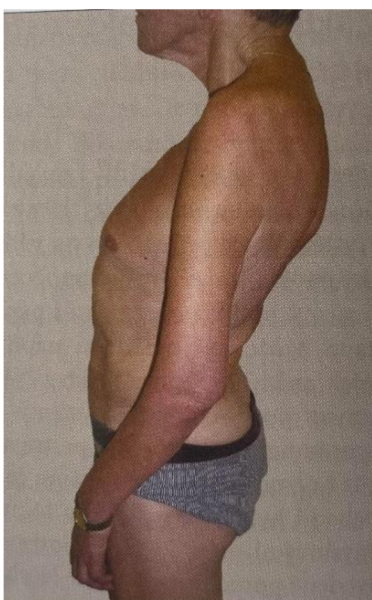
Pacient pociťuje první příznaky, jako je oslabení končetin, ale plně pohyblivý a soběstačný. Z fyzioterapie se zde doporučuje cvičení ve střední intenzitě, do únavy bez bolesti a stretching. Také je důležitá komunikace s pacientem, vysvětlení diagnózy, dále úprava domácího prostředí aj.

Stádium 2

U pacienta se objevuje středně těžké oslabení svalů. Dochází k zakopávání a oslabení jemné motoriky. V tomto stádiu by měl pacient pokračovat v aktivním cvičení pro udržení rozsahů kloubů, protahovat svaly a posilovat nepostižené svaly.

Stádium 3

V tomto stádiu je již výrazné oslabení určitých svalů (nejvíce bývají ruce, ale také dolní končetiny), i přesto zůstává pacient soběstačný a pohyblivý. Nejvíce je postižena jemná motorika. V této fázi je cílem udržet pacienta soběstačného, proto je dobré používat ortézy, nákrčník nebo invalidní vozík. Na obrázku 5 je vidět typická postura pacienta ve 3. stádiu.



Obrázek 5 3. stádium u ALS (Kolář, et al., 2012, s.374)

Stádium 4

V této fázi se již objevuje těžké postižení dolních končetin a středně těžké horních končetin. Pacient k mobilitě potřebuje invalidní vozík, ale ADL stále zvládne sám. V tomto stádiu je doporučeno provádět pasivní pohyby a aktivní pohyby s dopomocí a stále aktivně cvičit svalové skupiny, které pacient zvládne. Jelikož je více pacient upoután na lůžko nebo vozík, je nutné je upravit tak, aby nedocházelo ke vzniku dekubitů.

Stádium 5

Dochází ke zhoršování svalové síly i na horních končetinách. Bývá doporučován elektrický vozík. Zhoršuje se i síla šijových svalů a může být nutný límec. Pacient také potřebuje pomoc s přesuny i mobilitou na lůžku. V tomto stádiu se provádí polohování, pasivní pohyby a stretching.

Stádium 6

Pacient je upoután na lůžku a s každodenními činnostmi se spoléhá na své okolí. V této fázi jsou velké potíže s dechem, které mohou vést k připojení na UPV. Stále se provádí polohování a pasivní pohyby, také se může přidat respirační fyzioterapie. Cílem tohoto stádia je co nejvyšší možná kvalita života a pohodlí.

U všech stádií je možná bolest a respirační obtíže. Proto je dobré v kterémkoliv stádiu provádět dechová cvičení a drenážní techniky a předcházet tak vzniku infekcí. Bolest je dobře zvládat analgetiky a cvičením (Kolář, et al., 2012, s. 374-375, Dal Bello-Haas, Kloos a Mitsumoto, 1998, s. 1314-1315).

Profesionálové se nemohou shodnout, jestli je fyzická aktivita u ALS dobrá náplň terapie kvůli přetěžování svalů. Je ale několik studií nabízející možné hledisko, že dostatečná fyzická aktivita nezhoršuje stav pacientů a pomáhá jim s touto diagnózou. Nejlépe je aktivita ve střední intenzitě, která je bezpečná i zlepšuje šance na přežití. Ve studii od Droryho et al. Z roku 2001 (s. 134), ve které 25 pacientů s ALS přidalo ke svým každodenním povinnostem ještě individuální cvičení ve střední intenzitě. Výsledky, které se měřily po 3 měsících ALSFRS škálou a také podle Ashworthovy škály spasticity ukázaly, že cvičení mělo na pacienty pozitivní vliv. Druhá studie od Bello-Haas (2007, s. 2003) pracovala s 27 pacienty a po 6 měsících také došlo ke kladným výsledkům.

1.4.10 Respirace u ALS

Nejčastější důvod úmrtí u ALS je respirační selhání, kvůli slabosti respiračních svalů (Borasio, et al., 1998, s. 7). Aby respirace probíhala tak, jak má, je nutná správná funkce nádechových a výdechových svalů. S postupem nemoci dochází k oslabování těchto svalů a tím dochází ke vzniku problémů (Heffernan, et al., 2006, s. 5). Při oslabení nádechových svalů dochází k selhání ventilace (Polkey, et al., 1998, s. 734). Při postižení výdechových svalů je vyšší šance rozvinutí infekce v dolních dýchacích cestách (Heffernan, et al., 2006, s. 5). Již od stanovení diagnózy každé 3 měsíce by měla být provedena evaluace respiračních funkcí, aby byl znám vývoj oslabení a tím i další kroky v terapii (Ng a Khan, 2012, s. 560). Z počátku se může využívat respirační terapie na posílení dýchacích svalů a na pomoc odvádění sekretu z plic. Důležité je předcházet vzniku dýchacích infekcí (Ng a Khan, 2012, s. 561).

Mohou se používat různé dechové pomůcky například Acapella, Threshold PEP (positive expiratory pressure) a IMT (inspiratory muscle trainer) a jiné. Threshold je dechová pomůcka, která se využívá pro trénink respiračních svalů, usnadnění expektorace, reedukaci dechové vlny a k aktivaci výdechu. Při využití těchto pomůcek se buď nadechuje proti odporu (IMT), nebo se proti odporu vydechuje (PEP). Výhodou těchto pomůcek je možnost využití v jakékoliv poloze a s různými dechovými technikami. Velikost odporu se nastavuje na 30 % maximální hodnoty ústního tlaku při nádechu nebo výdechu. Cílem zlepšit vytrvalost, kondici, sílu dýchacích svalů a expektoraci. Při práci s IMT Pacient dýchá ústy s klipem na nose. Při použití PEP se preferuje nádech nose a výdech ústy, tedy bez nosního klipu. Doba cvičení záleží na aktuálním stavu pacienta (Neumannová, 2013, s. 2-4).

Využití neinvazivní ventilace (NIV) by se měla zvážit při respiračních potížích, alespoň na noční používání. Studie z roku 2009 prokázala že používání NIV více jak 4 hodiny denně zlepšuje kvalitu života a přežití u pacientů s lehkým postižením bulbárních funkcí (Ng a Khan, 2012, s. 561). Využití invazivní plicní ventilace neboli umělé plicní ventilace (UPV) je při této diagnóze nevyhnutelné a měla by být nabídnuta, pokud je cílem pacienta dlouhodobé přežití. Je důležité s pacientem a rodinou probrat výhody a nevýhody této možnosti, jako jsou například výdaje, nutná asistence s ADL a jiné (Kaub-Wittemer, et al., 2003, s. 894-895).

1.4.11 Jóga a ALS

Kvalitu života zlepšuje pravidelná fyzická aktivita, která zlepšuje soběstačnost a sociální začlenění. Nejčastěji se využívá aerobní cvičení s nízkou intenzitou. V poslední době se však zapojuje do rehabilitace i alternativní formy fyzické aktivity, jako je například jóga

(Reifenauer a Daďová, 2016, s. 167). Jóga má mnoho stylů, ale ne všechny jsou pro pacienty s neurologickým onemocněním (a tedy s ALS) vhodné. Bikram jóga, která se provádí v místnosti s vysokou teplotou není doporučována. Naopak Iyengar jóga, která se cvičí s pomůckami se jeví jako nejlepší možnost (Wahbeh, Elsas, Oken, 2008, s. 2322). Ve studii od Riberia byli zkoumáni 3 pacienti trpící křečemi přes den i v noci. Tito pacienti cvičili Iyengar jógu a u všech 3 došlo za 3-8 týdnů ke zmírnění křečí. Tento fakt poukazuje na využití jógy u pacientů s ALS (Riberio, 2014, s.325-326).

2 Cíle a hypotézy

Cílem práce je zjistit, jestli má jógové dýchání vliv na respiraci u pacientů s ALS, zdali dojde ke zvýšení svalové síly dýchacích svalů, zvětšení expanze hrudníku a spirometrických hodnot.

H₀₁ – Neexistuje rozdíl mezi vstupními a výstupními hodnotami maximálních výdechových tlaků u pacientů s ALS, kteří absolvovali trénink respiračních svalů s využitím jógových dýchacích technik

H₁₁ – Existuje rozdíl mezi vstupními a výstupními hodnotami maximálních výdechových tlaků u pacientů s ALS, kteří absolvovali trénink respiračních svalů s využitím jógových dýchacích technik

H₀₂ – Neexistuje rozdíl mezi vstupními a výstupními hodnotami maximálních nádechových tlaků u pacientů s ALS, kteří absolvovali trénink respiračních svalů s využitím jógových dýchacích technik

H₁₂ – Existuje rozdíl mezi vstupními a výstupními hodnotami maximálních nádechových tlaků u pacientů s ALS, kteří absolvovali trénink respiračních svalů s využitím jógových dýchacích technik

H₀₃ – Neexistuje rozdíl mezi vstupními a výstupními hodnotami antropometrie hrudníku u pacientů s ALS, kteří absolvovali trénink respiračních svalů s využitím jógových dýchacích technik

H₁₃ – Existuje rozdíl mezi vstupními a výstupními hodnotami antropometrie hrudníku u pacientů s ALS, kteří absolvovali trénink respiračních svalů s využitím jógových dýchacích technik

H₀₄ – Neexistuje rozdíl mezi vstupními a výstupními hodnotami spirometrie u pacientů s ALS, kteří absolvovali trénink respiračních svalů s využitím jógových dýchacích technik

Neexistuje rozdíl mezi vstupními a výstupními hodnotami FEV₁

Neexistuje rozdíl mezi vstupními a výstupními hodnotami FVC

Neexistuje rozdíl mezi vstupními a výstupními hodnotami FEV₁/FVC

Neexistuje rozdíl mezi vstupními a výstupními hodnotami PEF

H₁₄ – Existuje rozdíl mezi vstupními a výstupními hodnotami spirometrie u pacientů s ALS, kteří absolvovali trénink respiračních svalů s využitím jógových dýchacích technik

Existuje rozdíl mezi vstupními a výstupními hodnotami FEV₁

Existuje rozdíl mezi vstupními a výstupními hodnotami FVC

Existuje rozdíl mezi vstupními a výstupními hodnotami FEV₁/FVC

Existuje rozdíl mezi vstupními a výstupními hodnotami PEF

3 Metodologie

Výzkum diplomové práce byl schválen etickou komisí Fakulty zdravotnických věd Univerzity Palackého v Olomouci.

3.1 Charakteristika výzkumné skupiny

Výzkumu se zúčastnilo celkem 10 probandů (4 muži a 6 žen) ve věku od 37 let do 74 let. Všichni probandi měli diagnostikovanou amyotrofickou laterální sklerózu a do výzkumu se zapojili prostřednictvím organizace ALSA z.s. Kvůli nízkému výskytu nemoci v České republice byla kritéria pro výběr pacientů omezena na: věk 18+, diagnóza ALS, samostatné dýchání bez napojení na UPV. Stadium nemoci bylo ze začátku také na seznamu kritérií (kdy podmínkou bylo počáteční stadium), ale kvůli výše zmíněnému nízkému počtu pacientů s touto diagnózou bylo následně odebráno. 1 proband zemřel během výzkumu, proto je konečný počet probandů 9. V tabulce 3 je možné vidět věkové rozložení probandů. Každý proband byl informován o průběhu výzkumu a jeho cíli a podepsal informovaný souhlas, kde souhlasil se zpracováním a publikací dat.

Tabulka 3 Věkové rozložení probandů

	Počet (N)	Průměrný věk	Věkový medián	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka
Muž	4	55,5	55,5	37,0	74,0	16,3
Žena	5	66,8	68,0	57,0	74,0	6,2

3.2 Průběh výzkumu

Data byla získána měřením probandů na terapeutických intervencích. Na první terapeutické intervenci byla odebrána anamnéza probanda zaměřená na příznaky ALS, jako je: svalová slabost, spasticita, chabá paréza, dysartrie, dysfagie, potíže s dýcháním, schopnost chůze, ADL a jiné. Dále jsem se v anamnéze zaměřila na rodinnou, osobní a sportovní anamnézu. Z důvodů ochrany osobních údajů bylo probandovi přiděleno číslo podle pořadí přístupu do výzkumu. Dále před zahájením cvičení byla probandům vysvětlena podstata jógového dechu a vysvětleno, že je důležité se zaměřit na výdech, nadechovat se nosem a vydechovat ústy a snažit se dýchat pomalu a hluboce.

Každá terapeutická intervence trvala 30-45 minut a probíhala u probandů doma. S každým probandem se cvičily 4 jógové dýchací techniky 1x týdně po dobu 6 týdnů. Tato doba byla vybrána, jelikož by mělo dojít ke změnám v měřených hodnotách a zároveň ne k výrazné progresi nemoci, která by kompromitovala výsledky diplomové práce.

Na začátku první intervence byla změřena antropometrie, hodnoty okluzních tlaků a spirometrie. Okluzní tlaky a spirometrii byly měřeny pomocí přístrojů poskytnuté organizací ALSA z.s., antropometrie byla měřena krejčovským metrem. Poté se přešlo na samostatné cvičení. Každému probandovi byla vždy předvedena a vysvětlena jednotlivá technika a následně byl jejím tréninkem provázen. Trénink jednotlivé techniky trval přibližně 1 minutu, ale čas mohl být zkrácen, bylo-li to moc náročné pro probanda. Po krátké přestávce se technika ještě jednou zopakovala. Na dalších 5 setkáních se pod dohledem opakovala cvičení dechových technik. Na poslední, šesté intervenci byl trénink zopakován a poté se změřily ty samé hodnoty jako na první jednotce. Naměřené hodnoty z první a poslední intervence byly následně mezi sebou porovnány a statisticky vyhodnoceny.

3.3 Použité metody výzkumu

Antropometrie

Antropometrie se měří v xiphosternale a mezosternale. Xiphosternale je obvod přes processus xiphoides a mezosternale je obvod žeber v oblasti dolního úhlu lopatek vzadu, nad bradavkami u mužů a ve středu hrudní kosti u žen. Vždy se každý obvod měřil v nádechu a výdechu a celkem 3x, výsledek se poté zprůměroval. Jednotkou antropometrie hrudníku jsou centimetry. Proband na měření seděl nebo stál (záleželo na jeho zdravotním stavu) a byl mu dán povel, aby se maximálně nadechl a poté vydechl.

Okluzní tlaky

Okluzní tlaky MEP a MIP byly měřeny přístroji Micro RPM od firmy Care Fusion, zapůjčené z organizace ALSA z.s. Pacient vždy dýchal přes filtr a s nosním klipem. Hodnoty byly změřeny 3x a poté zprůměrovány. Definice okluzních tlaků je zmíněna výše v diplomové práci. Jednotka okluzních tlaků je cm H₂O. Při měření proband seděl. Pro měření MEP byl probandovi dán povel, aby se nadechl, vložil filtr do úst, pevně jej obemkl rty a co nejsilněji vydechl. Pro měření MIP byl probandovi dán povel, aby pevně chytil filtr ústy a co nejsilněji se nadechl.

Spirometrie

Spirometrie byla měřena přístrojem Micro I od firmy Care Fusion, zapůjčeným z organizace ALSA z.s. Pacient vždy dýchal přes filtr s nosním klipem. Měřily se hodnoty PEF (m/l), FVC (l), FEV1 (l) a FEV/FVC (%). Hodnoty byly změřeny 3x a poté zprůměrovány. Definice naměřených hodnot jsou výše v diplomové práci. Do přístroje byly nejdříve zadány probandovy údaje – rok narození, pohlaví a výška. Poté byl probandovi dán povel, aby se nadechl, pevně chytil filtr ústy a co nejsilněji vydechl.

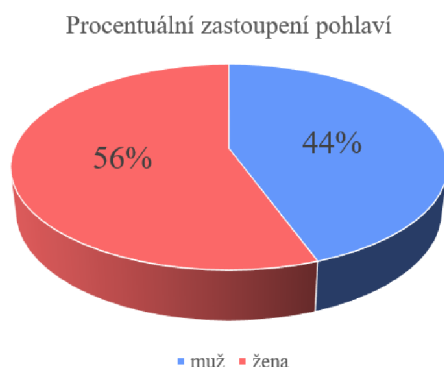
3.4 Metody statistického hodnocení

Ke statistickému zpracování dat byl využit program STATISTICA 13.4.0.14 od firmy TIBCO software Inc. Nejdříve byla pomocí Shapiro – Wilkova testu ověřena normalita. Kvůli nízkému počtu probandů není možné předpokládat normální rozdělení dat, proto byly využity neparametrické metody, a to Wilcoxonův test, párový test pro 2 výběry. Jako hladina statistické významnosti byla zvolena $p < 0,05$. Tato hladina byla u všech proměnných větší než 0,05.

4 Výsledky

V tabulkách 4-10 jsou zobrazeny výsledky měření jako základní popisná statistika u měřených parametrů a jejich p-hodnoty (hodnota statistické významnosti) vycházející z rozdílu mezi vstupním a výstupním měřením u výzkumné skupiny. Každá tabulka je doplněna o graf. Tabulka 3 na straně 34 a graf 1 (s. 37) ukazují rozložení věku a pohlaví mezi probandy. Tabulky 4 (s. 37) a 5 (s. 38) a grafy 2 (s. 38) a 3 (s. 39) ukazují změny v hodnotách MEP a MIP. Tabulka 6 (s. 39) a grafy 4-5 (s.40) ukazují změny v hodnotách mezosternale a xiphosternale. Tabulky 7-10 (s. 40-42) a grafy 6-9 (s. 41-43) zobrazují změny naměřené ve spirometrii. Negativní hodnoty znázorňují zhoršení v daném měřeném parametru. Cílem bylo zjistit, má-li jógové dýchání vliv na svalovou sílu dýchacích svalů, rozvíjení hrudníku a plicní ventilaci. Žádná z měřených hodnot nedosáhla hladiny statistické významnosti.

Graf 1 Procentuální zastoupení pohlaví



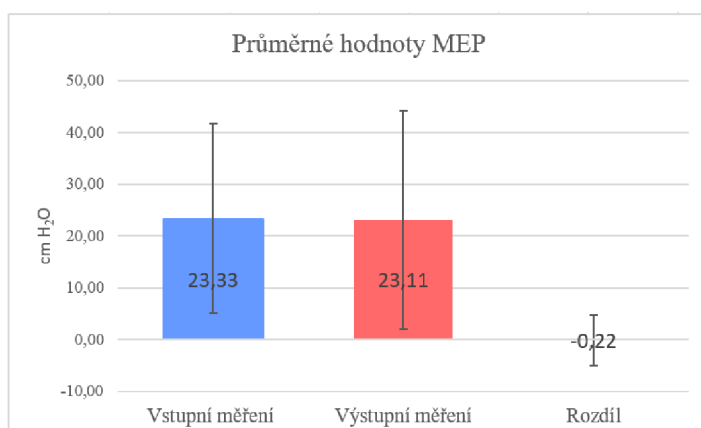
Výsledky k hypotéze H₀₁

Tabulka 4 Vyhodnocení parametrů MEP

	Počet (N)	Průměr (cm H ₂ O)	Medián (cm H ₂ O)	Minimum (cm H ₂ O)	Maximum (cm H ₂ O)	Směrodatná odchylka (cm H ₂ O)	p hodnota
MEP vstup	9	23,33	21,00	2,00	53,00	18,33	0,932
MEP výstup	9	23,11	17,00	0,00	61,00	21,13	
MEP rozdíl	9	-0,22	0,00	-6,00	8,00	4,87	

Legenda: MEP – maximal expiratory pressure (maximální výdechový tlak); cm H₂O – centimetr vodního sloupce

Graf 2 Průměrná hodnota MEP



Wilcoxonův test neprokázal statisticky významný rozdíl v MEP (tj. $p > 0,05$), viz tabulka 4. Proto nulovou hypotézu **H₀₁** nemůžeme zamítnout v neprospěch alternativní hypotézy H₁₁.

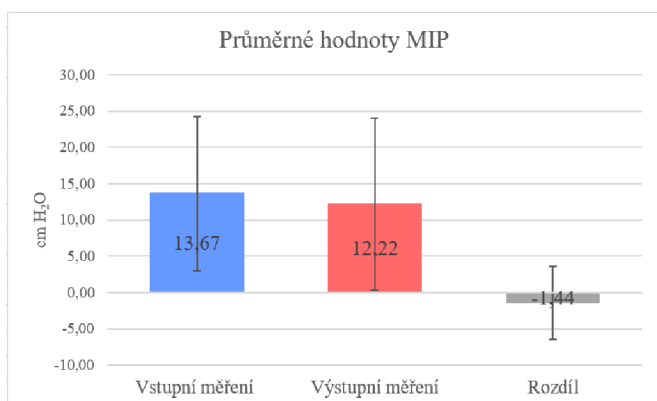
Výsledky k hypotéze H₀₂

Tabulka 5 Vyhodnocení parametrů MIP

	Počet (N)	Průměr (cm H ₂ O)	Medián (cm H ₂ O)	Minimum (cm H ₂ O)	Maximum (cm H ₂ O)	Směrodatná odchylka (cm H ₂ O)	p hodnota
MIP vstup	9	13,67	14,00	1,00	29,00	10,65	0,398
MIP výstup	9	12,22	14,00	0,00	33,00	11,85	
MIP rozdíl	9	-1,44	0,00	-11,00	5,00	5,08	

Legenda: MIP – maximal inspiratory pressure (maximální nádechový tlak); cm H₂O – centimetr vodního sloupce

Graf 3 Průměrná hodnota MIP



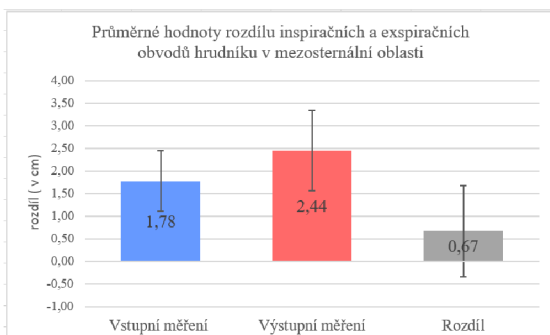
Wilcoxonův test neprokázal statisticky významný rozdíl v MIP (tj. $p > 0,05$), viz tabulka 5. Proto nulovou hypotézu **H₀₂ nemůžeme zamítnout** v neprospěch alternativní hypotézy H₁₂.

Výsledky k hypotéze H₀₃

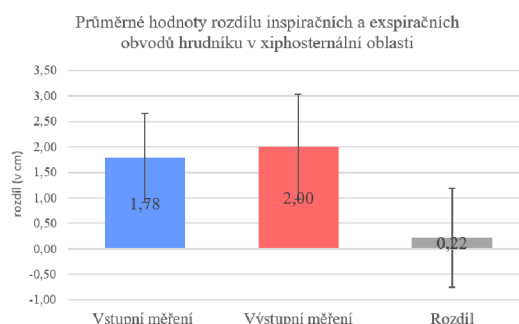
Tabulka 6 Vyhodnocení parametrů mezosternale a xiphosternale

	Počet (N)	Průměr (cm)	Medián (cm)	Minimum (cm)	Maximum (cm)	Směrodatná odchylka (cm)	p hodnota
Mezosternale vstup	9	1,78	2,00	1,00	3,00	0,67	0,093
Mezosternale výstup	9	2,44	3,00	1,00	3,00	0,88	
Mezosternale rozdíl	9	0,67	1,00	-1,00	2,00	1,00	
Xiphosternale vstup	9	1,78	2,00	0,00	3,00	0,87	0,500
Xiphosternale výstup	9	2,00	2,00	1,00	3,50	1,03	
Xiphosternale rozdíl	9	0,22	0,00	-1,00	2,00	0,97	

Graf 5 Průměrné hodnoty mezosternale



Graf 4 Průměrné hodnoty xiphosternale



Wilcoxonův test neprokázal statisticky významný rozdíl v mezosternale a xiphosternale ($p > 0,05$), viz tabulka 6. Proto nulovou hypotézu **H₀₃ nemůžeme zamítnout** v neprospěch alternativní hypotézy H₁₃. Vzhledem ke snížené hladině signifikance u hodnoty mezosternale ($p = 0,093$) můžeme konstatovat, že zde existuje trend: zvýšení mezosternale při výstupním měření.

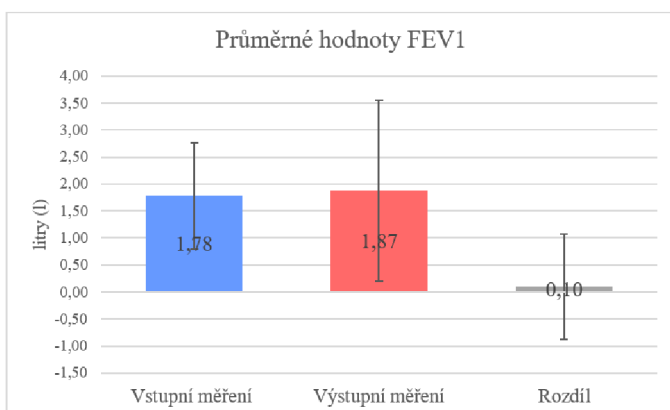
Výsledky k hypotéze H₀₄

Tabulka 7 Vyhodnocení parametrů FEV₁

	Počet (N)	Průměr (l)	Medián (l)	Minimum (l)	Maximum (l)	Směrodatná odchylka (l)	p hodnota
FEV ₁ vstup	9	1,78	1,53	0,47	3,24	0,97	0,678
FEV ₁ výstup	9	1,87	1,57	0,25	5,74	1,68	
FEV ₁ rozdíl	9	0,10	-0,35	-0,54	2,50	0,97	

Legenda: FEV₁ – forced expiratory volume in 1 second (usilovně vydechnutý objem za první sekundu); l – litr

Graf 6 Průměrné hodnoty FEV1

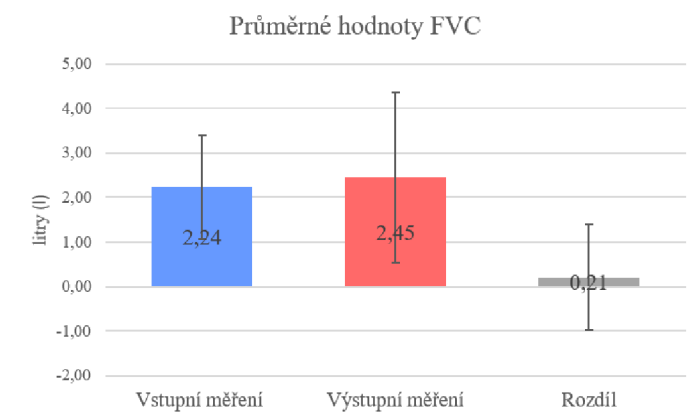


Tabulka 8 Vyhodnocení parametrů FVC

	Počet (N)	Průměr (l)	Medián (l)	Minimum (l)	Maximum (l)	Směrodatná odchylka (l)	p hodnota
FVC vstup	9	2,24	2,13	0,54	3,64	1,17	0,594
FVC výstup	9	2,45	2,19	0,25	6,81	1,91	
FVC rozdíl	9	0,21	-0,22	-0,56	3,26	1,19	

Legenda: FVC – forced vital capacity (usilovná vitální kapacita); l – litr

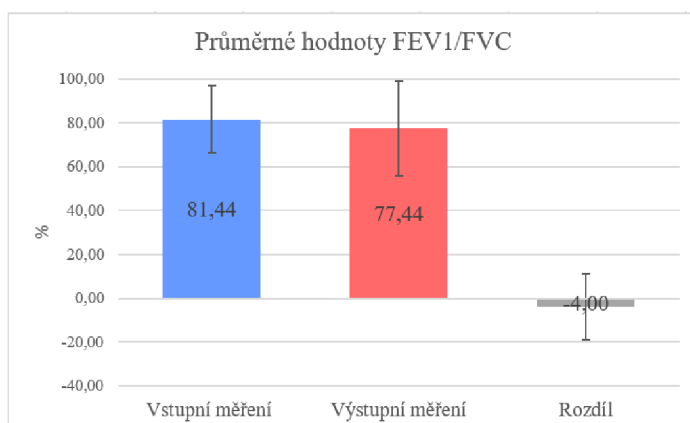
Graf 7 Průměrné hodnoty FVC



Tabulka 9 Vyhodnocení parametrů FEV1/FVC

	Počet (N)	Průměr (%)	Medián (%)	Minimum (%)	Maximum (%)	Směrodatná odchylka (%)	p hodnota
FEV1/FVC vstup	9	81,44	86,00	58,00	98,00	15,30	0,499
FEV1/FVC výstup	9	77,44	84,00	31,00	98,00	21,70	
FEV1/FVC rozdíl	9	-4,00	-6,00	-31,00	21,00	15,02	

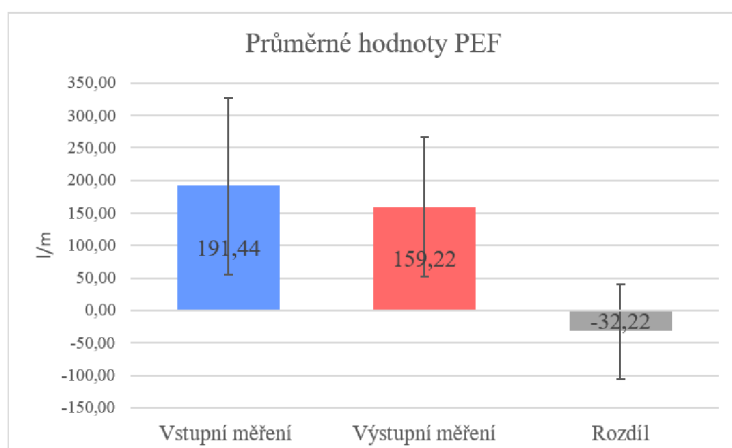
Legenda: forced expiratory volume in 1 second (usilovně vydechnutý objem za první sekundu)/ forced vital capacity (usilovná vitální kapacita)

Graf 8 Průměrné hodnoty FEV1/FVC**Tabulka 10** Vyhodnocení parametrů PEF

	Počet (N)	Průměr (l/m)	Medián (l/m)	Minimum (l/m)	Maximum (l/m)	Směrodatná odchylka (l/m)	p hodnota
PEF vstup	9	191,44	131,00	64,00	437,00	135,59	
PEF výstup	9	159,22	122,00	28,00	375,00	107,16	0,236
PEF rozdíl	9	-32,22	-51,00	-125,00	98,00	72,40	

Legenda: PEF – peak expiratory flow (maximální výdechový proud); l/m- litr/metr

Graf 9 Průměrné hodnoty PEF



Wilcoxonův test neprokázal statisticky významný rozdíl v hodnotách spirometrie (tj. $p > 0,05$), viz tabulky 7-10. Proto nulovou hypotézu **H₀₄** **nemůžeme zamítnout** v neprospěch alternativní hypotézy H₁₄.

5 Diskuze

Kvůli neexistujícím studiím na stejné téma byly použity výzkumy zabývající se buď jógou u zdravých lidí a u jiných neurologických nemocí, nebo studie zabývající se různými druhy dechových cvičení u ALS. Všechny níže zmíněné studie měřily stejné hodnoty pro kontrolu výsledků jako tato práce (MEP, MIP, FEV1, FVC, FEV1/FVC, EPF, obvod v mezosternale a xiphosternale). Tyto studie došly ke kladným závěrům, ale také měly lepší podmínky. Ve většině případů byl vyšší počet probandů, přísnější kritéria výběru či častější cvičení. I přes skutečnost, že výsledky nedosáhly hladiny statistické významnosti, můžeme uvažovat a vyvodit následující: v případě rozsáhlejšího souboru nemocných a upravené metodice terapeutické intervence by jógové dýchání mohlo mít vliv na respirační funkce u pacientů s ALS.

5.1 Vyšší úroveň fyzické aktivity jako riziko vzniku ALS?

Amyotrofická laterální skleróza má dodnes neobjasněný mechanismus její patogeneze (Mitchell, Borasio, 2007, s. 2031). Ta může být kombinací genetických a environmentálních faktorů. Zatímco genetické variace spojené s ALS byly popsány, vliv environmentálních faktorů zůstává těžké posoudit. Dodnes nebyl popsán žádný definitivní environmentální faktor. Přesný popis epidemiologie a determinantů ALS by mohl poskytnout vodítka k etiologii této nemoci a případně i k etiologii jiných neurodegenerativních nemocí (Luna, et al., 2017, s. 245).

Z genetického hlediska je větší incidence u původních obyvatel Evropy, zatímco výskyt u obyvatel Asie, Afriky a u hispánské populace je podstatně nižší. Jak je výše zmíněno, vnější faktory nejsou příliš prozkoumány a potvrzeny (Harwood, Westgate et al., 2016, s. 377). Jedním z nejslibnějších faktorů je kouření, které bylo spojeno s incidencí ALS ve studii Wanga et al. z roku 2011 (s. 209-210), které se zúčastnilo na 1 milion probandů. Dalšími faktory mohou být: úrazy, elektrické šoky, vystavení elektromagnetickému poli, dietní suplementy, pesticidy. Dalším diskutovaným rizikovým faktorem je fyzická aktivita. Toto je téma, které bylo zpracováno ve velkém počtu studií, avšak dodnes není jisté, jestli má signifikantní vliv na vznik ALS (Harwood, Westgate et al., 2016, s. 377). Tato asociace je biologicky možná, jelikož velká fyzická zátěž má za následek zvýšení oxidativního stresu a glutamátovou excitotoxicitu, avšak výzkum na zvířatech odhalil přesný opak, tedy že fyzická aktivita riziko vzniku ALS snižuje (Pupillo, et al., 2014, s. 709). V této kapitole je pohled na tuto problematiku více rozebrán.

Jedním z důvodů, proč tato teorie není prokázána či zamítnuta, je, že termín „fyzická aktivita“ je velice široký a ne vždy plně definovaný (Luna, et al., 2017, s. 248). Pod tento pojem patří jak aktivita pracovní (occupational physical activity) - například profesionální sportovci, vojáci a farmáři, tak volnočasová (life style activity), kam se dá zařadit rekreační sportování. Dalším problémem v zjištění, zda má fyzická aktivita vliv na vznik ALS, je, že toto onemocnění nemá častý výskyt, tudíž je těžké sehnat dostatečný počet probandů do studie (Luna et al., 2017, s. 248-249). Mnoho studií zabývajících se touto problematikou nemá dostatečně vymezené, o jakou fyzickou aktivitu se jedná, popřípadě jak náročná daná aktivita je. Nejčastěji se studie zabývají spojitostí ALS u profesionálních sportovců – příkladem je třeba Lou Gehrig, slavný hráč baseballu, který tímto onemocněním trpěl, a po němž se tak někdy nemoci i přezdívá. Právě jeho onemocnění touto chorobou a onemocnění jiných profesionálních sportovců dovedlo vědce k myšlence o spojitosti ALS a fyzické aktivity (Longstreth, et al., 1991, s. 245). Výsledky z těchto studií jsou však protichůdné. Některé studie udávají, že riziko se zvyšuje, a některé, že se dokonce snižuje. Nejpravděpodobnější důvody těchto výsledků jsou již výše zmíněné (Lacorte, et al., 2016; s. 76).

Studie z roku 2013 nesoucí název „Are professional soccer players at higher risk for ALS?“ od Beghi se zabývala výzkumem četnosti onemocnění ALS mezi italskými profesionálními fotbalisty v letech 1960 až 1997. V této době hrálo profesionálně 24 000 hráčů a z nich 8 zemřelo na ALS. Možné důvody vzniku tohoto onemocnění u fotbalistů je: větší náchylnost k úrazům hlavy, namáhavá fyzická aktivita, konzumace suplementů a látek zvyšující výdrž a vystavení škodlivým látkám, jako jsou pesticidy. Studie nedošla k jasnému závěru, že by velká fyzická aktivita způsobovala vznik ALS. Nicméně je možné, že právě kombinace výše zmíněných důvodů má za následek jeho vznik. Opakující se úrazy hlavy jsou časté mezi pacienty s ALS a fyzická aktivita a konzumace suplementů byly už také zkoumané jako možnosti vzniku nemoci (Beghi, 2013, s. 501, 505).

Ve studii od Harwooda et al. z roku 2016 (s. 378-383) byl jako předmět výzkumu využit dotazník. Mezi probandy byli zařazeni jedinci s potvrzenou nebo možnou klasickou formou ALS. Jedinci v kontrolní skupině byli lidé bez neurologického onemocnění. Dotazník probíhal jako rozhovor za využití standardizovaného dotazníku. Dotazník obsahoval převážně otázky ohledně fyzické aktivity v dospělosti doma, v práci a ve volném čase. Otázky byly zaměřeny na druh fyzické aktivity, její frekvenci a trvání během posledních 10 let. Z informací se vypočítal průměrný výdej energie u fyzické aktivity a hodnoty byly pak porovnány mezi případovou a kontrolní skupinou. Tyto skupiny si byly podobné ve věku, pohlaví, vzdělání a

v užívání tabákových výrobků. Probandi z případové skupiny měli celkově vyšší denní fyzickou aktivitu než probandi v kontrolní skupině. Dále byl v případové skupině zaznamenán rozdíl v denním výdeji energie u fyzické aktivity o 10 kJ/kg. To odpovídá 45 minutám rychlejší chůze nebo 20 minutám hraní fotbalu. Další parametr, který byl vyšší u případové skupiny, bylo množství fyzické aktivity v dospělosti. Celkově tato studie ukazuje, že je možná souvislost mezi vznikem ALS a fyzickou aktivitou, nicméně nedokazuje, že fyzická aktivita samotná může za její vznik. Je možné, že právě spojení fyzické aktivity s genetikou a externími vlivy je zodpovědné za vznik ALS.

Jak již bylo zmíněno, existují i studie, které prokazují opačné důsledky. Podle studie z roku 2014 od Hamidou et al. (s. 459) fyzická aktivita není považována za riziko vzniku ALS. Tato studie s názvem „*Epidemiological evidence that physical activity is not a risk factor for ALS*“ porovnávala dřívější studie a reporty zabývající se rizikem fyzické aktivity u ALS. Celkově pracovali s 37 články a studiemi, které rozdělili do skupin dle věrohodnosti výsledků (počtu probandů, rozdělení a klasifikace fyzické aktivity apod.). Po ověření s několika epidemiologi se došlo k závěru, že fyzická aktivita nemá vliv na vznik ALS (Hamidou, et al., 2014, s. 473).

Dodnes tedy není jednoznačně prokázáno, zda může mít fyzická aktivita vliv na vznik ALS. Studie se ve svých závěrech rozcházejí, nicméně data ukazují, že se jedná o téma, které by se mělo dále prozkoumávat (Huisman, et al, 2013, s. 980; Swash, 2018, s. 793).

Náznamy výše zmíněné teorie o vzniku ALS v důsledku vyšší fyzické aktivity je možné nalézt i ve výzkumu v této diplomové práci. 5 z 9 probandů se někdy během svého života zabývalo fyzickou aktivitou na jiné než rekreační úrovni a celkem 7 se věnovalo fyzické aktivitě i rekreačně (viz přílohy 2-10).

5.2 Využití jógového dýchání u jiných onemocnění

O józe se předpokládá, že má silné a hluboké účinky na respirační systém a některé studie prokázaly, že má pozitivní vliv na pulmonální funkce (D'Souza a Avadhany, 2014, s. 41). Dle D'Souza a Avadhany zkoumali Madanmohan a spol. vliv pránajámy na okluzní tlaky, které poukazují na sílu respiračních svalů. Jejich studie poukazuje na možnost, že pránajáma má vliv na posilování respiračních svalů (D'Souza a Avadhany, 2014, s. 41).

Ve studii od Rodrigues, et al., z roku 2014 se zkoumal vliv jógového dýchání na pacienty s Duchennovou muskulární dystrofií (DMD)- genetickým onemocněním postihující jen chlapce. Dochází ke ztrátě svalových vláken, a to i v dýchacích svalech, a vede následně

k předčasné smrti (Braun, et al., 1983, s. 616; Rodrigues et al., 2014, s. 129). Cílem této studie bylo zjistit, zda je 10měsíční program jógových dýchacích technik bezpečný pro pacienty s DMD a jestli zlepší jejich respirační funkce. Výzkum probíhal ve městě Sao Paulo v Brazílii a zúčastnilo se ho 26 osob. Za 10 měsíců nedošlo k signifikantnímu rozdílu v parametrech MEP a MIP. Na druhou stranu došlo k razantní změně hodnot FVC mezi vstupním a výstupním měřením, kdy $p=0,02$. Také došlo ke statisticky významnému zvýšení hodnot FEV1, kdy $p=0,04$ (Rodrigues et al., 2014, s. 129).

Výše uvedená studie se stejně jako tato práce zabývá degenerativním onemocněním. Výsledky studie ukazují zlepšení v hodnotách FEV1 a FVC. V této práci bylo zlepšení pozorováno u některých probandů, i když nebylo natolik signifikantní jako v předchozí studii. Rodrigues a spol. také pracovali s 26 probandy, zatímco tato práce jen s 9. Dá se uvažovat, že vyšší počet probandů by mohl zlepšit i celkovou signifikanci.

Ve studii od Pradnaya et al., z roku 2021 se tým zabýval kombinací jógy a fyzioterapie a zkoumal, jaký mají efekt na plicní funkce u pacientů s Duchennovou muskulární dystrofií. Studie probíhala 4 roky a probandy byli chlapci ve věku od 5-10 let, pacienti byli rozděleni do 2 skupin. Každý proband byl sledován rok a byla mu změřena spirometrie na začátku výzkumu a poté každé 3 měsíce. Měřené hodnoty byly: FVC, PEF, MVV, MVt. Skupina I dostala za úkol cvičit 2x denně fyzioterapeutická dechová cvičení a skupina II jednou denně jógová dechová cvičení a jednou fyzioterapeutická. První týden pacienty a rodinu zacvičili odborníci a poté měli pacienti za úkol provádět cvičení sami doma každý den po dobu 1 roku. Rodiče také vedli deník, který odborníci každé 3 měsíce zkontrolovali. Celou studii dokončilo 88 pacientů. Nedošlo k výraznému rozdílu mezi skupinou I a II, nicméně došlo k výrazným změnám parametrů ve skupině. Ve skupině I došlo ke změně v FVC, PEF, MVV a MVt (FVC, MVt, MVV $p < 0,001$, PEF $p=0,05$). V skupině II došlo od prvního měření po měření po 1 roce také ke změně FVC ($p < 0,001$) a MVt ($p=0,004$). V hodnotě MVV došlo ke zlepšení do 9 měsíců ($p=0,007$). Závěry této studie poukazují na možnost, že kombinace jógy a fyzioterapie by mohla zlepšit celkovou respirační funkci, a jóga by se tak mohla využít jako terapeutická intervence pro zlepšení plicních funkcí (Pradnaya et al., 2021, s. 134-135, 139).

Výše uvedená studie ukazuje, že jógové dýchání je možné kombinovat s fyzioterapií u jiného degenerativního onemocnění. V této práci byl zkoumán pouze vliv jógového dýchání na pacienty s ALS. Vzhledem ke statisticky významným výsledkům propojení jógy a fyzioterapie

na jiná degenerativní onemocnění se dá předpokládat, že při spojení jógového dýchání s klasickými fyzioterapeutickými přístupy by se mohly zlepšit celkové výsledky práce.

Studie od Abasiyanik a spol., z roku 2020 zkoumá vliv jógy a pilates na pacienty s roztroušenou sklerózou. Přímou se zaměřuje na porovnání jógy a pilates v tréninku mobility, balance, síly dýchacích svalů a kognice. Studie se skládala ze 2 skupin, jedna se zaměřením na pilates a druhá na jógu. Data skupiny pilates byla vzata z dříve publikovaného výzkumu (The effects of Clinical Pilates training on walking, balance, fall risk, respiratory, and cognitive functions in persons with multiple sclerosis: A randomized controlled trial, Abasiyanik a spol., 2020). Každá skupina cvičila 8 týdnů, z toho 1x týdně pod dohledem odborníků a 2x týdně sami doma. Lekce jógy byly vedeny profesionálním instruktorem a trvaly 60 minut. Skládaly se z dechových cvičení, ásan a relaxace. Lekce pilates vedl certifikovaný fyzioterapeut a skládaly se ze zahřívací části, hlavního cvičení a části na vychladnutí. Při cvičení se také používaly pomůcky jako overbally a therabandy. Na zhodnocení vlivu cvičení na sílu dýchacích svalů se měřily okluzní tlaky MEP a MIP. V obou skupinách došlo k signifikantnímu zvýšení hodnot a nebyl nalezen žádný rozdíl mezi nimi (Abasiyanik et al., 2020, s. 425-426).

Roztroušená skleróza je neurologické onemocnění, které se může projevovat podobnými příznaky jako ALS. Výše zmíněná studie poukazuje na pozitivní vliv jógy a pilates na sílu dýchacích svalů za dobu 8 týdnů. V této práci se cvičilo s probandy 6 týdnů a byly zavedeny jen dechové cviky. Vzhledem k výsledkům od Abasiyanik et al. je možné, že s delší dobou cvičení a se zařazením i některých jednoduchých ásan by došlo k lepším výsledkům této práce.

5.3 Využití jógového dýchání u zdravých jedinců

Jógové dýchání se skládá z pomalých a hlubokých dechů s krátkým zadržením dechu po každém nádechu a výdechu. Proto mnoho studií považuje jógu za dechovou metodu na expanzi hrudníku. Součástí fyzioterapie je mnoho cvičení na expanzi hrudníku, které se používají v léčbě různých forem respirační dysfunkce, a to jak u akutních, tak i chronických problémů, které vznikly po prodělané operaci či nemoci. Často se také používají na celkové zlepšení zdraví a kondice (Chanavirut et al., 2006. s. 2). Chanavirut a spol. se ve své studii z roku 2006 snažili prokázat, že cvičení jógy zvýší plicní objemy a expanzi hrudníku. Studie se zúčastnilo 58 zdravých a mladých probandů ve věku 18-25 let. Probandi byli rozděleni do 2 skupin, první skupina cvičila jógu, druhá byla kontrolní. První den se u všech probandů změřily obvody hrudníku, a to v horní, střední a dolní části hrudníku. Dále se změřila spirometrie FEV1, FVC a FEF₂₅₋₇₅ %. Skupina cvičící jógu měla lekce 3x týdně po dobu 6 týdnů a cvičili 5 jógových

pozic. Kontrolní skupina žádné cvičení neprováděla. Po 6 týdnech se změřily ty samé hodnoty stejnými metodami u všech probandů. Plicní objemy se při prvním měření mezi skupinami moc nelišily. Při druhém měření nedošlo ke změně hodnot u kontrolní skupiny, u jógové skupiny však došlo k významnému zvýšení všech parametrů ($p < 0,05$). Pouze u FEF_{25-75} % došlo k velkému rozdílu mezi skupinami. Obvody hrudníku se při prvním měření mezi skupinami příliš nelišily. Po 6 týdnech cvičení došlo ke statisticky významnému zvýšení expanze hrudníku u jógové skupiny ($p < 0,05$). Největší rozdíl byl naměřen v horní části hrudníku. Je evidentní, že tato studie naznačuje, že krátkodobé cvičení jógy může zvyšovat expanzi hrudníku a plicní objemy. Tato data nabízejí další pohled podporující výhody jógy pro trénink respirace a svalové síly dýchacích svalů (Chanaviruta et al., 2006. s. 2, 4-6).

Probandi této diplomové práce cvičili stejnou dobu jako výše zmíněná studie a také u nich došlo ke změně obvodu hrudníku. I když výsledky nebyly signifikantní, dá se u mezosternale hovořit o trendu ($p=0,093$) a je pravděpodobné, že s vyšším počtem probandů by výsledky mohly být příznivější. Probandi ve studii Chanaviruta a spol. častěji cvičili pod dohledem profesionálů, i toto je možný faktor ovlivňující výsledky.

Ve studii z roku 2014 od D'Souza a Avadhany bylo zkoumáno, jestli 3měsíční trénink jógy u dětí ve věku 7-9 let zlepší okluzní tlaky a plicní objemy v porovnání se skupinou dětí, které mají klasickou tělesnou výchovu (TV) jako součást školního kurikula. Na začátku studie byly měřeny hodnoty: FEV1, FVC, FEV1/FVC, PEF, MEP a MIP. Na konci měření se porovnály skupiny mezi sebou ve všech parametrech. Probandi byli náhodně rozděleni do 2 skupin (TV skupina a jógová skupina). Každá skupina cvičila každý všední den 45 minut. Náplň jógové skupiny byly protahovací cviky, pozdravy slunce, pranajama a relaxace. Náplň TV skupiny bylo pasivní protahování a aerobní cvičení jako běhání a skákání. Po 3 měsících cvičení byly hodnoty znovu změřeny a za další 3 měsíce ještě jednou, aby se projevil případné dlouhodobé efekty cvičení. Výzkumu se zúčastnilo 100 dětí ve věku od 7-9 let, 50 dětí v každé skupině. Celý výzkum dokončilo 91 dětí, 46 chlapců a 45 dívek. V parametrech FEV1, FVC, FEV1/FVC, PEF a MEP nebyl signifikantní rozdíl mezi skupinami po posledním měření. Hodnota MIP vzrostla signifikantně u obou skupin, ale jógová skupina se zlepšila razantně. Dlouhodobý efekt byl zaznamenán u obou skupin v hodnotách FVC a FEV1. U PEF, MEP a MIP došlo sice ke snížení po ukončení cvičení, avšak nedošlo k redukci na hodnoty z prvního měření. Rozdíly mezi pohlavími nebyly (D'Souza, a Avadhany, 2014, s. 42-44).

Tato studie znovu poukazuje na pozitivní vliv jógy na stejné parametry, jaké byly měřeny v této práci. Díky tomu se dá uvažovat i o pozitivním vlivu na tyto parametry u pacientů s ALS.

Cebriá i Iranzo et al., se ve studii z roku 2014 věnují tématu respirační tréninku u seniorů. Ve své studii hodnotí efekt nádechového threshold tréninku (ITT) a jógového dechového tréninku u starých lidí bydlících v domově důchodců. Výzkumu se zúčastnilo 81 probandů s pohybovými limitacemi a byli rozděleni do 3 skupin. 1 kontrolní skupina a 2 tréninkové skupiny – jedna se zaměřením na jógu a druhá na ITT. Tréninkové skupiny podstoupily 6týdenní program a neprováděly jiný druh aktivity. Jednalo se o obyvatele domovů seniorů, kterým bylo více než 65 let, jejich kognitivní funkce nebyly narušeny, nebyli schopni chůze, nebo jen po pokoji, a většinu času trávili v leže nebo v sedě. Probandi byli náhodně rozděleni do 3 skupin po 27 a byla provedena 4 měření. Základní měření první den, na konci 3. týdne, na konci 6. týdne a na konci 9. týdne. Parametry, které byly měřeny: MEP, MIP, FEV1, FVC, PEF, PIF a MVV. Tréninkové skupiny cvičily 5 dní v týdnu po dobu 6 týdnů a poté následovala 3týdenní doba bez cvičení, aby se dalo určit, zda mělo cvičení dlouhodobý efekt. Obě tréninkové skupiny cvičily vždy pod odborným dohledem, maximálně 8-10 probandů v jedné skupině. Jednalo se o intervalový program o 7 cyklech s 2 minutami cvičení a 1 minutou odpočinku. Účastníci, kteří se zúčastnili méně jak 80 % cvičení, byli z výzkumu odebráni. Skupina zaměřená na jógu prováděla pouze jógové dýchání a náročnost cvičení se postupně zvyšovala. Fyzioterapeuti zapisovali do deníků potíže s dýcháním podle Borgeho škály. Skupina ITT začínala na 30–50 % MIP z prvního měření každého jedince a každé 2 dny se náročnost zvyšovala. Po 3. týdnu, kdy se znovu měřily všechny hodnoty, bylo upraveno MIP a znovu se použilo 30-50 % z tohoto měření. Stejně jako u jógové skupiny fyzioterapeuti zapisovali do deníků zvýšení odporu a potíže s dechem dle Borgeho škály. Celý výzkum dokončilo 71 probandů. K zvýšení MIP došlo u všech 3 skupin od prvního měření, ale u jógové skupiny došlo k signifikantně většímu zvýšení svalové síly respiračních svalů než u dalších 2 skupin. Dále po 3 týdnech po ukončení cvičení (tedy po 9 týdnech od primárního měření) bylo MIP u jógové skupiny razantně vyšší než u kontrolní a ITT skupiny. Hodnoty MEP se také zlepšily více u jógové skupiny než u kontrolní a ITT. Celkově došlo tedy ke zlepšení jógové skupiny v obou parametrech pro svalovou sílu. U plicních objemů se tento trend ale neopakoval. Jógová skupina měla pouze lepší výsledky než skupina kontrolní. Ve studii se došlo k závěru, že jógový dechový trénink je vhodný u starých lidí a může se využít jako alternativa k ITT pro zlepšení síly respiračních svalů (Cebriá i Iranzo et al., 2014, s. 66-69, 72, 74).

S věkem klesají hodnoty okluzních tlaků i spirometrické parametry stejně jako u pacientů s ALS. Vzhledem k podobnosti mezi skupinami se dá uvažovat, že při delším a intenzivnějším tréninku by mohlo dojít k lepším výsledkům i v této práci.

5.4 Respirační trénink u amyotrofické laterální sklerózy

Doba přežití je u ALS dána postupnou ztrátou síly respiračních svalů a přidruženými komplikacemi s ní spojené. Je mnoho funkčních plicních testů, které monitorují funkce plic (Carvalho et al., 2019, s. 7). Nejčastěji měřené parametry jsou SVC a FVC, které nás informují o síle dýchacích svalů a využívají se jako predikce progresu a přežití (Pinto a Carvalho, 2017, s. 1). Oba parametry se také využívají jako indikace k neinvazivní plicní ventilaci (Carvalho et al., 2022, s. 433). MVV (maximální volní ventilace) měří svalovou sílu a jejich výdrž. Proband musí dýchat co nejrychleji a nejsilněji během 12 sekund. Následně se hodnota vynásobí 5x, aby byla výsledná hodnota za minutu (Carvalho et al., 2022, s. 434).

Ve studii od Plowman et al. z roku 2016 se zaměřili na dopad tréninku síly expiračních svalů na sílu výdechu, polykání, kašel a ochranu dýchacích cest u pacientů s ALS. Studie se zúčastnilo 25 probandů, kteří měli snížené MEP v porovnání s daty pro jejich věk a pohlaví, FVC vyšší než 60 % a neměli invazivní UPV. Celý výzkum trval 10 týdnů a po 5 týdnech bez jakéhokoliv cvičení následoval 5týdenní program tréninku expiračních svalů. Byla provedena celkově 3 měření, na začátku, po prvních 5 týdnech a po skončení programu. Měřily se respirační funkce, polykací funkce a schopnost kašle. Program probíhal 5 dní v týdnu, probandi dýchali do EMST (expiratory muscle strength training – trénink síly výdechových svalů) zařízení, podle výsledku jejich MEP (50 % MEP). Celý program dokončilo 19 jedinců a došlo k signifikantnímu rozdílu v MEP po EMST tréninku ($p=0,01$) (Plowman et al., 2016, s. 48-50).

U výzkumného souboru došlo ke zlepšení MEP u 3 probandů z 9. U ostatních se hodnota nezměnila, nebo došlo ke zhoršení. Ve studii od Plowman et al. (2016) se pracovalo s více probandy, byla stanovena přísnější kritéria zařazení do výzkumu, vyšší frekvence intervence a jiná délka intervence. Dá se uvažovat, že s vyšším počtem probandů a s podobně stanovenými kritérii intervence by tato práce došla lepších výsledků v měřeném parametru MEP.

Cheah a spol. se ve své studii zaměřili zase na inspirační svalový trénink (IMT) za pomoci ITT a sledovali, jestli je bezpečný a efektivní ve zlepšování respirační funkce u ALS. V základním měření bylo změřeno MIP, MEP, TLC a SNIP. Poté bylo 19 probandů rozděleno do experimentální a kontrolní skupiny. Experiment trval 12 týdnů, během toho bylo měření provedeno 2x, hned po skončení programu a následně po 8 týdnech po ukončení, aby byl zjištěn

dlouhodobý efekt tréninku. Celkově došlo ke zlepšení svalové síly nádechových svalů (Cheah a spol., 2009, s. 384, 388).

V této práci došlo ke zlepšení MIP také u 3 probandů z 9. U ostatních se hodnota nezměnila, nebo došlo ke zhoršení. Ve studii od Cheah et al. (2009) se pracovalo s více probandy, byla stanovena jiná metodika intervence a celková terapie trvala déle. Dá se uvažovat, že s vyšším počtem probandů a s podobně stanovenými kritérii intervence by tato práce došla lepších výsledků v parametru MIP.

5.5 Expanze hrudníku jako biomarker u ALS

Respirační funkce u ALS jsou nejčastěji měřeny za využití spirometrie. FVC a FEV1 jsou vhodné parametry, které nejlépe předpovídají hypoventilaci (Tilanus et al., 2017, s. 2) a přežití (Morgan et al., 2005, s. 269). U této metody existuje riziko virové infekce a také výsledky mohou být nepřesné kvůli úniku vzduchu okolo filtru, což je způsobeno slabostí mimických svalů (Hadjikoutis, 2001, s. 211). Parametr expanze hrudníku koreluje s maximálním nádechovým objemem a využívá se jako výsledek respirační rehabilitace. Iguchi a spol. se ve své studii snažili ověřit, dá-li se expanze hrudníku použít jako alternativa ke spirometrii u pacientů s ALS. Do studie bylo zařazeno 34 probandů v experimentální skupině a 26 probandů v kontrolní. Expanze u experimentální skupiny se měřila pomocí Takeikikougyo měřicího systému, který měřil rozdíly mezi nádechem a výdechem a data zasílal do počítače. Obvod se měřil přes processus xiphoideus, celkem 5 dechů a hodnoty se následně zprůměrovaly. U kontrolní skupiny se využila stimulace nervus phrenicus, ultrasonografie a spirometrie. Studie nabízí myšlenku, že expanze hrudníku může být spolehlivý a validní biomarker silně korelující s FVC (Iguchi a spol., 2022, s. 2-6).

Měření obvodu hrudníku vyšlo v této práci nejlépe ($p=0,093$). U mezosternale se dá hovořit o trendu, kdy pravděpodobně s vyšším počtem probandů by tento parametr mohl být signifikantní.

5.6 Respirační funkce a ALS

Respirační insuficience a jiné komplikace jsou výsledkem slabosti dýchacích svalů a také hlavní příčinou úmrtí u ALS. Jakmile se objeví svalová slabost, pacienti si začnou stěžovat na dyspnoe, orthopnoe, poruchy spánku, ranní bolesti hlavy, ospalost, problémy s kašlem a respirační infekce (Heffernan et al., 2006, s. 5). Nejpoužívanější testy na určení respirační insuficience jsou: MEP, MIP, FVC, SVC a SNIP (Lechtzin et al., 2002, s. 437). FVC udává prognózu nemoci a mívá lepší výsledky v supinační poloze (Lechtzin et al., 2002, s. 437). Dále

je dobrým ukazatelem hyperknapie (Pinto a Carvalho, 2017, s. 87). Při velkém snížení FVC dochází také k poklesu arteriálních krevních plynů. MIP je více senzitivní na odhalení hypoventilace, ale je těžké jej provést u lidí s parézou mimických svalů (Pinto a Carvalho, 2017, s. 87). Není to také dobrý parametr k dlouhodobému sledování, jelikož u něj bylo zaznamenáno možné snížení již od počátku nemoci (tzv. floor effect). FVC a SVC se používají nejvíce, oba jsou závislé na věku, pohlaví, výšce, váze a etnicitě (Pinto a Carvalho, 2017, s. 87).

Pinto a Carvalho se ve své studii z roku 2017 zaměřili na korelaci mezi FVC a SVC u velké populace ALS pacientů. Výzkum probíhal mezi pacienty s bulbární formou a s primární laterální sklerózou (PLS), aby se prozkoumal vliv parézy n. facialis a spasticity na výsledky. Obě hodnoty se měřily měsíc po základním měření a po 4 a 6 měsících u ALS a PLS respektive. Dále se měřily hodnoty MEP a MIP pro zjištění korelace mezi FCV a SVC a okluzními tlaky. Studie se zúčastnilo 592 probandů s ALS a 19 probandů s PLS. Výsledky ukázaly korelaci mezi FVC a SVC a snižují se podobně u ALS a PLS včetně pacientů s bulbární formou ALS. FVC a SVC také velmi korelují s MIP a MEP (Pinto a Carvalho, 2017, s. 86-87, 90).

Ilzecka a spol. se ve své studii zaměřili na FVC a FEV1 ve vztahu k typu ALS a k trvání nemoci. Studie se zúčastnilo 18 probandů a byli rozděleni do 2 skupin podle formy ALS (bulbární/ končetinový) a do 2 skupin podle trvání nemoci (do 1 roku/ víc jak 1 rok). FVC bylo signifikantně vyšší ve skupině s formou končetinovou (klasickou ALS) než u bulbární formy ($p= 0,016$). FEV1 mezi těmito skupinami nebylo signifikantní. Obě hodnoty nebyly signifikantní ani u skupin rozdělených podle doby trvání nemoci (Ilzecka et al., 2003, s. 288).

5.7 Jóga a fyzioterapie

Díky komplexnosti má jóga rozsáhlé klinické i neklinické využití ve fyzioterapeutickém procesu. Mezi jógou a fyzioterapií je mnoho podobností, které jsou především ve fyziologickém, psychologickém, sociálním a edukačním rozměru lidského zdraví (Posadzki and Parekh, 2009, s. 66). Jóga v kombinaci s fyzioterapeutickými postupy může ovlivnit několik tělních systémů a struktur, jako je například muskuloskeletální, endokrinní, viscerální, nervový a imunitní systém. Je tedy vhodná pro pacienty s problémy zmíněných systémů. Největší výhodou tohoto typu aktivity je, že dokáže ovlivnit více struktur najednou (Posadzki and Parekh, 2009, s. 66). Praxe jógy vede ke stimulaci endokrinního a autonomního nervového systému, a to díky zvýšenému tlaku v břišní stěně. To vede k myšlence, že dochází ke zlepšení kardiorespiračního systému (Harinath et al, 2004, s. 261). Zvyšuje se pulmonální funkce spolu

se svalovou silou dýchacích svalů a jejich výdrží, a dále tak může vést ke zvýšení VC (Posadzki and Parekh, 2009, s. 67).

5.8 Diskuze vlastních výsledků

Výsledky statistiky ukazují, že nelze žádnou nulovou hypotézu zamítnout. U H_03 byla však hodnota blízko hranice statistické významnosti $p < 0,05$, kdy $p = 0,093$ u mezosternale. Může se tedy uvažovat o trendu zvětšení obvodu hrudníku v mezosternale po tréninku jógového dýchání. Na grafu 2 a 3 je vidět lehké snížení průměrných hodnot MEP a MIP mezi vstupním a výstupním měřením. Na grafech 4 a 5 je zase vidět lehké zvýšení průměrných hodnot mezosternale a xiphosternale. Grafy 6–9 ukazují průměrné hodnoty spirometrických parametrů. Došlo k mírnému zvýšení FEV1 a FVC, a naopak ke snížení FEV1/FVC a velkému poklesu PEF.

Výše zmíněné studie ukazují, že jógovým dechovým cvičením nebo dechovým cvičením u ALS může dojít ke zvýšení obvodů hrudníku (Iguchi a spol., 2022, s. 2-6; Chanavirut et al., 2006, s. 2, 4-6) a zvýšení FVC a FEV1 (D'Souza, a Avadhany, 2014, s. 42-44; Ilzecka et al., 2003, s. 288). Tyto hodnoty, i když ne signifikantně, se zvýšily i u probandů této práce. V dalších studiích došlo i ke zvýšení MEP a MIP (Chea a spol., 2009, s. 384, 388; Plowman et al., 2016, s. 48-50), přesto v této práci došlo k jejich mírnému snížení. To však může být v důsledku nízkého počtu probandů, nebo kvůli různorodosti jejich funkčního stavu. Hodnoty FEV1/FVC a PEF byly málokdy zmíněny v použitých studiích. Pokud byly měřeny, tak u zdravých jedinců, u pacientů s ALS bylo pouze měřeno PEF ve studii od Kolomeytseva et al., 2022, kde došlo k jeho zvýšení, nebo hodnota zůstala stejná.

5.9 Přínos pro praxi

I když neexistují žádné studie zabývající se vlivem jógového dýchání na respiraci u pacientů s ALS a výsledky této diplomové práce nejsou signifikantní, nedá se její využití zavrhnout. Studie zaměřující se na dechové tréninky u ALS poukázaly na signifikantní pozitivní změny ve stejných parametrech, které byly měřeny i v této práci. Tyto práce měly však užší kritéria pro zařazení či vyloučení z výzkumu. To samé se dá říct o studiích zaměřených na jógové dýchání u jiných nemocí či u zdravých lidí. Z tohoto se dá usoudit, že při jiných podmínkách by mohly být výsledky této studie příznivější.

Zpětná vazba probandů byla také velice pozitivní. Probandi chválili průběh terapie, který často zlepšoval jejich dýchání po cvičení, a i díky tomu cvičili sami i po ukončení terapie. Cvičení pro ně bylo něco nového, co neznali, a na terapii se těšili, což jim pomáhalo i

psychicky. Výhodné také je, že zvolená cvičení se dají provádět v sedě i v leže a dají se přizpůsobit schopnostem pacienta, tudíž je zvládne i pacient v pokročilém stadiu nemoci. Je také možné je cvičit kdekoliv a kdykoliv, protože se nepoužívají žádné pomůcky.

Tato práce může být přínosem pro praxi také právě proto, že je málo podobných studií a celkově málo výzkumů zabývajících se možnostmi terapie u ALS. O takové studie je i zájem, jak jsme se sami přesvědčili při kontaktování zahraničních organizací sdružujících pacienty s ALS. Ty nám poskytly užitečné informace a prokázaly zájem o tuto práci. Její výsledky, které sice nevyšly kladně, mohou být ale použity jako inspirace pro další studie, či jako další možnost terapie ALS v zahraničí.

5.10 Limity práce

Limity diplomové práce pramení především z faktu, že amyotrofická laterální skleróza je vzácné onemocnění. Logroscino (2009) uvádí, že incidence v Evropě je 2,16/ 100 000 obyvatel. V České republice je tedy nízký počet pacientů s touto diagnózou. Dalším limitem byla pandemie COVID 19. V době sběru dat probíhala pandemie a na počátku i celostátní karanténa, kdy nebylo možné začít se sběrem dat. I přes následné uvolnění situace bylo těžké sehnat pacienty, kteří by byli ochotni spolupracovat (kvůli strachu z nákazy). Tato fakta vedla k nízkému počtu probandů i absenci kontrolní skupiny. Aby nebyl počet probandů ještě nižší, bylo nutné ustoupit od některých kritérií pro zapojení/ vyloučení z výzkumu, například: pacienti jen s klasickou/ bulbární formou, stadium nemoci, hodnoty MEP, MIP, FVC, FEV1, PEF (nebyla stanovena nejnižší možná hranice). Byl tak rozdíl ve funkčním stavu probandů, což mohlo zkreslit výsledky. S takto stanovenými kritérii by se ale doba výzkumu prodloužila o mnoho měsíců či let.

Kontrolní skupinu nebylo možné vytvořit, a to ze stejných důvodů, které vedly k nízkému počtu probandů (malý počet pacientů v republice a COVID 19). Bylo by ji tak těžké vytvořit. A zároveň, protože bylo nutné odstoupit od některých kritérií, rozdíl ve funkčním stavu probandů v experimentální a kontrolní skupině by byl příliš veliký.

Problematický mohl být také způsob sběru dat. Všichni probandi byli měřeni stejnými přístroji a používali stejný typ filtrů, avšak někteří probandi měli problémy s obličejovými svaly a nebyli schopni správně uchopit filtr, tudíž byl možný únik vzduchu, a tak mohlo dojít k naměření nižších hodnot.

Závěr

Problematicke zabývající se ALS se věnuje malé množství studií a doposud neproběhl žádný výzkum kombinující ALS a jógové dýchání. Existuje však relativně velký počet studií zkoumající vliv jógového dýchání na jiné nemoci či na zdravé jedince, stejně tak výzkumy využívající respirační trénink u pacientů s ALS. V těchto studiích se měřily stejné parametry jako v této diplomové práci a výsledky byly významné.

Cílem práce bylo zjistit, jestli má jógové dýchání vliv na respiraci u pacientů s ALS, zda dojde ke zvýšení svalové síly dýchacích svalů, zvětšení expanze hrudníku a spirometrických hodnot. Do výzkumu byli zahrnuti probandi s ALS, kteří byli schopni samostatně dýchat. Náplní intervence byly jógové techniky, které probandi trénovali 6 týdnů pod dohledem. Na začátku a na konci intervence byly změřeny parametry hodnotící dechové funkce, svalovou sílu dýchacích svalů a expanzi hrudníku.

Analýzou dat získaných z měření nebyl potvrzen žádný statisticky významný rozdíl mezi vstupním a výstupním testováním u žádných z měřených parametrů. Nejlépe vyšly výsledky měření obvodu hrudníku v mezosternale, které poukazují na trend, a dá se předpokládat, že by výsledky byly statisticky významné při vyšším počtu probandů. U ostatních hodnot bylo p významně větší než 0,05, i tak u některých hodnot (mezosternale, xiphosternale, FEV1, FVC) došlo k mírnému zlepšení. U okluzních tlaků a FEV1/FVC a PEF došlo ke zhoršení.

Cíle nebylo dosaženo, nicméně i přes statisticky nevýznamné výsledky nelze jógové dýchání jako terapii u ALS zavrhnout. Dle jiných studií je jógové dýchání dobrým druhem terapie u jiných onemocnění. Tato práce je první, která jej aplikuje u ALS. Nevýznamné výsledky nemusí proto souviset s druhem terapie či nemocí, ale například s nízkým počtem probandů nebo příliš širokým okruhem kritérií. V praxi by také měl být zohledněn fakt, že všichni probandi byli také s terapií spokojeni, nejen že se cítili po terapii lépe, ale také protože se jednalo o něco nového a uvítali další možnost intervence, kterých není mnoho u jejich onemocnění. Terapeut by tak mohl využít tento druh tréninku jako doplněk nebo zpestření rehabilitačního plánu.

Pro navazující výzkum bychom doporučili se zaměřit na větší počet probandů a určit přísnější kritéria zapojení a vyloučení z výzkumu, aby tak funkční stav probandů byl podobný a výsledky přesnější.

Seznam zdrojů

ABASIYANIK, Zuhal, Pınar YIĞIT, Asiye Tuba ÖZDOĞAR, Turhan KAHRAMAN, Özge ERTEKIN a Serkan ÖZAKBAŞ. A comparative study of the effects of yoga and clinical Pilates training on walking, cognition, respiratory functions, and quality of life in persons with multiple sclerosis: A quasi-experimental study. *EXPLORE* [online]. 2021, **17**(5), 424-429 [cit. 2022-06-13]. ISSN 15508307. Dostupné z: doi:10.1016/j.explore.2020.07.013

AHMED, R. M., K. PHAN, E. HIGHTON-WILLIAMSON, et al. Eating peptides: biomarkers of neurodegeneration in amyotrophic lateral sclerosis and frontotemporal dementia. *Annals of clinical and translational neurology* [online]. 2019, 6(3), 486-495 [cit. 2022-02-26]. ISSN 23289503. Dostupné z: doi:10.1002/acn3.721

ALS association [online]. 2022 [cit. 2022-02-14]. Dostupné z: <https://www.als.org/understanding-als/who-gets-als>

ARMON, C., J.R. DAUBE, L.T. KURLAND a P.C. O'BRIEN. Epidemiologic correlates of sporadic amyotrophic lateral sclerosis. *Neurology* [online]. 1991, 41(7), 1077 - 1084 [cit. 2022-02-19]. ISSN 1526632X. Dostupné z: doi:10.1212/wnl.41.7.1077

BEDNÁR, Roman. Izolované dýchanie ľavou a pravou nosovou dierkou - jogové dýchanie nádi šódhana pránajáma stupeň 1. *Zdravotnicke listy* [online]. 2020, 8(2), 49-59 [cit. 2022-02-08]. ISSN 13393022.

BEDNAŘÍK, Josef, Zdeněk AMBLER a Evžen RŮŽIČKA. *Klinická neurologie: část speciální*. Praha: Triton, 2010. ISBN 978-80-7387-389-9.

BEGHI, Ettore. Are professional soccer players at higher risk for ALS?. *Amyotrophic Lateral Sclerosis* [online]. 2013, 14(7/8), 501-506 [cit. 2022-02-04]. ISSN 21678421. Dostupné z: doi:10.3109/21678421.2013.80976

BELLO-HAAS, V.D., J.M. FLORENCE, J. SCHEIRBECKER, G. LOPATE, A.D. KLOOS, S.M. HAYES, H. MITSUMOTO a E.P. PIORO. A randomized controlled trial of resistance exercise in individuals with ALS. *Neurology* [online]. 2007, 68(23), 2003 - 2007 [cit. 2022-02-26]. ISSN 00283878. Dostupné z: doi:10.1212/01.wnl.0000264418.92308.a4

BORASIO, Gian Domenico, D. F. GELINAS a Nobuo YANAGISAWA. Mechanical ventilation in amyotrophic lateral sclerosis: a cross-cultural perspective. *Journal of Neurology*

[online]. 1998, 245(2), S7 [cit. 2022-02-26]. ISSN 03405354. Dostupné z: doi:10.1007/s004150050641

BRAUN, N. M., ARORA, N. S., & ROCHESTER, D. F. (1983). Respiratory muscle and pulmonary function in polymyositis and other proximal myopathies. *Thorax*, 38(8), 616–623. Dostupné z: doi:10.1136/thx.38.8.616

BRYLEV, Lev, Marziye ESHGHI, Zhanna BOTTAEVA a Jufen ZHANG. Home-Based Music Therapy to Support Bulbar and Respiratory Functions of Persons with Early and Mid-Stage Amyotrophic Lateral Sclerosis—Protocol and Results from a Feasibility Study. *Brain Sciences* [online]. 2022, 12(494), 494-494 [cit. 2022-06-13]. ISSN 20763425. Dostupné z: doi:10.3390/brainsci12040494

CASTRO-RODRÍGUEZ, Emilia, Rafael AZAGRA, Xavier GÓMEZ-BATISTE a Mónica POVEDANO. La esclerosis lateral amiotrófica (ELA) desde la Atención Primaria. Epidemiología y características clínico-asistenciales. *Atencion Primaria* [online]. 2021, 53(10) [cit. 2022-02-13]. ISSN 02126567. Dostupné z: doi:10.1016/j.aprim.2021.102158

CEBRIÀ I IRANZO, M.D.À., C.I. CAMACHO, D.A. ARNALL a J.M. TOMÁS. Effects of inspiratory muscle training and yoga breathing exercises on respiratory muscle function in institutionalized frail older adults: A randomized controlled trial. *Journal of Geriatric Physical Therapy* [online]. 2014, 37(2), 65 - 75 [cit. 2022-06-13]. ISSN 21520895. Dostupné z: doi:10.1519/JPT.0b013e31829938bb

CLEVELAND, D.W. a J.D. ROTHSTEIN. From charcot to lou gehrig: deciphering selective motor neuron death in als. *Nature Reviews Neuroscience* [online]. 2001, 2(11), 806 - 819 [cit. 2022-02-19]. ISSN 14710048. Dostupné z: doi:10.1038/35097565

COURATIER, Philippe, Benoît MARIN, Géraldine LAUTRETTE, Marie NICOL a Pierre-marie PREUX. Épidémiologie, spectre clinique de la SLA et diagnostics différentiels. *La Presse Medicale* [online]. 2014, 43(5), 538-548 [cit. 2022-02-26]. ISSN 07554982. Dostupné z: doi:10.1016/j.lpm.2014.02.013

DAL BELLO-HAAS, V., A.D. KLOOS a H. MITSUMOTO. Physical therapy for a patient through six stages of amyotrophic lateral sclerosis. *Physical Therapy* [online]. 1998, 78(12), 1312–1324 [cit. 2022-02-15]. DOI: 10.1093/ptj/78.12.1312. ISSN 00319023.

DALBEC, Michelle a Bria TAVAKOLI. Find Your Center With Kripalu Yoga. *Yoga Journal* [online]. 2021, (323), 58-65 [cit. 2022-02-09]. ISSN 01910965. Dostupné z:

<https://eds.p.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=a7b52478-deb2-4b05-ab28-03a598e830d7%40redis>

De CARVALHO, M., SWASH, M., & PINTO, S. (2019). *Diaphragmatic Neurophysiology and Respiratory Markers in ALS*. *Frontiers in Neurology*, 10. Dostupné z: doi:10.3389/fneur.2019.00143

DE CARVALHO, Mamede, Sofia R. FERNANDES, Mariana PEREIRA, Marta GROMICHO, Miguel Oliveira SANTOS, Inês ALVES, Susana PINTO a Michael SWASH. Respiratory function tests in amyotrophic lateral sclerosis: The role of maximal voluntary ventilation. *Journal of the Neurological Sciences* [online]. 2022, 434 [cit. 2022-06-13]. ISSN 0022510X. Dostupné z: doi:10.1016/j.jns.2022.120143

DOLEŽALOVÁ, Veronika. Vliv aplikace jógových technik na respirační ukazatele a elasticitu hrudníku [online]. Brno, 2021 [cit. 2022-02-08]. Bakalářská práce. Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií. Dostupné z: <https://is.muni.cz/th/kbqmh/>.

D'SOUZA, Crystal Dalia a Sandhya T. AVADHANY. Effect of yoga training and detraining on respiratory muscle strength in pre-pubertal children: A randomized trial. *International Journal of Yoga* [online]. 2014, 7(1), 41-47 [cit. 2022-06-13]. ISSN 09736131. Dostupné z: doi:10.4103/0973-6131.123478

DRORY, V.E., E. GOLTSMAN, J. GOLDMAN REZNIK, A. MOSEK a A.D. KORCZYN. The value of muscle exercise in patients with amyotrophic lateral sclerosis. *Journal of the Neurological Sciences* [online]. 2001, 191(1-2), 133 - 137 [cit. 2022-02-26]. ISSN 0022510X. Dostupné z: doi:10.1016/S0022-510X(01)00610-4

DYLEVSKÝ, Ivan. Speciální kineziologie [online]. Praha: Grada, 2009 [cit. 2022-02-06]. ISBN 978-80-247-6768-0. Dostupné z: <https://www.bookport.cz/e-kniha/specialni-kineziologie-760309/>

ELIADE, Mircea. Jóga nesmrtnost a svoboda [online]. Praha: Argo, 1999 [cit. 2022-02-22]. ISBN 80-7203-153-8. Dostupné z: https://slavonie.files.wordpress.com/2019/12/eliade_joga_nesmrtelnost_a_svoboda.pdf

FERREIRA, Gustavo D., Ana Cecília C. COSTA, Rodrigo D.M. PLENTZ, Christian C. CORONEL a Graciele SBRUZZI. Respiratory training improved ventilatory function and respiratory muscle strength in patients with multiple sclerosis and lateral amyotrophic sclerosis:

systematic review and meta-analysis. *Physiotherapy* [online]. 2016, **102**(3), 221-228 [cit. 2022-06-13]. ISSN 00319406. Dostupné z: doi:10.1016/j.physio.2016.01.00

FERRER-DONATO, Agueda, Ana CONTRERAS, Paloma FERNANDEZ a Carmen M. FERNANDEZ-MARTOS. The potential benefit of leptin therapy against amyotrophic lateral sclerosis (ALS). *Brain and Behavior* [online]. 2022, **12**(1) [cit. 2022-07-25]. ISSN 21623279. Dostupné z: doi:10.1002/brb3.2465

GOULLET, Tim a Liz LARK. Léčivá jóga. 1. Praha: Svojtka, 2009. ISBN 978-80-256-0148-8.

HADJIKOUTIS, S., & WILES, C. M. (2001). *Respiratory complications related to bulbar dysfunction in motor neuron disease. Acta Neurologica Scandinavica, 103*(4), 207–213. Dostupné z: doi:10.1034/j.1600-0404.2001.d01-22.x

HAMIDOU, Bello, Philippe COURATIER, Cyril BESANÇON, Marie NICOL a Benoit MARIN. Epidemiological evidence that physical activity is not a risk factor for ALS. *European Journal of Epidemiology* [online]. 2014, 29(7), 459 [cit. 2022-02-04]. ISSN 03932990.

HARINATH, K., MALHOTRA, A. S., PAL, K., PRASAD, R., et al. (2004). Effects of Hatha Yoga and Omkar Meditation on Cardiorespiratory Performance, Psychologic Profile, and Melatonin Secretion. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine, 10*(2), 261–268. Dostupné z: doi:10.1089/107555304323062257 10.1089/107555304323062257

HARWOOD, C.A., et al. Long-term physical activity: an exogenous risk factor for sporadic amyotrophic lateral sclerosis?. *Amyotrophic Lateral Sclerosis and Frontotemporal Degeneration* [online]. 2016, 17(5-6), 377 - 384 [cit. 2022-02-04]. ISSN 21679223. Dostupné z: doi:10.3109/21678421.2016.1154575

HEFFERNAN, Catherine, Crispin JENKINSON, et al. Management of respiration in MND/ALS patients: An evidence based review. *Amyotrophic Lateral Sclerosis* [online]. 2006, 7(1), 5-15 [cit. 2022-02-15]. ISSN 17482968. Dostupné z: doi:10.1080/14660820510043235

HIDAYATI, Hanik Badriyah a Celine Anindytha PRANATA. Pathogenesis and management of pain in amyotrophic lateral sclerosis. *Anaesthesia, Pain* [online]. 2021, 25(2), 236-243 [cit. 2022-02-22]. ISSN 16078322. Dostupné z: doi:10.35975/apic.v25i2.1478

HUISMAN, Mark H B, Meinie SEELEN, Sonja W DE JONG, et al. Lifetime physical activity and the risk of amyotrophic lateral sclerosis. *Journal of Neurology, Neurosurgery* [online].

2013, 84(9), 976-977 [cit. 2022-02-23]. ISSN 00223050. Dostupné z: doi:10.1136/jnnp-2012-304724

HYATT, Robert E., Masao NAKAMURA a Paul D. SCANLON. Interpretation of pulmonary function tests [elektronický zdroj]: a practical guide / Robert E. Hyatt, Paul D. Scanlon, Masao Nakamura. 2009. ISBN 0781778824.

CHANAVIRUT, Raoyrin. Yoga exercise increases chest wall expansion and lung volumes in young healthy Thais. *Thai journal of physiological sciences* [online]. 2006, **19**(1), 1-7 [cit. 2022-06-13]. Dostupné z: doi:10.1096/fasebj.20.5.A1257-b

CHEAH, B.C., R.A. BOLAND, M.C. ZOING, D.K. MCKENZIE, M.C. KIERNAN, N.E. BRODATY a S.E. JEFFERY. INSPIRATIOnAL INSPIRAtory muscle training in amyotrophic lateral sclerosis. *Amyotrophic Lateral Sclerosis* [online]. 2009, **10**(5-6), 384 - 392 [cit. 2022-06-13]. ISSN 1471180X. Dostupné z: doi:10.3109/17482960903082218

CHLUMSKÝ, Jan. Plicní funkce pro klinickou praxi. 1. Praha: Maxdorf, 2014. ISBN 978-80-7345-392-3.

IGUCHI, Naohiko, Tomoo MANO, Naoki IWASA, Maki OZAKI, Nanami YAMADA, Naoya KIKUTSUJI, Akira KIDO a Kazuma SUGIE. Thoracic Excursion Is a Biomarker for Evaluating Respiratory Function in Amyotrophic Lateral Sclerosis. *FRONTIERS IN NEUROLOGY* [online]. 2022, **13**, 853469-853479 [cit. 2022-06-13]. ISSN 16642295. Dostupné z: doi:10.3389/fneur.2022.853469

ILZECKA, J., Z. STELMASIAK a G. BALICKA. Respiratory function in amyotrophic lateral sclerosis. *Neurological sciences: official journal of the Italian Neurological Society and of the Italian Society of Clinical Neurophysiology* [online]. 2003, **24**(4), 288-9 [cit. 2022-06-13]. ISSN 15901874. Dostupné z: doi:10.1007/s10072-003-0159-2

IYENGAR, B.K.S. Light on yoga. 4. New York: Schocken books, 1979. ISBN 0-8052-1031-8.

KARITZKY, J a A.C LUDOLPH. Imaging and neurochemical markers for diagnosis and disease progression in ALS. *Journal of the Neurological Sciences* [online]. 2001, 191(1), 35-41 [cit. 2022-02-19]. ISSN 0022510X. Dostupné z: doi:10.1016/S0022-510X(01)00628-1

KAUB-WITTEMER, Dagmar, et al. Quality of life and psychosocial issues in ventilated patients with amyotrophic lateral sclerosis and their caregivers. *Journal of Pain and Symptom*

Management [online]. 2003, 26(4), 890-896 [cit. 2022-02-26]. ISSN 08853924. Dostupné z: doi:10.1016/S0885-3924(03)00323-3

KEMP, Bryan J. What the rehabilitation professional and the consumer need to know. Physical Medicine [online]. 2005, 16(1), 1-18 [cit. 2022-02-26]. ISSN 10479651. Dostupné z: doi:10.1016/j.pmr.2004.06.009

KOCIÁNOVÁ, Jana. Spirometrie- základní vyšetření funkce plic. Vnitřní lékařství [online]. 2017, 63(11), 6 [cit. 2022-02-06]. Dostupné z: <https://casopisvnitrnilekarstvi.cz/pdfs/vnl/2017/11/18.pdf>

KOLÁŘ, P. et al. Rehabilitace v klinické praxi. Praha: Galén, 2012. ISBN 978-80-7262-657-1.

KORENKO, Viliam. Amyotrofická laterálna skleróza. Martin: Osveta, 2018. ISBN 978-80-8063-467-4.

KREJČÍK, Václav. Jóga v rytmu života. Praha: Ikar, 2009. ISBN 978-80-249-1205-9.

KUBRYCHTOVÁ BÁRTOVÁ, Helena a Robert STUHLÍK. Jóga: Jak si vybrat tu pravou [online]. Praha: Grada, 2007 [cit. 2022-02-21]. ISBN 978-80-247-6597-6. Dostupné z: <https://www.bookport.cz/ukazka/joga-1677/#>

KUMAR, U., A. GULERIA, S. S. KISHAN a C. L. KHETRAPAL. Effect of SOHAM meditation on human brain: a voxel-based morphometry study. Journal of neuroimaging: official journal of the American Society of Neuroimaging [online]. 2014, 24(2), 187-90 [cit. 2022-02-09]. ISSN 15526569. Dostupné z: doi:10.1111/jon.12040

KUVULAYANANDA, Swami a S.L. VINEKAR. Yogic therapy [online]. New Delhi: Press Nasik, 1963 [cit. 2022-02-21]. Dostupné z: <https://realyoga.ru/library/%d0%9b%d0%b8%d1%82%d0%b5%d1%80%d0%b0%d1%82%d1%83%d1%80%d0%b0%20%d0%bf%d0%be%20%d0%b9%d0%be%d0%b3%d0%b5/Kuvulayananda%20Yogic%20Therary.pdf>

LACORTE, Eleonora, Luigina FERRIGNO, Emanuele LEONCINI, Massimo CORBO, Stefania BOCCIA a Nicola VANACORE. Physical activity, and physical activity related to sports, leisure and occupational activity as risk factors for ALS: A systematic review. Neuroscience and Biobehavioral Reviews [online]. 2016, 66, 61-79 [cit. 2022-02-23]. ISSN 01497634. Dostupné z: doi:10.1016/j.neubiorev.2016.04.007

- LARK, Liz. Yoga [online]. 1. New York: Barnes & Noble, 2004 [cit. 2022-02-21]. ISBN 9780760756706. Dostupné z: <https://archive.org/details/yoga0000lark/page/12/mode/2up>
- LEE, M. a A. MCCAMBRIDGE. Clinimetrics: Amyotrophic Lateral Sclerosis Functional Rating Scale-revised (ALSFERS-R). Journal of physiotherapy [online]. 2018, 64(4), 269-270 [cit. 2022-02-14]. ISSN 18369561. Dostupné z: doi:10.1016/j.jphys.2018.07.005
- LECHTZIN, N., WIENER, C. M., SHADE, D. M., CLAWSON, L., & DIETTE, G. B. (2002). Spirometry in the Supine Position Improves the Detection of Diaphragmatic Weakness in Patients With Amyotrophic Lateral Sclerosis. Chest, 121(2), 436–442. Dostupné z: doi:10.1378/chest.121.2.436
- LEWANSKI, C.R., J.A. SINCLAIR a J.S.W. STEWART. Lhermitte's sign following head and neck radiotherapy. Clinical Oncology [online]. 2000, 12(2), 98 - 103 [cit. 2022-02-26]. ISSN 09366555. Dostupné z: doi:10.1053/clon.2000.9125
- LOGROSCINO, Giancarlo a Marco PICCININNI. Amyotrophic Lateral Sclerosis Descriptive Epidemiology: The Origin of Geographic Difference. NEUROEPIDEMIOLOGY [online]. 2019, 52(1-2), 93-103 [cit. 2022-02-26]. ISSN 02515350. Dostupné z: doi:10.1159/000493386
- LOGROSCINO, G., TRAYNOR, B. J., HARDIMAN, O., CHIO, A., MITCHELL, D., ... SWINGLER, R. J. (2009). Incidence of amyotrophic lateral sclerosis in Europe. Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry, 81(4), 385–390. doi:10.1136/jnnp.2009.183525
- LONGSTRETH, W. T., L. M. NELSON a T. D. KOEPESELL. Hypotheses to explain the association between vigorous physical activity and amyotrophic lateral sclerosis. Medical hypotheses [online]. 1991, 34(2), 144-8 [cit. 2022-02-26]. ISSN 03069877. Dostupné z: doi:10.1016/0306-9877(91)90183-y
- LUNA, J., G. LOGROSCINO, P. COURATIER a B. MARIN. Current issues in ALS epidemiology: Variation of ALS occurrence between populations and physical activity as a risk factor. Revue Neurologique [online]. 2017, 173(5), 244-253 [cit. 2022-02-04]. ISSN 00353787. Dostupné z: doi:10.1016/j.neurol.2017.03.035
- MEHTA, Shyam a Mira Sd SILVA. Yoga the Iyengar way [online]. New York: Alfred A. Knopf, 1990 [cit. 2022-02-21]. ISBN 0-679-72287-4. Dostupné z: https://kupdf.net/download/yoga-the-iyengar-way_59b827c408bbc5c429894c61_pdf#

MITCHELL, JD a GD BORASIO. Amyotrophic lateral sclerosis. *Lancet* [online]. 2007, (369), 2031-2041 [cit. 2022-02-22]. Dostupné z: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0140673607609441?token=CD02EEA754E5D99C0A9A08A5CDC6016D9BB9883048B0F01489338D39E5D11F9498DB8E9006BB2924E323A833E1559569&originRegion=eu-west-1&originCreation=20220222162623>

MORGAN, R. K., MCNALLY, S., Alexander, M., CONROY, R., HARDIMAN, O., & COSTELLO, R. W. (2005). *Use of Sniff Nasal-Inspiratory Force to Predict Survival in Amyotrophic Lateral Sclerosis. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 171(3), 269–274. Dostupné z: doi:10.1164/rccm.200403-314oc

MORRIS, J. Amyotrophic lateral sclerosis (ALS) and related motor neuron diseases: An overview. *Neurodiagnostic Journal* [online]. 2015, 55(3), 180 - 194 [cit. 2022-02-14]. ISSN 23758627. Dostupné z: doi:10.1080/21646821.2015.1075181

NAŇKA, Ondřej a Miloslava ELIŠKOVÁ. *Přehled anatomie*. 3. Praha: Galén, 2015. ISBN 978-80-7492-206-0.

NEUMANNOVÁ, Kateřina. Threshold IMT a Threshold PEP dechové rehabilitační pomůcky: Informační brožura pro lékaře a fyzioterapeuty [online]. In: . 2013, s. 20 [cit. 2022-02-15]. Dostupné z: http://www.linde-healthcare.cz/cs/images/Bro%C5%BEura_1%C3%A9ka%C5%99i_orig_opravena_20130311_tcm88-87580.pdf

NG, L., & KHAN, F. (2012). Multidisciplinary Rehabilitation in Amyotrophic Lateral Sclerosis. *Amyotrophic Lateral Sclerosis*. doi:10.5772/31774

NGO, S.T., F.J. STEYN, L. HUANG, et al. Altered expression of metabolic proteins and adipokines in patients with amyotrophic lateral sclerosis. *Journal of the Neurological Sciences* [online]. 2015, 357(1-2), 22-27 [cit. 2022-02-26]. ISSN 0022510X. Dostupné z: doi:10.1016/j.jns.2015.06.053

PAGANONI, Sabrina, Chafic KARAM, Nanette JOYCE, Richard BEDLACK a Gregory T. CARTER. Comprehensive rehabilitative care across the spectrum of amyotrophic lateral sclerosis. *NeuroRehabilitation* [online]. 2015, 37(1), 53-68 [cit. 2022-02-15]. ISSN 10538135. Dostupné z: doi:10.3233/NRE-151240

PANDIT, D. P. a S. M. VAIDYA. Effect of Yoga on Pulmonary Function Tests in Patients of Bronchial Asthma. *International Journal of Pharmaceutical Research* [online]. 2013, 2(3) [cit.

2020-03-08]. ISSN 22773657. Dostupné z: <https://ijpras.com/en/article/effect-of-yoga-on-pulmonary-function-tests-inpatients-of-bronchial-asthma>

PASCOE, M. C., & BAUER, I. E. (2015). A systematic review of randomised control trials on the effects of yoga on stress measures and mood. *Journal of Psychiatric Research*, 68, 270–282. doi:10.1016/j.jpsychires.2015.07.

PERETTI-VITON, P., J. P. AZULAY, S. TREFOURET, et al. MRI of the intracranial corticospinal tracts in amyotrophic and primary lateral sclerosis. *Neuroradiology: A Journal Devoted to Neuroimaging and Interventional Neuroradiology* [online]. 1999, 41(10), 744-749 [cit. 2022-02-19]. ISSN 00283940. Dostupné z: doi:10.1007/s002340050836

PHUKAN, Julie, Niall P PENDER a Orla HARDIMAN. Cognitive impairment in amyotrophic lateral sclerosis. *Lancet Neurology* [online]. 2007, 6(11), 994-1003 [cit. 2022-02-26]. ISSN 14744422. Dostupné z: doi:10.1016/S1474-4422(07)70265-X

PINTO, S., & de CARVALHO, M. (2017). *Comparison of slow and forced vital capacities on ability to predict survival in ALS. Amyotrophic Lateral Sclerosis and Frontotemporal Degeneration*, 18(7-8), 528–533. Dostupné z: doi:10.1080/21678421.2017.1354995

PINTO, S. a M. DE CARVALHO. Correlation between Forced Vital Capacity and Slow Vital Capacity for the assessment of respiratory involvement in Amyotrophic Lateral Sclerosis: a prospective study. *Amyotrophic Lateral Sclerosis and Frontotemporal Degeneration* [online]. 2017, 18(1-2), 86 - 91 [cit. 2022-06-13]. ISSN 21679223. Dostupné z: doi:10.1080/21678421.2016.1249486

PLOWMAN, E.K., L. TABOR-GRAY, K.M. ROSADO, et al. Impact of expiratory strength training in amyotrophic lateral sclerosis: Results of a randomized, sham-controlled trial. *Muscle and Nerve* [online]. 2019, 59(1), 40 - 46 [cit. 2022-06-13]. ISSN 10974598. Dostupné z: doi:10.1002/mus.26292

POLKEY, M. I., LYALL, R. A., GREEN, M., NIGEL LEIGH, P., & MOXHAM, J. (1998). Expiratory Muscle Function in Amyotrophic Lateral Sclerosis. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 158(3), 734–741. doi:10.1164/ajrccm.158.3.9710072

POSADZKI, P. a S. PAREKH. Yoga and physiotherapy: a speculative review and conceptual synthesis. *Chinese journal of integrative medicine* [online]. 2009, 15(1), 66-72 [cit. 2022-06-13]. ISSN 16720415. Dostupné z: doi:10.1007/s11655-009-0066-0

PRADNYA, Dhargave, Atchayaram NALINI, Raghuram NAGARATHNA a Raghupathy SENDHILKUMAR. Effect of yoga and physiotherapy on pulmonary functions in children with duchenne muscular dystrophy – A comparative study. *International Journal of Yoga* [online]. 2021, **14**(2), 133-140 [cit. 2022-06-13]. ISSN 09736131. Dostupné z: doi:10.4103/ijoy.IJOY_49_20

PUPILLO, Elisabetta, Paolo MESSINA, Giorgia GIUSSANI, et al. Physical activity and amyotrophic lateral sclerosis: A European population-based case–control study. *Annals of Neurology* [online]. 2014, **75**(5), 708-716 [cit. 2022-02-04]. ISSN 03645134. Dostupné z: doi:10.1002/ana.24150

REIFENAUER, Ivana a Klára DAD'OVÁ. Ovlivnění kvality života jógou zařazenou jako doplněk rehabilitace u pacientů s chronickým neurologickým onemocněním. *Medicina Sportiva Bohemica et Slovaca* [online]. 2016, **25**(4), 166-172 [cit. 2022-07-26]. ISSN 1210548

RENTON, A. E., Chiò, A., & Traynor, B. J. (2013). State of play in amyotrophic lateral sclerosis genetics. *Nature Neuroscience*, **17**(1), 17–23 [cit. 2022-02-04]. doi:10.1038/nn.3584

RIBEIRO, S. Iyengar yoga therapy as an intervention for cramp management in individuals with amyotrophic lateral sclerosis: three case reports. *Journal of alternative and complementary medicine (New York, N.Y.)* [online]. 2014, **20**(4), 322-6 [cit. 2022-02-17]. ISSN 15577708. Dostupné z: doi:10.1089/acm.2013.0340

RODRIGUES M.R.; Celso Ricardo Fernandes CARVALHO; Danilo Forghieri SANTELLA, LORENZI-FILHO, Geraldo. Effects of yoga breathing exercises on pulmonary function in patients with Duchenne muscular dystrophy: an exploratory analysis. *Jornal Brasileiro de Pneumologia* [online]. 2014, **40**(2), 128-133 [cit. 2022-06-13]. ISSN 18063756. Dostupné z: doi:10.1590/S1806-37132014000200005

ROMAN, Gustavo C. Neuroepidemiology of amyotrophic lateral sclerosis: clues to aetiology and pathogenesis. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry* [online]. 1996, **61**(2), 131-132 [cit. 2022-02-19]. ISSN 00223050.

ROSEN, A.D. Amyotrophic Lateral Sclerosis: Clinical Features and Prognosis. *Archives of Neurology* [online]. 1978, **35**(10), 638 - 642 [cit. 2022-02-19]. ISSN 15383687. Dostupné z: doi:10.1001/archneur.1978.00500340014003

SARASWATI, Swami Satyananda. *Asana Pranayama Mudra Bandha*. 3. New Delhi: Thomson Press, 2006. ISBN 81-86336-14-1.

SEIDL, Zdeněk. Neurologie pro nelékařské zdravotnické obory [online]. Praha: Grada, 2008 [cit. 2022-02-06]. ISBN 978-80-247-6653-9. Dostupné z: <https://www.bookport.cz/e-kniha/neurologie-758597/>

SEIDL, Zdeněk. Neurologie pro studium i praxi [online]. 2. Praha: Grada, 2015 [cit. 2022-02-06]. ISBN 978-80-247-9656-7. Dostupné z: <https://www.bookport.cz/e-kniha/neurologie-pro-studium-i-praxi-758599/>

SHARMA, TRAKROO, Madanmohan, Velkumary SUBRAMANIAM, M RAJAJEYAKUMAR a Ajit SAHAI. Effect of fast and slow pranayama on perceived stress and cardiovascular parameters in young health-care students. International Journal of Yoga [online]. 2013, 6(2), 104-110 [cit. 2022-02-22]. ISSN 09736131. Dostupné z: [doi:10.4103/0973-6131.113400](https://doi.org/10.4103/0973-6131.113400)

SHAW, P. J. Molecular and cellular pathways of neurodegeneration in motor neurone disease. Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry, [online]. 2005, 76(8), 1046–1057 [cit. 2022-02-04]. Dostupné z: [doi:10.1136/jnnp.2004.048652](https://doi.org/10.1136/jnnp.2004.048652)

SHRIKRISHNA, Patel a Barua MAHENDRA. EFFECT OF YOGIC PRACTICES ON INSOMNIA PATIENTS. International Journal of Sports Sciences [online]. 2012, 2(1), 70-78 [cit. 2022-02-09]. ISSN 22311599.

SCHULTZ, Jordan. Disease-Modifying Treatment of Amyotrophic Lateral Sclerosis. AMERICAN JOURNAL OF MANAGED CARE [online]. 2018, 24(15), S327 [cit. 2022-02-14]. ISSN 10880224. dostupné z: <https://www.ajmc.com/view/diseasemodifying-treatment-of-amyotrophic-lateral-sclerosis>

SLAVÍKOVÁ, Jana. Fyziologie dýchání [online]. Praha: Grada, 1997 [cit. 2022-02-20]. ISBN 0 7066-658-7. Dostupné z: <https://adoc.pub/fyziologie-dychani-jana-slavikova.html>

STEPHENS, Mark. Vyučujeme jógu: nezbytné základy a techniky, Brno: CPress, 2014. ISBN 978-80-264-0190-2

STRONG, Michael a Jeffrey ROSENFELD. Amyotrophic lateral sclerosis: A review of current concepts. Amyotrophic Lateral Sclerosis [online]. 2003, 4(3), 136-143 [cit. 2022-02-19]. ISSN 14660822. Dostupné z: [doi:10.1080/14660820310011250](https://doi.org/10.1080/14660820310011250)

SWASH, M. Physical activity as a risk factor in ALS. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry* [online]. 2018, 89(8), 793 [cit. 2022-02-04]. ISSN 1468330X. Dostupné z: doi:10.1136/jnnp-2018-318147

SWASH, M. a J. DESAI. Motor neuron disease: classification and nomenclature. *Amyotrophic lateral sclerosis and other motor neuron disorders: official publication of the World Federation of Neurology, Research Group on Motor Neuron Diseases* [online]. 2000, 1(2), 105-12 [cit. 2022-02-19]. ISSN 14660822. Dostupné z: doi:10.1080/14660820050515403

TANDAN, R. a W.G. BRADLEY. Amyotrophic lateral sclerosis: Part 1. Clinical features, pathology, and ethical issues in management. *Annals of Neurology* [online]. 1985, 18(3), 271 - 280 [cit. 2022-02-19]. ISSN 15318249. Dostupné z: doi:10.1002/ana.410180302

TILANUS, T. B. M., GROOTHUIS, J. T., et al. (2017). The predictive value of respiratory function tests for non-invasive ventilation in amyotrophic lateral sclerosis. *Respiratory Research*, 18(1). Dostupné z: doi:10.1186/s12931-017-0624-

TOBE, Masaru a Shigeru SAITO. Analogy between classical Yoga/Zen breathing and modern clinical respiratory therapy. *Journal of Anesthesia* [online]. 2020, 34(6), 944-949 [cit. 2022-02-08]. ISSN 09138668. Dostupné z: doi:10.1007/s00540-020-02840-5

TROJAN, Stanislav. *Lékařská fyziologie*. 4. Praha: Grada, 2003 [cit. 2022-07-26]. ISBN 80-247-0512-5.

TURNER- STOKES, L., Sykes, N., & Silber, E. Long-term neurological conditions: management at the interface between neurology, rehabilitation and palliative care. [online]. 2008, *Clinical Medicine*, 8(2), 186–191. Dostupné z: doi:10.7861/clinmedicine.8-2-186

VAN LYSEBETH, Andre. Pránajáma technika dechu [online]. 2. Praha: Argo, 2018 [cit. 2022-02-21]. ISBN 978-80-257-2374-6. Dostupné z: <https://docplayer.cz/964167-Andre-van-lysebeth-pranajama-technika-dechu.html>

VÉLE, František. *Kineziologie pro klinickou praxi*. Praha: Grada, 1997. ISBN 80-7169-256-5

VLČKOVÁ, Eva. Amyotrofická laterální skleróza. *Neurologie pro praxi* [online]. 2016, 17(6), 4 [cit. 2022-02-13]. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2016/06/06.pdf>

VOTAVA, Jiří. *Jóga očima lékařů*. 1. Praha: Avicenum, 1988. ISBN 08-052-88.

VYCHODILOVÁ, R., L. CHOCHOLOVÁ, P. VACULÍKOVÁ, A. POKORNÁ, K. VÍTKOVÁ. Hormonální jóga. Centrum univerzitního sportu – Fakulta sportovních studií Masarykovy university. 2018, [cit. 2020-09-29]. Dostupné z: https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/fsps/js18/hormonalni_joga/web/pages/00uvodni_info.html

WAHBEH, Helane, Siegward-M. ELSAS a Barry S. OKEN. Mind-body interventions - Applications in neurology. *NEUROLOGY* [online]. 2008, **70**(24), 2321-2328 [cit. 2022-02-17]. ISSN 00283878.

WANG, H., O'reilly ÉJ, M. G. WEISSKOPF, et al. Smoking and risk of amyotrophic lateral sclerosis: a pooled analysis of 5 prospective cohorts. *Archives of neurology* [online]. 2011, **68**(2), 207-13 [cit. 2022-02-22]. ISSN 15383687. Dostupné z: [doi:10.1001/archneurol.2010.367](https://doi.org/10.1001/archneurol.2010.367)

Seznam zkratk

ADL – activity of daily living – každodenní činnosti

Aj – a jiné

ALS – amyotrofická laterální skleróza

ALSFRS-R – Amyotrophic lateral sclerosis functional rating scale- revised

Atd – a tak dále

cmH₂O – centimetr vodního sloupce

Cu/Zn – měď/ zinek

DF – dechová frekvence

DKK – dolní končetiny

DR – dechová rezerva

EMG – elektromyografie

ERV – expirační rezervní objem

FA – fyzická aktivita

FEV₁ – jednovteřinová vitální kapacita

FRC – funkční reziduální kapacita

FVC – usilovná vitální kapacita

HKK – horní končetiny

IC – inspirační kapacita

IMT – inspiratory muscle trainer

IRV – inspirační rezervní objem

kJ/kg – kilojoule/ kilogram

kPa – kilopascal

m – musculus – sval

MEP – maximální expirační tlak

MIP – maximální inspirční tlak

mm – muscoli – svaly

MND – motor neuron disease – nemoc motoneuronu

MRI – magnetická rezonance

NIV – neinvazivní ventilace

PEF – maximální výdechový proud

PE max – maximální expirační tlak

PEP – positive expiratory pressure

PET – pozitronová emisní tomografie

PI max – maximální inspirační tlak

RV – reziduální objem

SMA – spinální svalová atrofie

SOD1 – superoxiddismutáza 1

Str – stránka

TLC – celková plicní kapacita

V – minutová ventilace

V_{\max} – maximální minutová ventilace

V_t – objem vzduchu

UPV – umělá plicní ventilace

Přílohy

Seznam příloh

Příloha 1- vyjádření etické komise FZV UP

Příloha 2- informovaný souhlas (vzor)

Příloha 3-12- protokoly probandů

Příloha 1- Vyjádření etické komise FZV UP



Fakulta
zdravotnických věd

Genius loci ...

UPOL-47608/1070-2021

Vážená paní
Bc. Marie Fragnerová

2021-02-25

Vyjádření Etické komise FZV UP

Vážená paní bakalářko,

na základě Vaší Žádosti o stanovisko Etické komise FZV UP byla Vaše výzkumná část diplomové práce posouzena a po vyhodnocení všech zaslanych dokumentů Vám sdělujeme, že diplomové práci s názvem „**Využití jógy v tréninku respiračních svalů u pacientů s amyotrofickou laterální sklerózou**“, jehož jste hlavní řešitelkou, bylo uděleno

souhlasné stanovisko Etické komise FZV UP .

S pozdravem,

Mgr. Lenka Mazalová, Ph.D.
předsedkyně
Etické komise FZV UP

Fakulta zdravotnických věd Univerzity Palackého v Olomouci
Hněvotínská 3 | 775 15 Olomouc | T: 585 632 880
www.fzv.upol.cz

Příloha 2- Informovaný souhlas (vzor)

Informovaný souhlas

Pro výzkumný projekt: Využití jógy v tréninku respiračních svalů u pacientů s amyotrofickou laterální sklerózou

Období realizace: 2021 - 2022

Řešitelé projektu: Bc. Marie Fragnerová, Mgr. Robert Vysoký, Ph.D. (vedoucí práce)

Vážená paní, vážený pane,

obracíme se na Vás se žádostí o spolupráci na výzkumném šetření, jehož cílem je zjistit, jestli má jógové dýchání vliv na plicní ventilaci a sílu dýchacích svalů u pacientů s ALS. Pro získání potřebných dat budete pod mým vedením trénovat několik jógových dechových technik a vždy na začátku a na konci terapie změřím antropometrii hrudníku a okluzní tlaky pomocí dechového přístroje. Délka vyšetření nepřesáhne 45 minut. Vaše účast na projektu pomůže získat nové informace o vlivu jógy na dýchání u pacientů s ALS a k následné aplikaci těchto poznatků v praxi. V případě, že budete mít zájem, tak spolu zkonzultujeme hodnoty získané během Vašeho vyšetření a jejich využití ve Vašem každodenním životě. Pokud s účastí na výzkumu souhlasíte, připojte podpis, kterým vyslovujete souhlas s níže uvedeným prohlášením.

Prohlášení účastníka výzkumu

Prohlašuji, že souhlasím s účastí na výše uvedeném výzkumu. Řešitel/ka projektu mne informoval/a o podstatě výzkumu a seznámil/a mne s cíli a metodami a postupy, které budou při výzkumu používány, podobně jako s výhodami a riziky, které pro mne z účasti na výzkumu vyplývají. Souhlasím s tím, že všechny získané údaje budou anonymně zpracovány, použity jen pro účely výzkumu a že výsledky výzkumu mohou být anonymně publikovány.

Měl/a jsem možnost vše si řádně, v klidu a v dostatečně poskytnutém čase zvážit, měl/a jsem možnost se řešitele/ky zeptat na vše, co jsem považoval/a za pro mne podstatné a potřebné vědět. Na tyto mé dotazy jsem dostal/a jasnou a srozumitelnou odpověď. Jsem informován/a, že mám možnost kdykoliv od spolupráce na výzkumu odstoupit, a to i bez udání důvodu.

Osobní údaje (sociodemografická data) účastníka výzkumu budou v rámci výzkumného projektu zpracována v souladu s nařízením Evropského parlamentu a Rady EU 2016/679 ze dne 27. dubna 2016 o ochraně fyzických osob v souvislosti se zpracováním osobních údajů a o volném pohybu těchto údajů a o zrušení směrnice 95/46/ES (dále jen „nařízení“).

Prohlašuji, že beru na vědomí informace obsažené v tomto informovaném souhlasu a souhlasím se zpracováním osobních a citlivých údajů účastníka výzkumu v rozsahu a způsobem a za účelem specifikovaným v tomto informovaném souhlasu.

Tento informovaný souhlas je vyhotoven ve dvou stejnopisech, každý s platností originálu, z nichž jeden obdrží účastník výzkumu (nebo zákonný zástupce) a druhý řešitel projektu.

Jméno, příjmení a podpis účastníka výzkumu (zákonného zástupce): _____

V _____ dne: _____

Jméno, příjmení a podpis řešitele projektu: _____

Příloha 3-12- Protokoly probandů

Proband 1

Muž, 1947

Anamnéza

RA – nesouvisí s hlavní diagnózou

OA – ALS (2018) postupná progresse stavu, lumbalgie bez kořenová symptomatologie, Parkinsonický syndrom, sekundární depresivní syndrom, středně těžká spánková apnoe, arteriální hypertenze, hyperplazie prostaty

Sport- běhal maratony a půlmaratony

PSA – žije v 3 patrovém domě s manželkou, bydlí v nejvyšším patře, kde je koupelna i kuchyň, pohybuje se pomocí chodítka, dříve pracoval jako inženýr nyní SD

Abusus – neguje

NO – Amyotrofická laterální skleróza od roku 2018, postupná progresse, postižený dolní motoneuron, snížená svalová síla v DKK i HKK, fascikulace na HKK i DKK, reflexy výbavné na DKK i HKK, pasivní i aktivní hybnost v normě, spasticita není přítomna, dysartrie a dysfagie není přítomna, potíže s dýcháním neudává, chodí s pomocí chodítka sám, bez pomůcek s dopomocí, s ADL pomoc rodiny a pečovatelky

Antropometrie

	xiphosternale	mezosternale
inspirum	107 cm	112 cm
expirum	104 cm	111 cm

Vstupní měření

	xiphosternale	mezosternale
inspirum	107 cm	114 cm
expirum	104 cm	111 cm

Výstupní měření

	Vstupní hodnoty	Výstupní hodnoty
MIP	29 cm H ₂ O	18 cm H ₂ O
MEP	53 cm H ₂ O	61 cm H ₂ O

	Vstupní hodnoty	Výstupní hodnoty
FEV 1	3,24 l, 113 %	5,73 l, 199 %
FVC	3,55 l, 94 %	6, 81 l, 180 %
FEV/FVC	91 %, 123 %	84 %, 113 %
PEF	437 l/m, 95 %	375 ml/m, 81 %

Proband 2

Muž

Rok narození: 1984

Anamnéza

RA – bezvýznamná vzhledem k diagnóze

PSA – byl manažer u Škoda auto, nyní už nepracuje, žije v rodinném domě s manželkou a 2 malými dětmi, má pokoj v přízemí, dům bezbariérově upraven

Sport – běh, maratony a půlmaratony

NO- od 10/2019 po únavě zhoršení řeči, od 12/2019 progrese stavu, celková svalová slabost hlavně končetin na pravé straně, chůze pomalá a šouravá, možná jen v domě s chodítkem a doprovodem, moc už ale nechodí kvůli únavě, spastický smích a pláč, fascikulace v obou pažních pletencích, spasticita- na DKK- m. quadriceps femoris, m.triceps surae, chabá paréza- není přítomna, dysartrie a dysfagie přítomny, ADL- pomoc od ošetřovatele

Antropometrie

	xiphosternale	mezosternale
inspirum	86 cm	92 cm
expirum	84 cm	91 cm

Vstupní měření

	xiphosternale	mezosternale
inspirum	84 cm	90 cm
expirum	83 cm	89 cm

výstupní měření

	Vstupní hodnota	Výstupní hodnota
MEP	2 cm H ₂ O	2 cm H ₂ O
MIP	8 cm H ₂ O	2 cm H ₂ O

	Vstupní hodnoty	Výstupní hodnoty
FEV 1	1,16 l, 28 %	0,69 l, 17 %
FVC	1,87 l, 38 %	2,19 l, 44 %
FEV/FVC	62 %, 77 %	31 %, 38 %
PEF	64 l/m, 11 %	66 l/m, 12 %

Proband 3

Žena, 1952

Anamnéza

RA – nevýznamná vzhledem k diagnóze

OA- bulbospinální forma ALS (6/2020), fr.prox.humeru (12/2020), arteriální hypertenze, operace dělohy-extrakce polypu (2010)

Sport- nejuje

PSA – SD, vdova, žije v bytě ve 3.patře s výtahem

Abusus – nekouří, alkohol příležitostně

NO – bulbospinální forma ALS od 6/2020, je přítomna těžká dysartrie a slabost HKK, více vpravo, chůze s bederní hyperlordózou

Svalová slabost – HKK – PHK stupeň 2 dle Jandy, LHK 3

Spasticita – není přítomna

chabá paréza – na HK

Dysartrie – ano

Dysfagie – ano

potíže s dýcháním – nepocítuje

schopnost chůze – ano

ADL – zatím zvládá

Antropometrie

	xiphosternale	mezosternale
inspirum	76 cm	86 cm
expirum	76 cm	84 cm

	xiphosternale	mezosternale
inspirum	77 cm	86 cm
expirum	76 cm	84 cm

	Vstupní hodnoty	Výstupní hodnoty
MIP	1 cm H ₂ O	1 cm H ₂ O
MEP	2 cm H ₂ O	4 cm H ₂ O

	Vstupní hodnoty	Výstupní hodnoty
FEV ₁	0,47l, 29 %	0,57 l, 36 %
FVC	0,54l, 28 %	0,59 l, 30 %
FEV/FVC	86 %, 113 %	98 %, 129 %
PEF	71 l/m, 23 %	122 l/m, 40 %

Proband 4

Muž, 1974

Anamnéza

RA – sestřenice zemřela na ALS

OA – ALS (9/21) postupná progresivní stavu, arteriální hypertenze, hypercholesterolémie, stav po operaci kotníku dx s osteosyntézou, stav po operaci pro perforaci nosní přepážky, recidivující ledvinové koliky

FA – Carzap 30 mg x1, Riluzol 50 mg x2, Tulip 20 mg x1, Cipralex 10 mg x 1

Studijní medikace Clexane 2x týdně

Sport – rekreačně turistika, cyklistika

PSA – žije v 1. patře s manželkou a 2 dcerami, pracuje jako nákupčí leteckých motorů

Abusus – neguje

NO – v 3/2021 začal hůř mluvit a artikulovat, také špatně našlapoval na pravou nohu, v 8/2021 slabost prstů HKK, v 9/2021 diagnostikována ALS, 21.10.2021 zakopl a upadl – fraktura nosních kůstek

postupná progresivní, na HKK hypotrofie v oblasti deltoideů a drobných svalů ruky, vážně jemná motorika více vpravo, pozitivní Dufour a Mingaz., fascikulace bicepsů, tricepsů a deltoideů, hyperreflexie C5-C8, na DKK hypotrofie a fascikulace v oblasti kvadricepsů bilat, hypertrofie L2-S2 více vlevo

čítí v normě

chůze s chodítkem, potřebuje asistenci s přesuny a vertikalizací

Antropometrie

	xiphosternale	mezosternale
inspirum	109 cm	111 cm
expirum	108 cm	109 cm

Vstupní měření

	xiphosternale	mezosternale
inspirum	110 cm	112 cm
expirum	108 cm	109 cm

Výstupní měření

	Vstupní hodnoty	Výstupní hodnoty
MIP	7 cm H ₂ O	2 cm H ₂ O
MEP	35 cm H ₂ O	35 cm H ₂ O

	Vstupní hodnoty	Výstupní hodnoty
FEV 1	1,53 l, 38 %	1, 57 l, 39 %
FVC	1,58 l, 31 %	1,82 l, 36 %
FEV/FVC	97 %, 123 %	86 %, 109 %
PEF	131 l/m, 23 %	110 ml/m, 20 %

Proband 5

Žena, 1956

Anamnéza

RA – sestra zemřela na ALS

OA – hypertyreóza, Willebrandova choroba, fraktura ramene (2022), odstranění ledvinových kamenů (2019)

FA – Rilutec, Triticco, Mondrian, Euthyrox 50

Sport- dříve závodně veslování

PSA – žije ve 4.patře panelového domu s výtahem, žije sama, nyní v SD

Abusus – neguje

NO – ALS diagnostikována v září 2021, problému již od zimy 2020, paréza PDK a LHK, potíže při chůzi a při jemné motorice, začíná se zhoršovat řeč, ADL zvládne sama, chůze bez pomůcek, potíže s dýcháním neguje, dysfagie není přítomna

Antropometrie

	xiphosternale	mezosternale
inspirum	80,5 cm	92 cm
expirum	78 cm	89 cm

Vstupní měření

	xiphosternale	mezosternale
inspirum	80,5 cm	92 cm
expirum	78 cm	89 cm

Výstupní měření

	Vstupní hodnoty	Výstupní hodnoty
MIP	29 cm H ₂ O	33 cm H ₂ O
MEP	40 cm H ₂ O	46 cm H ₂ O

	Vstupní hodnoty	Výstupní hodnoty
FEV 1	1, 90 l, 88 %	2,42 l, 113 %
FVC	3, 30 l, 128 %	3,04 l, 118 %
FEV/FVC	58 %, 76 %	79 %, 103 %
PEF	125 l/m, 36 %	223 ml/m, 64 %

Proband 6

Žena, 1948

Anamnéza

RA – nesouvisí s hlavní diagnózou

OA – ALS (2022) postupná progrese stavu, fraktura hlezenního a kyčelního kloubu dx, poté neurologické problémy na této končetině

FA – Concor, Anopyrin, Rosecard

AA – neguje

Sport – dříve atletika, rekreačně turistika

PSA – žije sama v panelovém domě v garsonce ve 2. patře, SD

Abusus – kouření

NO – ALS diagnostikována 3/22, před tím už 2 roky problémy, které se objevily po zlomenině na PDK, řeč, polykání a dýchání bez potíží, jazyk bez fascikulací, HKK bez obtíží, PDK oslabená Mingazzini negativní, LDK oslabená, Mingazzini pozitivní, fascikulace bilat v m.tibialis anterior a rectus femoris, také v m.rectus abdominis, v předloktí vpravo a v m.deltoideus vlevo, ADL zvládá sama, chůze s jednou FH

Antropometrie

	xiphosternale	mezosternale
inspirum	76 cm	87 cm
expirum	74 cm	85 cm

Vstupní měření

	xiphosternale	mezosternale
inspirum	77 cm	88 cm
expirum	74 cm	85 cm

Výstupní měření

	Vstupní hodnoty	Výstupní hodnoty
MIP	14 cm H ₂ O	14 cm H ₂ O
MEP	20 cm H ₂ O	17 cm H ₂ O

	Vstupní hodnoty	Výstupní hodnoty
FEV 1	1,44 l, 74 %	0,90 l, 48 %
FVC	2,13 l, 90 %	1,68 l, 74 %
FEV/FVC	68 %, 91 %	54 %, 72 %
PEF	178 l/m, 53 %	86 ml/m, 26 %

Proband 7

Muž, 1959

Anamnéza

RA – nevýznamná vzhledem k onemocnění

OA – arteriální hypertenze, hypothyreóza, dyslipidemie

Sport- rekreačně turistika

PSA – žije s manželkou v panelovém domě s výtahem

Abusus – nejuje

NO – ALS- první potíže od poloviny 2020, které začali fascikulacemi na HKK, během 2021 zhoršení jemné motoriky, DKK bez obtíží, chodí sám bez pomůcek i na velké vzdálenosti, řeč a polykání bez obtíží, dýchání v pořádku

Antropometrie

	xiphosternale	mezosternale
inspirum	97 cm	102 cm
expirum	95 cm	100 cm

Vstupní měření

	xiphosternale	mezosternale
inspirum	97 cm	103 cm
expirum	95 cm	100 cm

Výstupní měření

	Vstupní hodnoty	Výstupní hodnoty
MIP	20 cm H ₂ O	25 cm H ₂ O
MEP	33 cm H ₂ O	28 cm H ₂ O

	Vstupní hodnoty	Výstupní hodnoty
FEV 1	2,61 l, 92 %	2,26 l, 80 %
FVC	2,82 l, 78 %	2,60 l, 73 %
FEV/FVC	93 %, 122 %	87 %, 115 %

PEF	355 l/m, 77 %	230 ml/m, 50 %
-----	---------------	----------------

Proband 8

Žena, 1965

Anamnéza

RA – matka + v 59 letech na morbus Pick, 3 děti bez symptomů MND

OA – ALS (2021) postupná progresivní stavu, arteriální hypertenze, astma bronchiale

FA – Rilutec, Citalec 10 mg, , Neurol 0,25 mg, Lozap, Zenaro

Sport- neguje

PSA – žije s manželem v 2.patře panelového domu bez výtahu, ID, nutnost pomoci v ADL

Abusus – neguje

NO – první problémy v létě 2020, kdy byly potíže s chůzí, od 2021 problémy s jemnou motorikou, od 5/21 dysartrie, 12/21 diagnostikována ALS- smíšená kvadruparéza, pseudobulbární syndrom, dysfagie, sialorhea, potřeba druhé pomoci v ADL, vevnitř ujde 20m s chodítkem, rychle se unavuje, v 3/22 proveden genetický test potvrzující ALS (expanze C9orf72)

Antropometrie

	xiphosternale	mezosternale
inspirum	85 cm	92 cm
expirum	84 cm	90 cm

Vstupní měření

	xiphosternale	mezosternale
inspirum	85 cm	90 cm
expirum	84 cm	89 cm

Výstupní měření

	Vstupní hodnoty	Výstupní hodnoty
MIP	1 cm H ₂ O	0 cm H ₂ O
MEP	4 cm H ₂ O	0 cm H ₂ O

	Vstupní hodnoty	Výstupní hodnoty
FEV 1	0,70 l, 26 %	0,25 l, 10 %
FVC	0,72 l, 22 %	0,25 l, 8 %
FEV/FVC	98 %, 124 %	98 %, 125 %
PEF	79 l/m, 20 %	28 l/m, 7 %

Proband 9

Žena

Rok narození: 1954

Anamnéza

RA – nesouvisí s hlavní diagnózou

OA – VAS Lp, hypofunkce štítné žlázy,

FA – Letrox, Cipralex, Nimesil

Sport- dříve závodně atletika

PSA – žije s manželem v domě s výtahem

Abusus – nejuje

NO- od 8/21 paréza PDK, padala jí špička, nyní paréza postupuje proximálně, bolest a slabost i v PHK, špatně píše, vypadávají předměty, potíže s polykáním a mluvením nejsou, fascikulace nepřítomny, Mingazzini negativní na hKK i DKK, hyperreflexie na PDK i PHK, chodí sama, ale napadá na pravou stranu

Antropometrie

	xiphosternale	mezosternale
inspirum	83,5 cm	93 cm
expirum	82 cm	92 cm

Vstupní měření

	xiphosternale	mezosternale
inspirum	85, 5 cm	95 cm
expirum	82 cm	92 cm

výstupní měření

	Vstupní hodnota	Výstupní hodnota
MEP	21 cm H ₂ O	15 cm H ₂ O
MIP	14 cm H ₂ O	15 cm H ₂ O

	Vstupní hodnoty	Výstupní hodnoty
FEV 1	2,93 l, 12 %	2,47 l, 108 %
FVC	3,64 l, 133 %	3,08 l, 44 %
FEV/FVC	80 %, 105 %	80 %, 105 %
PEF	283 l/m, 78 %	193 l/m, 53 %

Seznam obrázků

Obrázek 1 Správné dýchací pohyby (Kolář, et al., 2012, s. 142).....	9
Obrázek 2 Anuloma Viloma – detail (archiv autorky).....	21
Obrázek 3 Anuloma Viloma (archiv autorky).....	21
Obrázek 4 Oslabení krátkých svalů ruky (Korenko, 2018, s. 197)	23
Obrázek 5 3. stadium u ALS (Kolář, et al., 2012, s.374)	28

Seznam tabulek

Tabulka 1 Procentuální hodnoty dle stupně obtíží (Hyatt, et al, 2014, s. 110)	12
Tabulka 2 Normální hodnoty dýchacích tlaků dle věku (Hyatt, et al, 2014, s. 98).....	13
Tabulka 3 Věkové rozložení probandů	34
Tabulka 4 Vyhodnocení parametrů MEP	37
Tabulka 5 Vyhodnocení parametrů MIP	38
Tabulka 6 Vyhodnocení parametrů mezosternale a xiphosternale.....	39
Tabulka 7 Vyhodnocení parametrů FEV1	40
Tabulka 8 Vyhodnocení parametrů FVC	41
Tabulka 9 Vyhodnocení parametrů FEV1/FVC	42
Tabulka 10 Vyhodnocení parametrů PEF	42

Seznam grafů

Graf 1 Procentuální zastoupení pohlaví.....	37
Graf 2 Průměrná hodnota MEP	38
Graf 3 Průměrná hodnota MIP	39
Graf 5 Průměrné hodnoty mezosternale	40
Graf 4 Průměrné hodnoty xiphosternale.....	40
Graf 6 Průměrné hodnoty FEV1	41
Graf 7 Průměrné hodnoty FVC	41
Graf 8 Průměrné hodnoty FEV1/FVC	42
Graf 9 Průměrné hodnoty PEF	43