

UNIVERZITA KARLOVA

3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA



*Klinika rehabilitačního lékařství*

*Fakultní nemocnice Královské Vinohrady*

**Tereza Vozárová**

**“ Porovnání posturální stabilizace těžiště u lidí praktikujících jógu s běžnou populací ”**

*The comparison of postural stability of the centre of gravity between yoga practicing people and non-practitioners*

*Bakalářská práce*

Praha, 2020

**Autor práce:** Tereza Vozárová

**Studijní program:** Fyzioterapie

**Bakalářský studijní obor:** Specializace ve zdravotnictví

**Vedoucí práce:** doc. MUDr. Petr Zach, CSc.

**Pracoviště vedoucího práce:** Univerzita Karlova v Praze

3. lékařská fakulta, Ústav anatomie

**Předpokládaný termín obhajoby:**

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci vypracovala samostatně a použila výhradně uvedené citované prameny, literaturu a další odborné zdroje. Současně dávám svolení k tomu, aby má bakalářská práce byla používána ke studijním účelům.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému meziuniverzitního projektu Theses.cz za účelem soustavné kontroly podobnosti kvalifikačních prací. Potvrzuji, že tištěná i elektronická verze v Studijním informačním systému UK je totožná.

V Praze dne

Jméno Příjmení

## **Poděkování**

Těchto pár řádků bych ráda věnovala všem, kteří se podíleli na vzniku mé práce.

V první řadě bych ráda zmínila doc. MUDr. Petra Zacha, CSc. Děkuji Vám nejen za odbornou pomoc a profesionální vedení práce, ale i za příjemný čas a množství informací, které jste se se mnou rozhodl sdílet. Myslím si, že jsem si nemohla vybrat nikoho lepšího, kdo by mě byl býval provedl mojí první odbornou prací a doufám, že ne poslední. Chtěla bych ze srdce poděkovat RNDr. Eugenovi Kvašňákovi, Ph.D. za nejlepší technickou podporu jakou jsem si mohla a představit. Dále bych chtěla poděkovat spolužačce Aničce Kubové a Petře Javůrkové za pomoc s překladem práce do českého jazyka. Jedno velké díky Duc Vu nebo Filipovi, bez jehož pomoci by to nešlo. Nemohu opomenout ani skupinu skvělých a ochotných lidí, kteří se zapojili vlastním tělem i duchem do mého výzkumu jako probandi, především jogíni, který ze mne neustále dělají šťastného lektora. Děkuji za Váš čas a ochotu. Nakonec velký dík patří každému, kdo se nějakým způsobem podílel na vzniku této práce přímo či nepřímo.

# ABSTRAKT

## Úvod:

Předpokládáme, že na základě souvislosti jógy a senzomotorického učení se, budou mít jedinci, kteří pravidelně cvičí jógu lepší posturální stabilitu oproti těm, kdo jógu necvičí. Takto by se jóga ukázala být vhodným cvičením pro zlepšení posturální stability, což je vhodné pro využití v moderní fyzioterapii, jako všeobecně dostupnou techniku léčby. Na základě teoretických a praktických poznatků z předešlých výzkumů jsme se rozhodli ověřit vliv jógové praxe a plného jógového dechu na posturu.

## Cíl práce:

Cílem mé práce je manifestovat účinek jógového cvičení jako možný způsob terapie a prevence při potížích s držením těla, kdy chci dokázat účinek cvičení jógy na stabilizaci těžiště a také teoreticky prokázat souvislosti mezi senzomotorikou a jógovou praxí. Protože senzomotorické učení má velký význam v léčebné rehabilitaci a je protkáno napříč různými metodikami, tak bych ráda ukázala, že je také součástí tisíce let staré a všem dostupné jógy. Touto prací chci prokázat možný pozitivní vliv těchto jednoduchých a dostupných cvičení na náhodném vzorku lidí, ze kterých někteří dělají jógu a jiní ne.

## Metodika:

K měření polohy těžiště v čase jsme využili metodu posturografie provedené na přístroji Wii Balance Board. Probandi byli rozděleni do 2 skupin – cvičenci jógy s praxí alespoň 1 rok a kontrolní skupina necvičících. Měření se zúčastnilo celkem 48 probandů (24 aktivně cvičících jógu a 24 necvičících). V době měření nikdo z nich netrpěl žádným zraněním nebo onemocněním, které by mohlo ovlivnit výsledky měření. Průměrný věk byl 24 roků. Celkem bylo 33 žen a 15 mužů, studenti medicíny, nekuřáci. Probandi prováděli celkem 7 cvičení na balanční plošině.

### **Výsledky:**

Ačkoliv studie jednoznačně neprokázala, že by měli jogíni ve všech cvičeních lepší výsledky než nejogíni, ukázala na rozdíly v několika kategoriích cvičení a to: stoj o úzké bázi, stoj na nedominantní noze a stoj při plném jógovém dechu. Rozdíl byl hlavně při stoji na jedné noze, stoji o široké bázi a stoji s plným jógovým dechem. Jogíni měli o něco lepší výsledky při cvičích 1, 5 a 6 oproti kontrolní skupině. Zajímavý výsledek přineslo cvičení 7, kde byly dva typy výsledků. První typ se vyskytoval v kategorii jogínů, kdy se již stabilní stoj o široké bázi se zapojením plného jógového dechu neměnil. Druhý typ se vyskytoval jak u jogínů, tak nejogínů a vypadal tak, že ne zcela stabilní těžiště se stabilizovalo zapojením plného jógového dechu.

### **Závěr:**

Plný jógový dech má přímý vliv na stabilizaci těžiště u obou skupin. Jogíni ukázali lepší stabilitu při stoji o úzké bázi, stoji na nedominantní noze a při plném jógovém dechu. Jógické cvičení a plný jógový dech mají vliv na posturální stabilitu jedince a tím pádem mohou být zařazeny do terapie s cílem zlepšení těchto parametrů.

### **Klíčová slova:**

Jóga, Postura, Posturografie, Stabilizace, Jógova terapie, Těžiště, Rovnováha, Plný jógový dech, Stabilizační cvičení, Senzomotorika

# ABSTRACT

## **Introduction:**

We assume that based on the connection between yoga and sensorimotor learning, individuals who regularly practice yoga will have better postural stability than those who do not practice yoga. In this way, yoga would prove to be a suitable exercise for improving postural stability, which is suitable for use in modern physiotherapy as a generally available treatment technique. Based on theoretical and practical knowledge from previous research, we decided to verify the effect of yoga practice and full yoga breath on the posture.

## **The aim of the work:**

The aim of my work is to manifest the effect of yoga exercises as a possible way of therapy and prevention of posture problems, when I want to prove the effect of yoga exercises on stabilizing the center of gravity and also theoretically prove the connection between sensorimotor and yoga practice. Because sensorimotor learning is of great importance in medical rehabilitation and is interwoven across various methodologies, I would like to show that it is also part of a thousand-year-old yoga that is accessible to all. With this work, I want to demonstrate the possible positive effect of these simple and affordable exercises on a random sample of people, some whom do yoga and others do not.

## **Methodology:**

To measure the position of the center of gravity in time, we used the method of posturography performed on the Wii Balance Board. Probandes were divided into 2 groups - yoga practitioners with at least 1 year of experience and a control group of non-practitioners. A total of 48 probands took part in the measurement (24 actively practicing yoga and 24 non-practicing). At the time of the measurement, none of them suffered any injuries or illnesses that could affect the measurement results. The average age was 24 years. There was a total of 33 women and 15 men, medical students, non-smokers. Probandes performed a total of 7 exercises on a balance platform.

**Results:**

Although the study did not clearly show that yogis performed better in all exercises than non-yogis, it showed differences in several exercise categories: standing on a narrow base, standing on a non-dominant leg, and standing on full yoga breath. The difference was mainly when standing on one leg, standing on a wide base and standing with full yoga breath. Yogis had slightly better results in exercises 1, 5 and 6 compared to the control group. Exercise 7 brought an interesting result, where there were two types of results. The first type occurred in the category of yogis, when the stable stand on a wide base with the involvement of full yoga breath did not change. The second type occurred in both yogis and non-yogis and seemed to stabilize the not entirely stable center of gravity by engaging full yoga breath.

**Conclusion:**

Full yoga breath has a direct effect on stabilizing the center of gravity in both groups. Yogis have shown better stability when standing on a narrow base, standing on a non-dominant leg and with full yoga breath. Yoga exercises and full yoga breath affect the postural stability of the individual and therefore it can be included in therapy to improve these parameters.

**Key words:**

Yoga, Posture, Posturography, Stabilization, Yoga therapy, Center of gravity, Balance, Full yoga breath, Stabilization exercises, Sensorimotor



# Obsah

Prohlášení.....	3
Poděkování.....	4
ABSTRAKT.....	5
ABSTRACT.....	7
Úvod.....	11
1 Přehled poznatků.....	13
1.1 Jóga a věda .....	13
1.2 Jóga v západním světě .....	15
1.2.1 Místo dechu v jógové praxi.....	18
1.3 Tradiční škola jógy .....	20
1.4 Jóga a stabilizace, postura .....	21
1.5 Senzomotorická stimulace a postura ve fyzioterapii .....	23
1.5.1 Senzomotorika.....	23
1.5.2 Postura.....	24
1.5.3 Dech a postura.....	25
1.5.4 PLNÝ JÓGOVÝ DECH .....	26
1.5.5 Aktivní stabilizace, senzomotorická cvičení.....	28
2 Praktická část .....	31
2.1 Hypotéza.....	31
2.2 Respondenti .....	32
3 Metodika: .....	33
3.1 Posturografie .....	33
3.2 Přístroje a pomůcky:.....	34
3.3 Postup měření: .....	35
3.4 Hodnocení .....	36

4	Statistika.....	37
5	Výsledky.....	39
6	Diskuze.....	42
7	Závěr.....	44
8	Shrnutí.....	45
9	Summary.....	47
10	Zdroje.....	49
11	Seznam tabulek obrázku, tabulek a grafu.....	53

## Úvod

Tématem mé bakalářské práce je jóga, její vliv na člověka, jeho stabilitu a těžiště. Jedná se o téma, které je navzdory jisté kontroverzi obklopující jógu v dnešním světě zajímavé a opodstatněné, zejména v oboru fyzioterapie, kde senzomotorická stimulace receptoru souvisí s jógovou praxí. Vycházím z poznání, že přímou součástí jógové praxe je dýchaní, stabilizace čili rovnováha a kontakt cvičícího bosýma nohama s podložkou, což jsou aspekty přímo související se senzomotorickou stimulací a stabilizací postury. I dech jako takový přímo ovlivňuje posturu a stabilitu, taktéž vědomé soustředění na pohyb a stimulace chodidla na podložce. Vycházejíc z těchto myšlenek jsem uvážila, že v běžné zdravé populaci budou mít jedinci s jógovou praxí lepší stabilizaci než jedinci bez jógové praxe. V rámci poznatků o senzomotorické stimulaci, v souvislosti s fyzioterapií, která se vyskytuje napříč různými metodikami rehabilitace, bych ráda ověřila, zda je také stabilizace součástí jógového cvičení. To ověřím porovnáním zdravých necvičících jedinců s jedinci cvičícími, samo sebou necvičící jedinci by také neměli dělat jiná stabilizační cvičení. Další data plánuji získat dotazníkem, kde probandi vyplní, zda a jak dlouho se věnují józe nebo jiným stabilizačním cvičením, abych to posléze mohla zohlednit ve výsledcích studie.

Podrobný popis experimentu najdete v kapitole Metodika.

Toto téma mě, jako dlouholetou lektorku jógy, velice zajímá. Během studia a s ním spojené praxe jsem se seznámila s mnohými postupy terapií, které byly více či méně podobné jednodušší józe, anebo s ní souvisely, respektive vždy jsem byla schopná najít spojitost. Problémem zůstává finanční náročnost kurzů pro fyzioterapeuty, na druhé straně jóga je v podstatě zadarmo. Je to levný způsob, dostupný všem, který by mohl být vzhledem ke svému příznivému působení aktivně využíván v terapii a prevenci onemocnění pohybového aparátu. Já se setkávám ve své lektorské praxi s více méně „zdravými“ lidmi, poslední rok zejména s mediky, u kterých dlouhodobé působení stresu, mnoho hodin sezení a malá míra fyzické aktivity, mělo prokazatelný vliv na jejich pohybový stereotyp. Při pravidelném cvičení jógy ve spojení s aktivními dechovými cvičeními jsem

pozorovala zlepšení nejen po fyzické, ale i psychické stránce. Rozhodla jsem se proto ověřit, zda je možno považovat jógu za cvičení s účinkem na posturální stabilizaci nebo nikoliv.

# 1 Přehled poznatků

## 1.1 Jóga a věda

Z pohledu studií a zdravotnictví je nejvíce témat souvisejících s jógou věnováno tzv. jógové terapii jako rehabilitaci. Dále se ve velké míře zkoumají účinky meditací na centrální i periferní nervový systém či vegetativní funkce. Jen málo zdrojů se věnuje přímo spojitosti jógy jako možné terapie v senzomotorickém učení. Existuje množství studií, které se zabývají jógou a jejím účinkem na již konkrétní diagnózy, ale zatím jsme ještě neklasifikovali, jakým typem terapie vlastně jóga je. Přibližně rozumíme účinkům mediace. Víme, co s tělem dělá cvičení, ale mám pocit, že jen málo zdrojů rozebírá jógu jako přímou terapii. Je zřejmé, že má příznivé účinky na posturu, stabilizaci a dech, proto jen ve zkratce shrnu všeobecný pohled na jógu v naší kultuře.

Jóga je u nás stále oblíbenější, zejména díky své jedinečné schopnosti propojit tělo a mysl. Jde o levnou a dostupnou terapii pro každou věkovou kategorii bez ohledu na počáteční kondici a jiné predispozice. V józe člověk nemusí mít žádné speciální schopnosti, aby ji mohl dělat, začít s ní může vskutku každý, třeba i lidé s postižením. Viděla jsem krásnou jógovou praxi v pražském centru pro roztroušenou sklerózu, kde paní, která původně přijela na vozíku, cvičila jógu samostatně, bez pomoci, v různých modifikovaných pozicích na podložce. Samozřejmě existuje mnoho variant jógy, a ne každá je stejně vhodná a účinná pro daného člověka. Pro naše potřeby beru v úvahu klasickou hatha jógu a jógovou terapii.

Hlavními uváděnými důvody jednotlivců pro navštěvování lekcí jógy jsou zvýšení energie (66 %), zvýšení imunitních funkcí (50 %) a zlepšení zdraví a prevence nemocí (28 %). Mezi nejběžnější stavy vyskytující se u osob cvičících jógu patří: bolest páteře (20 %), artritida (6 %) a stres (6 %). Na základě těchto poznatků je jóga stále častěji užívána jako fyzicky nenáročný a dostupný způsob léčby a prevence těchto stavů. Tyto výsledky byly zveřejněny v rámci studie *Neurophysiological and neurocognitive mechanisms underlying the effects of yoga-based practices: towards a comprehensive theoretical framework* (Schmalzl, 2015).

Jóga by tedy mohla být jedinečnou metodou pro léčení nejrůznějších stavů, spojených s chronickou bolestí nebo neurologickými poruchami. Také snižuje svou jednoduchostí strach z pohybu, nicméně správně prováděné cviky jsou pohybově natolik komplexní, aby pomáhaly snižovat chronickou bolest nebo normalizovat reakci na stres. Na tomto základě se ve spojení s fyzioterapií rozvinul pojem jógové terapie (Emerson, 2019).

Pokud bychom chtěli jógovou terapii porovnat s jógou, v jógové terapii jde především o zdravé tělo, respektive odstranění zdravotních těžkostí a získání vnitřní harmonie, která ovlivňuje fyzické zdraví. Přitom samotná jóga je filozofický koncept, spojený s cvičením a meditací. Jedná se v podstatě o jógové pozice (asány), zbavené filozofie a doplněné o prvky fyzioterapie. Stejně tak se jógová terapie spojuje s dechovými cvičeními. Aktivní cvičení, v tomto případě spojené s aktivním soustředěním a dechem, prokazatelně pozitivně působí na stres v našem životě (Butera, 2019).

Jóga byla, i díky tomuto rozmachu a popularitě, v posledním desetiletí intenzivněji studovaná. Přestože bylo prokázáno, že zlepšuje kognitivní funkce (Schmalzl, 2015), jen málo studií se zaměřilo na účinky jógy pro zlepšení motorického výkonu, tělesného uvědomění nebo snížení bolesti (Butera, 2019). Jóga má také prokazatelné vlivy na funkce mozku a vědomého vnímání (Schmalzl, 2015), jedná se tedy o komplexní cvičení, zahrnující nejen fyzickou kondici člověka, ale i jeho vnitřní rozpoložení.

Pozice a stav těla přímo ovlivňují psychiku. Psychika ovlivňuje zdravotní stav. Před tisíci roky starodávni jogíni shledali, že mysl nedokáže být soustředěná, pokud tělo není v klidu a v pohodlí. Otázka zněla, jak se dostat do stavu klidu, harmonie? Pozice utišují stres, uvolňují svalové napětí, napomáhají při křečích a zlepšují pohyblivost svalové tkáně, zvyšují celkovou ohebnost, promazávají a zjednodušují pohyb kloubů, zlepšují držení těla, tělní oběh, masírují a zvyšují prokrvení vnitřních orgánů a žláz, stimulují lymfatický systém, pomáhají dýchání, harmonizují a vyrovnávají nervový systém (Votata, 1988). Při bližším pohledu bychom našli v józe facilitaci, post-izometrickou relaxaci a další principy, na kterých staví fyzioterapie. Všechny asány mají svoji filozofickou podstatu a

vedou cvičence určitými etapami pohybu, které přímo či nepřímo souvisejí s jeho životem a psychikou. Uvědomění si pohybu přímo souvisí i s aktivitou nervových systémů, čehož se využívá i u jiných forem rehabilitací.

V návaznosti na výsledky studie (Field, 2016) můžeme tvrdit, že jóga má pozitivní vliv na rychlost učení, rychlost a přesnost motorické úlohy, čehož dosahuje zvýšením pozornosti, snížením stresu a prostřednictvím lepší kontroly senzomotorických rytmů (Field, 2016). Zdá se, že jóga zlepšuje smyslové vědomí a intercepci, reguluje autonomní vstup, zvyšuje parasympatickou aktivitu a podporuje autoregulaci (Schmalzl, 2015). Ukázalo se také, že jóga snižuje signalizaci nebezpečí, zvyšuje toleranci bolesti, zmírňuje nepříjemné bolesti a snižuje psychickou úzkost a úzkost spojenou s bolestí (Field, 2016). Tyto změny jsou spojené se zapojováním konkrétních oblastí mozku, jako je například amygdala a hipokampus (Field, 2016). Vzhledem k výsledkům z řady různých studií, je možné říci, že jóga je vhodnou a využitelnou terapií pro širokou škálu pacientů.

Jóga poskytuje velmi slibný přístup k rehabilitaci, zejména kvůli rychle rostoucímu počtu seniorů v populaci, protože je levná a dá se jednoduše implementovat do klinické i domácí praxe. Jelikož jógu je možné dělat skupinově, v závislosti na potřebách klientů, může se ukázat jako vysoce efektivní nástroj k rehabilitaci, ale také jako prevence v rámci zdravého životního stylu (Taylor, 2012).

## **1.2 Jóga v západním světě**

K rozmachu jógy v anglosaské kultuře od 19. století přispívá hned několik faktorů. Jedním z nich je ubývání fyzické práce, kdy potenciál lidského těla zůstává stále více nevyužívaný. Zde vlivem mísení kultur přichází do průmyslové doby západu jóga, se svými nepřekonatelnými benefity v oblasti držení těla a zažívá velký rozvoj, kterýžto trend přetrvává dodnes. Tělo se bez určité námahy neobejde a při jejím nedostatku chřadne, což mnozí z nás už na sobě měli možnost pocítit, a to nejen ve smyslu fyzickém, ale i psychickém. Dalším důležitým hlediskem, které umožnilo rozmach jógy, je jednodušší cestování a také rozvoj komunikačních technologií. Indické učení už není tradičně předávané jednotlivě z

učitele na žáka, ale směřuje k masám. Tyto masy mají možnost najít si způsob, jak se dostat k informacím a poznání i na druhém konci světa. Tímto způsobem se povědomí o józe přirozeně šíří do celého světa. V neposlední řadě jsou tu potom texty, které jsou šířené a publikované v angličtině a dalších jazycích. Tyto většinou historické texty nebyly kdysi dostupné ani běžnému obyvatelstvu na území, kde se jóga praktikovala, natož pak v další polovině světa. Dnes máme informace, ať už ve formě knih, videí nebo článků, dostupné prakticky všude a pro každého (Stephens, 2015).

V dnešní společnosti je možné vycítit absenci něčeho, co by přesáhlo běžný život – rutinu práce a plných nákupních košíků – určitou transcendenci, která člověka převyšuje a "nakrmí" tak jeho duši. Je to něco, o čem už polemizovali antičtí učenci, něco, co je větší „Než Člověk sám“, něco, co nám nedokáže dát stát ani rodina, něco, co nám přináší pocit být součástí většího celku, něco, co vede naše kroky, co nám dává naději. Žijeme v časech, které patří krásné a nezadržitelné síle vědy, v době pokroku, se kterým naše psychika nestíhá držet krok. Vždyť naši prarodiče nebo rodiče žili ve světě bez počítačů a internet byl sci-fi. Dnes používáme tablet jako vychovatelku a stěží si dovolím předpovědět, v jaké době zázraků budou vyrůstat děti našich dětí. Tradiční cesty, hodnoty a náboženství se ukazují jako nedostatečné, zastaralé pro moderní duši. Jóga si v této době ale našla své místo, a tak se stává "intelektuálním koníčkem" pro ty, kteří nehledají víru ani transcendentno, a také pro část společnosti je duchovním naplněním. Lidé si kompenzují ztrátu víry ve "starého Boha" něčím více pravdivým a nenásilným, a kde nepociťují takový závazek. A právě mírná duchovnost Východu, ať už v podobě některé školy buddhismu nebo právě jógy, se ukázala jako jedna z cest na „léčbu zraněných duší" (Steiner, 2011). V této době vystupuje do popředí řada velkých historiků a filozofů, kteří se na učení jógy zaměřují. Jedním z nich je například Mircea Eliade. Přichází se zásadním dílem Jóga, nesmrtelnost a svoboda (Eliade, 1999). Není to úplně jednoduché čtení, nečekejte popis jógy, jak ji většinou známe – Óm, pár jógových pozic, namaste a konec. Avšak proti starodávným indickým textům je to kniha stále velmi dobře čitelná. Historik se tu zabývá tím, že svět, který považujeme za skutečný, až zas tak úplně skutečný není, jak už se nad tím zamýšlel Platón ve spojení s jeho jeskyní. Zdůrazňuje



existenci jiné skutečnosti vedle této iluze poznání. Tak chápe základ jógy – dosažení stavu rozšířeného vědomí a poznání skutečné pravdy. Tuto filozofii není možné intelektuálně pochopit, ale jen prožít v meditaci, což nemusí být nutně praktikování jógy samotné, protože tak jako v každé filozofii i v józe si jedinec najde to své, ten svůj pohled, který už prožil a kterému rozumí. Dalším krokem k duchovnímu probuzení je podstoupení rituálu s jedem z ropuchy coloradské, když se Vám zrovna nechce roky medítovat. Za 15 minut se tak člověk dozví o životě více, než za celý život a tisíce hodin meditací. Upozorňujeme laskavého čtenáře, že toto není návod, ale jen snaha o oživení textu.

V okamžiku, kdy se jógové učení dostává na západ, vzniká spolu s ním celá řada stereotypů nebo raději předsudků. Například, že indiští jogíní mají jiná těla než my tady na západě. Dispozice těla Indů, Američanů, nebo Evropanů jsou kupodivu stejné. Jediným rozdílem, proč si Ind sedne bez problému do pozice lotosu a my ne, je stolička a způsob výchovy k pohybu od malého dítěte. Jeden můj indický učitel nám vždy na lekcích opakoval: "Vaše problémy s posturou přišly v momentě, kdy jste si sedli na stoličku a tam jste ztuhli. My sedíme celý život v dřepu nebo na zemi." Jóga je univerzální disciplína určená pro všechny typy těl a myslí, protože jako filozofie, na rozdíl od náboženství, vás nehodí do striktní roviny bez možnosti kreativity. Ne, jóga je s každým svým praktikantem jiná, některé styly a cesty jsou sice striktnější než ostatní, stále však vycházejí ze stejného základu, který na nás působí přes naše individuální já a náš příběh. Pokud je někdo přece jen ztuhlejší (tráví mnoho času na stoličce), o to víc by měl praktikovat tělesné styly. Pokud je někdo v základu neurotický, o to víc by se měl orientovat na meditační typy jógy. Vzhledem k rozsahu této práce se nebudu dále věnovat různým stylům jógy a zůstanu jen u stručného uvedení do tematiky. Každý člověk je individuální a každému bude vyhovovat něco jiného. Samozřejmě kvality učitelů, kteří toto učení předávají, se mohou lišit. Jóga, ačkoliv se její druhy svými názvy liší a dnes je v podstatě pro všechny těžké se v tom zorientovat, je stále jen jedna. Jóga univerzálně sleduje rozvoj fyzického, mentálního, intelektuálního i duchovního aspektu. (Oravcová, 2015)

B.K.S. Iyengar ve své knize *The Tree of Yoga* připomíná: "Dívejte se na esenci jógy, ne na její názvy." (B.K.S. Iyengar, 2013)

### 1.2.1 Místo dechu v jógové praxi

Na začátku praktikování jógy se člověk vyznačuje svou nevědomostí o dechu, správném držení těla i práci s pozorností. Většinou těmto dovednostem nebyl vyučován v dětství ani po dobu svého života, a tak toto povědomí není proto nijak rozšířené. To je běžný stav jógového začátečníka. Začátečník z nějakého důvodu přišel cvičit, a pokud je splněn jeho záměr/očekávání, vznikne pozitivní emoce (uspokojení) a při pravidelném cvičení pokračuje. Pro to, aby přišel znovu, je však důležitá tato prvotní pozitivní zkušenost s naplněním určitého očekávání. Na začátku výuky jógy se stává, že účastník v době jógových lekcí zadržuje dech v asánach. Je to proto, že se na něj hrne jednak velké množství nových pokynů, které předtím nepraktikoval a zároveň v běžném životě nebyl nijak nucen se svým dechem pracovat. Začátečník se přece jen na běžné lekci někde ve fitness centru dostane mezi lidi, kteří už nějakou dobu cvičí a chce se jim vyrovnat, nebo se neztrapnit. Zvládnout naráz všechny pokyny je částečný "stres", při kterém se dech reálně pozastaví. Jde však jen o krátkou přestávku, která vymizí při pravidelném praktikování pozic jógy. Člověk moderní totiž bere dech jen jako fyziologickou součást života – podmínku pro život. Vědomí, že by dech mohl mít větší úlohu, zatím není, a na lepší lekci jógy se s ním začátečník setkává. Jistým faktorem může být i to, jestli už daný začátečník někdy sportoval, jaký má životní styl a jestli práce s dechem je to, co od jógy očekával nebo ho to naopak překvapilo, případně odradilo. Pro mne jako učitele je důležité snažit se zaujmout i toho nejhoršího studenta, který o hlubší smysl jógy nemá absolutně zájem, už jen kvůli tomu, aby se vytrhl ze stereotypu a zkusil něco nového; nakonec možná sám začne v józe hledat něco víc (Gammenthaler, 2014). Důležitou úlohu tu hraje čas jako veličina podstatná pro praxi, rozvoj, zlepšení a uvědomování si sebe sama. Jemné vnímání sebe sama tak utváří kvalitu jógových ásan a proměňuje jejich vnímání z bazální úrovně (forma a tvar) do uvědomělé souhry dechu, propriocepce, záměru a obsahu mysli v jeden celek. Rozvíjí se tu práce s pozorností, která je základem jógy (Oravcová, 2016). V jednotlivých krocích se člověk učí vnímat dech, jeho plnost a rytmus, v jednoduchých pozicích zkouší

spojit fáze dechu s vykonáváním pozice, pokud to jde, a ve chvíli, kdy tímto tréninkem získá základní schopnosti ovládat svoje tělo v pohybu, může se uvolnit a oddat meditaci v ásanách (Butera, 2019). Dech je duší jógy a plní tři funkce:

1. udržuje základní metabolické procesy
2. pomáhá zlepšit a přímo ovlivňuje držení těla (postura)
3. pročišťuje a uvolňuje mysl.

Dech byl ve filozofii vždy spojovaný s něčím víc než jen s uchopitelnými hmotnými složkami života. Myšlení, rozumová činnost a duchovní děje jsou vyjádřením přesahu dechu jako fyziologického procesu.

Pravidelně se opakující dechové pohyby ovlivňují držení těla. Dechové pohyby se tedy stávají součástí posturální funkce (optimální držení těla). Udržování vzpřímeného postoje těla pomocí dechových pohybů je podvědomá činnost nervové soustavy, ale ke zlepšení držení těla může dojít vědomým přístupem k dechu a jeho uvědoměním (Kocjan, 2018). Řízením dechových pohybů můžeme ovlivnit i funkci svalů ve spojených svalových řetězcích, mobilitu hrudníku-jeho pevné kostní části. Z aktivně využívané části těla, té, na kterou soustředíme pozornost, mozek dostává víc signálů (Larsen, 2018). Čím víc signálů mozek získá, tím větší je šance na optimální pohyb lidského těla. Vzpřímené držení těla, tedy nastavení segmentů těla v gravitačním poli, musí být udržované svalovou aktivitou, která brání pádu. Udržování vzpřímeného postavení těla pomocí dechových pohybů je podvědomá činnost nervové soustavy, ale ke zlepšení držení těla může dojít vědomým přístupem. Řízením dechových pohybů můžeme ovlivnit i posturu těla. Bez vhodného dýchání by postura nebyla udržitelná, respektive by se rozpadla v neefektivním a dlouhodobě nevhodném postoji. Vztah mezi posturou, dechem a psychikou (mysl, vědomí) je zásadní, proto v lekcích jógové terapie dochází k ovlivňování všech tří oblastí (Larsen, 2013). Dech ovlivňuje posturu, dech ovlivňuje mysl a mysl ovlivňuje posturu i dech. Není možné rozdělovat, tak jako to dělal v 17. století Descartes, člověka na části, ale je potřebné vnímat celistvost a hlubokou moudrost, která je v celku uložená. Ze společného základu jsme vzešli, z něho čerpáme, a tak oddělovat něco od základu,

když hledáme harmonii nebo i jen "obyčejný" optimální pohyb lidského těla, není možné. Jóga je založená na práci s pozorností, práci s dechem, lidským tělem, kdy v začátku jógové praxe o těchto nejdůležitějších prostředcích mnoho nepřemýšlíme. Až postupné praktikování nás přivádí dál na cestě poznání, a tak když začne člověk fyzicky cvičit jógu, může začít objevovat různé úrovně vnímání. Postupně se rozšiřující vědomí, kdy mysl pracuje s pozorností, vede k tomu, že člověk poznává, jak hluboká a obsáhlá bytost je. Jak vnímá a cítí to, co předtím necítil, nebyl schopný vnímat, protože k tomu nebylo vědomí otevřené (Stephens, 2015).

### **1.3 Tradiční škola jógy**

V tradiční jógové škole stojí na začátku jama a nijama, dvě části věnované etickým a morálním základům duchovní cesty. Upozorňuje se v nich na animální, a tedy egoistické a pro duchovní vývoj překážející chování, tendenci člověka (jama) a na skutečné humánní možnosti, které je třeba naopak rozvíjet a pěstovat (nijama). Další část, nazvaná asána, je souhrnem technik jógy, které se na první pohled jeví jako fyzické cvičení. Kromě jógových pozic sem patří i jógové aktivity (krije), gesta (mudry) a uzávěry (bandhy). Všechny tyto techniky začínají vědomou prací s tělem, ale jejich účinek je podstatně hlubší a zasahuje tak i do dalších oblastí života praktikujícího jedince. Pránajáma, jako následující stupeň, představuje vědomou práci s energií, našeho vnímání dechu, a tvoří čtvrtou část osmidílné cesty jógy. Následující část, zvaná Pradžáhára, je věnovaná práci našich smyslů, jejich obratu k vnitřním vjemům, jejich vylepšení a vytříbení a v poslední fázi potom k oddělení mysli od procesu smyslového vnímání. Poslední tři části, souhrnně nazývané samjamajóga, tvoří koncentrace (Dharan), meditace (Dhjána) a stav samádhi. Jedná se o mentální jógu; techniky a z nich vyplývající stavy mění charakter mysli a vedou ji k návratu do původního stavu, tedy stavu čistého vědomí (Stephens, 2014).

## 1.4 Jóga a stabilizace, postura

Jóga, jak je všeobecně známo, je úzce spjatá s rovnováhou a rovnováha je úzce spjatá s nervovým systémem, stabilizací a našimi vjemy čili informacemi, které naše tělo dostává zvenku; na základě těchto informací koná dál. Celkově k tomu přispívá i fakt, že se na pozice vědomě soustředíme, vnímáme svoje tělo a zapojujeme i dech.

Při cvičení balančních pozic posilujeme a prodlužujeme svaly, poznáváme naše těžiště, zlepšujeme funkci rovnovážných receptorů a učíme se důležitý princip zakořenění a uzemnění v józe. Pokud hledáte balanc v životě, vyzkoušejte ho i na podložce při cvičení jógy.

Nejen to, že cvičíme naboso, nejen to, že děláme rovnovážné pozice, nejen to, že zpevňujeme celé tělo a vědomě se soustředíme na pohyb, ale při józe hlavně dýcháme, a právě dýchání má nezastupitelný vliv na posturální stabilizaci. Pokud provádíme správnou mechaniku dýchání, tak to hraje důležitou úlohu pro funkci neuro- muskulo-skeletálního systému. Což znamená, že správná mechanika dýchání má klíčovou roli při stabilizaci našeho těla a stejně i našeho osově-opěrného orgánu, páteře. Při snaze o provedení dostatečné stabilizace našeho těla by měla být mechanika dýchání neporušená do té míry, aby byla možná přirozená poloha a stabilita páteře. Dynamická interakce mezi klíčovými dýchacími svaly by měla být funkční. Dále pak, normální motorický program pro dýchání by měl být nastaven v našem centrálním nervovém systému. Právě proto korekce chybné mechaniky dýchání vede k úspěchu při nápravě pohybového aparátu. Primární svaly, podílející se na dýchání jsou bránice, mezižeberní svaly, kloněné svaly, průřezové svaly, svaly pánevního dna, hluboké segmentální a sektorové svaly páteře. Každý z těchto svalů má kromě dýchání i posturální, stabilizační funkci. A to je jen jeden z aspektů, kterými jóga může být považovaná za skvělou metodiku pro terapii i prevenci posturálních poruch, ale i pro zlepšení běžného života jedince nebo sportovního výkonu.

Dále je tu cvičení na boso. Chodidlo patří k proprioceptivně nejbohatší části lidského těla. Propriocepce = schopnost vnímat sebe sama v pohybu. Obyčejná bota tuto schopnost zcela vypíná (hrubá podrážka nad 7 mm). Je to proto, že váš

mozek s chodidlem chtěl velmi efektivně komunikovat a vyhodnocovat pohybové procesy (zejména koordinační = propiocepce). Čím více je tato technologie chodidla vytrénovanější, tím lepší jsou naše pohybové schopnosti a naopak. Chodidlo je biomechanické umělecké dílo přírody.

Pohyb jako takový ocení celé tělo. Kromě protažení zkrácených svalů a zpevnění svalů, které mají tendenci ochabovat, jsou kosti stimulovány ke svému přerodu. Houbovitá kostní tkáň se v každém věku může přestavovat, a to zajišťuje střídání tlaků a tahů na kost, které způsobuje pohyb. Proto například v období menopauzy je pohyb naprostou nutností. Při pohybu dochází ke zvýšené úrovni dráždivosti nervosvalového aparátu, a to je velice důležité pro správné držení těla. Pohyb tedy stimuluje nervový systém, který řídí a koordinuje činnost svalů, šlach, kloubů a udržuje jejich správnou funkci. Pohyb uvolňuje endorfiny, hormony dobré nálady, a tak proč se tedy pravidelně nepohybovat a brát raději antidepressiva? Navíc v období „stáří“ dochází k rychlejšímu vyčerpání mentální síly běžnými denními situacemi, a tak ten, kdo cvičí jógu, může svou energii přirozeně obnovovat. To zajistí dostatek mentální energie pro běžný život a člověk se necítí vyčerpaně. O to víc se tyto výhody stupňují, pokud se jedná o vědomý pohyb, pohyb se soustředěním a koncentrací, který je taktéž nedílnou součástí jógy.

Na závěr se podíváme na balanční pozice čili rovnováhu v józe, co nám ještě krásněji podtrhává výše vytvořený myšlenkový koncept jógy jako terapie ve fyzioterapii. Rovnováha vnitřní a vnější je spjatá a jóga tuto skutečnost zdůrazňuje, dokonce nás učí si ji uvědomovat a pracovat s ní. Vyzkoušejte to sami na vlastní kůži, pokud už to ze zkušenosti sami neznáte. Pokud jsme uvnitř rozháraní, přemýšlíme nad vším možným i nemožným, ve Vrckšasane – pozici stromu nevydržíme ani po dobu dvou nádechů a výdechů. Jakmile se však srovnáme uvnitř, najdeme svůj vnitřní klid, srovná i naše postura a my jsme náhle schopni bez vynaložení fyzického úsilí setrvat minimálně tři minuty. Pozice se stává asánou. Asánou v pravém slova smyslu. Je známo mnoho asán zaměřených na rovnováhu a naneštěstí je nad rámec této práce je sem všechny uvádět.

Abychom si to sumarizovali, jóga má přímý vliv na propiocepce. Priopriocepce je neoddelitelnou součástí senzomotorického vnímání, a na něm závisí udržování

rovnováhy a stabilizace těla. Tím pádem lze jógu považovat za možnou formou terapie pro zlepšení držení těla a problémy s tím spojené. Taktéž lze říci, že jóga má vliv na stabilizaci těžiště, a to by se mělo prokázat při porovnání s běžnou populací.

## **1.5 Senzomotorická stimulace a postura ve fyzioterapii**

### **1.5.1 Senzomotorika**

Senzomotorika je v obecně soubor procesů spojující oblast smyslovou a motorickou. V rehabilitaci představuje koncept neboli terapii, při níž dochází k propojení motoriky a vnímání prostřednictvím našich smyslů, do které zapájíme i vědomou práci se svým tělem. Terapie se zabývá senzomotorickou stimulací hlubokého svalového systému v těle. Stabilizační svalový systém páteře, břicha i pánevního dna je naprosto nepostradatelný pro každého z nás, bez jeho správné funkce dochází k obtížím s rovnovahou a bolestem zad, nežádoucímu zatížení choulostivých struktur páteře a jejich následným poruchám – vznikají funkční poruchy pohybového aparátu. Tento systém se většinu času zapojuje se bez našeho uvědomění nejen při jakémkoli cíleném pohybu, ale také při pouhém udržování těla v gravitačním poli.

Při vlastním cvičení jde v zásadě o ovlivnění pohybu, nebo určitého pohybového stereotypu pomocí stimulace nejrůznějších bodů na chodidlech nohy, pomocí dýchání, použitím labilních ploch při stoji i chůzi apod. (Čelko, 2009).

Speciální cviky pomáhají přebudovat špatné pohybové návyky, stereotypy a přestavět je na nové, lepší pomocí aktivace svalů, které jsou potřebné pro správné držení těla, pro zlepšení stability a svalové ochrany kloubů. Každý cvik si pacient nejdříve vyzkouší, pod vedením terapeuta, na stabilní, pevné podložce a poté cvičí na balančních plochách (válcová úseč, balanční míče, mini-trampolína). Postupně se zvyšuje náročnost podle schopností a potřeb pacienta. Cvik na labilním podkladě urychluje svalové kontrakce a aktivuje utlumené svaly. Pomocí senzomotoriky je dosahováno především zlepšení hlubokého svalového systému a celkové stabilizace páteře, také dochází k úpravě už výše opomínaných pohybových stereotypů. K základním indikacím terapie patří chronické bolesti

páteře, vadné držení těla, skoliózy, svalové dysbalance; senzomotorika je vhodná i jako prevence pádů u seniorů (Dobošová, 2007).

### **1.5.2 Postura**

Slovo postura pochází z latinského slovesa "poner", které znamená položit nebo umístit. Minulé přičestí z tohoto slovesa "positus" dalo vznik podstatnému menu "positura", které se v 16. století zdomácnělo v Anglii jako "posture", dnešní analogie slovenského termínu postura. Vznik vzpřímené postury je předpokladem normální funkce pohybové soustavy člověka. Mnozí autoři uvádějí různé definice postury nebo vzpřímeného držení těla, z čehož vyplývá, že je to pojem dosti široký, a proto není jeho definice lehká. Podle Gútha posturou či posturálním systémem člověka označujeme všechny motorické schopnosti člověka, jejichž cílem je udržování polohy (Gúth, 2004).

V naší moderní době, charakterizované především nedostatkem pohybu a jeho kvalitativní chudobou, se do popředí dostávají stále více choroby pohybového systému vznikající na podkladě funkčních změn. Dlouhodobým přetěžováním statických svalů s převážně tonickou funkcí a zanedbáváním svalů s převážně fázičnou funkcí dochází k typickému rozvoji svalové dysbalance. Ta hraje rozhodující roli v patofyziologii vzniku některých onemocnění pohybového systému (Gúth, 2004). Některé studie dokonce uvádějí, že výskyt funkčních změn je u současných dětí a mládeže až okolo 80% (Fisher, 2003)! Udržení si správné postury je podmíněno nejen správnou funkcí svalů, ale také neustálým přísunem informací z různých sensorů a správnou řídicí činností centrální nervové soustavy (CNS). Moderní způsob života, charakterizovaný monotónním statickým zatěžováním určitých svalových skupin (dlouhotrvající sezení za počítačem apod.), má za následek zkrácení některých svalů z cervikokraniální a sakrální oblasti, klíčových z hlediska postury (obsahují mnohem více proprioreceptorů než jiné svaly), a ochuzuje nás o adekvátní proprioceptivní podněty. Stejně tak i normy společnosti, v níž žijeme (nošení bot s tlustou podrážkou) nás ochuzují o



cenné informace z proprioreceptorů. Proto má proprioceptivní neuromuskulární facilitace, senzomotorická stimulace a zejména proprioceptivní trénink velkou roli v léčbě posturálních poruch (Dobošová, 2007). Zde opět můžeme vidět spojitost s jógou jako takovou; v ní se nachází stejné podněty k stimulaci proprioreceptorů jako ve výše uvedených metodikách.

### **1.5.3 Dech a postura**

Koordinovaná aktivita bránice, břišních svalů a svalů pánevního dna vyvíjí a nastavuje nitrobřišní tlak. Při tom se obsah břišní dutiny chová jako viskózní-elastický sloupec, který poskytuje oporu bederní páteři a vyvažuje funkci extenzorů. V této stabilizační funkci má zásadní význam bránice, jejíž funkce se vzhledem k její "neviditelnosti" často nedoceňuje. Tonická funkce bránice, která již byla experimentálně prokázána, se zaměřuje za funkci břišních svalů. (Krištůfek, 2015) Aktivace bránice v posturální režimu je podmínkou každé pohybové činnosti a její intenzita rozhoduje o tom, zda dechové a posturální funkce si:

- konkurují
- probíhají paralelně
- probíhají synchronizovaně

Při stabilizační funkci bránice dojde při dýchání ke zploštění konvexní kontury a dýchání probíhá při zvýšeném tonickém napětí bránice. Na vrcholu, nebo těsně po skončení vrcholného úsilí, např. při těžké práci, či sportovním výkonu, dochází k uvolnění a prudkému výdechu, který může být doprovázen akustickým projevem z prudkého rozkmitání hlasivek. Stabilizační funkce bránice musí být zachována i během dýchacího režimu, což označujeme jako stabilizační dechový stereotyp. Pro synchronizaci stabilizační a dechové funkce bránice je nutné a důležité, aby respirační pohyby bránice probíhaly při jejím zploštění podle standardní křivky konvexní kontury, tj při její bazální tonické aktivitě. Stabilizační funkce bránice je závislá na jejím tvaru a ten je určen tvarem dolní hrudní apertury. Hrudní dutina, která je u novorozenců v horizontálním řezu oválná (s delší ventrodorzální osou), postupně mění svůj tvar (West, 2019).

Pro zapojení bránice do stabilizace postury je z funkčního a biomechanického hlediska podstatné postavení předozadní osy bránice, resp. centrum tendineum. Tato osa je za fyziologických podmínek nastavena horizontálně, tím je v horizontále i celá bránice a může svou kaudální tonickou aktivací vytvořit potřebný tlak v břišní dutině. Bránice tak působí jako píst. Zapojení bránice do stabilizace trupu je spojeno s pohyby v kostovertebrálních kloubech. Pohyby v těchto kloubech, tvar žeber a sternokostální synchondróza umožňují bránici, aby se při aktivaci rovnoměrně rozprostírala v transversální rovině. Sternum se během stabilizační funkce bránice za fyziologických podmínek pohybuje ventrálně. Přitom předozadní osa bránice je stále v horizontále, což je možné i za předpokladu, že se rozšiřují mezižeberní prostory (Jakab, 2006).

#### **1.5.4 PLNÝ JÓGOVÝ DECH**

Plný jógový dech představuje techniku dýchání nosem, při které se plynule spojuje břišní, hrudní a podklíčkové dýchání do jedné dechové vlny. Rozlišujeme tak nádech, výdech a krátkou dechovou pauzu. Plynule přecházejí fáze jedna za druhou a krátká dechová pauza je přirozeným zakončením každé fáze. Při výdechu dochází k uvolnění a při nádechu k napětí svalů. Toto dechové cvičení je velmi podobné přímo až identické s technikami využívanými v respirační fyzioterapii. Je to doslova základní jógový dech, od kterého se odvíjejí všechny ostatní dechové techniky (Gilbert, 1999).

##### *1.5.4.1 Provedení*

Pro jeho nácvik je třeba zvolit si pozici v lehu na zádech, pozici mrtvolý (šávásanu) anebo pro pokročilejší cvičence suthasánu, turecký sed, případně padmasánu, lotosový sed. V lehu by měly být nohy uvolněné, záda se co největší plochou dotýká podložky a také jsou uvolněná. V sedu zůstávají nohy relaxované v konkrétní pozici, kdežto záda jsou vzpřímená za současné aktivace hlubokých svalů zad, svalů pánevního dna a břišního lisu, bez zvýšené námahy (BKS Iyengar, 1988). Poloha by měla být příjemná po dobu celého dechového cvičení. V poloze na zádech je možné využít variantu s pokrčenými koleny a

chodidly na zemi, ideálně na šířku pánve. Plný jógový dech začíná výdechem, kterým co nejvíce vyprázdníme plíce a až potom přejdeme k pravidelnému cyklu plného jógového dýchání. U začátečníků vykonáváme nejdříve nácvik jednotlivých částí plného jógového dechu, takže břišní/brániční dýchání, hrudní a podklíčkové. Podle konkrétního pacienta se věnujeme intenzivněji jeho problematické oblasti, například u žen převládá typicky hrudní až horní podklíčkové dýchání, a proto mají často problém s ovládnutím techniky bráničního dechu do břicha. U mužů naopak převládá brániční dech (Van Lyserbeth, 2015).

#### *1.5.4.1.1 Břišní neboli bránicový dech*

Při nádechu se bránice pohybuje dolů a stlačuje břišní orgány. Břišní stěna se vyklenuje směrem vpřed. S výdechem se vrací bránice zase nahoru a břišní stěna se opět zplošťuje. Výdech je na rozdíl od nádechu pasivním dějem. Břišní dech je základem pro dýchání. Umožňuje plné využití kapacity plic, přirozeným způsobem zpomaluje a prohlubuje dech a podporuje uvolnění (Stephens, 2014).

#### *1.5.4.1.2 Hrudní dech*

S nádechem se zvedají žebra a hrudník se otvírá, s výdechem se vracejí žebra opět do původního postavení. Proud vzduchu se dostává do středních oblastí plic, ale plíce se plní méně než při břišním dýchání. Dech je rychlejší a povrchnější. Na tento způsob dýchání přecházíme automaticky ve stresových situacích, kdy jsme nervózní nebo v napětí. Při mimovolně rychlém dýchání zvýšené napětí ještě zesílí a přetrvává (Stephens, 2014).

#### *1.5.4.1.3 Podklíčkové dýchání*

U tohoto druhu dýchání proudí vzduch do hrotů plic. S nádechem se zvedá horní část hrudníku s klíčovými kostmi, s výdechem opět klesá. Dech je velmi povrchný a rychlý. Takto dýcháme v silně stresových situacích, prožíváme buďto strach nebo se nám nedostává vzduchu (Stephens, 2014).

#### *1.5.4.1.4 Spojení*

Při zdravém a přirozeném dýchání se všechny tři typy spojí do jediného nádechu a výdechu a vytvoří plynulou vlnu“, která probíhá s nádechem zezdola nahoru a při

výdechu seshora dolů: s nádechem se břicho vyklene vpřed a hrudník se rozevře, s výdechem se hrudník i břicho zase vracejí. Pokud budeme takto dýchat, tedy přirozeně a bez násilí využívat plnou kapacitu plic, provádíme plný jógový dech. Klasické provedení je v poměru 2:1:4 jako nádech, výdrž a výdech. Pokročilí cvičenci provádějí různé variace poměrů (Stephens, 2014).

### **1.5.5 Aktivní stabilizace, senzomotorická cvičení**

Už na přelomu 19. a 20. století Dr. Max Thun-Hohenstein, který se zabýval analýzou lidských pohybů, věděl, že *"je možné pomocí pohybové výchovy těla formovat ke zdraví, právě tak, jako různé tělesné deformity svědčí o chybných pohybových návycích"*. Ve většině terapeutických konceptů a preventivních doporučení je preferované jako výchozí posturální nastavení – vzpřímené držení těla. V tom se shodují všechny terapeutické koncepty. Rozdíl je však v pohledu na držení hrudníku, lopatek a pánve a tím i v pohledu na souhrn svalů, které stabilizaci zajišťují. Neexistuje žádná spolehlivá definice normy vzpřímeného držení.

Z praxe víme, že různé formy cvičení se využívají v rámci balančního tréninku. Jedná se zejména o cvičení na nestabilních plochách. V porovnání s propracovanými metodami rozvoje silových či vytrvalostních schopností však není dostatek vědeckých poznatků pro tvorbu programů na zlepšení rovnovážných schopností. Tato problematika je ještě složitější u výkonnostních sportovců, u kterých na vyvolání změn těchto schopností je třeba využívat specifitější prostředky než u běžně trénovaných jedinců. Zde by mohla přijít na scénu jóga a jógová praxe jakožto staletími ověřený systém, bohatý na rovnovážné cviky a dechová cvičení, která prokazatelně příznivě ovlivňují posturu a zároveň by mohla být i kompenzačním cvičením k silovým či vytrvalostním aktivitám.

Otázkou je, do jaké míry zařazení propioceptivních nebo balančních cvičení do tréninku přispívá ke zlepšení senzomotorických funkcí a následně i ke zvýšení výkonnosti, nebo naopak, zda specifický trénink v některých sportech vede ke zlepšení senzomotorických funkcí. Je například známo, že koordinčně trénovaní

sportovci jsou schopni lépe udržet rovnováhu v nestabilních podmínkách než sportovci jiných specializací.

Ve fyzioterapii se užívá SMS konceptu, kde lidé cvičí na speciálních balančních plochách ve snaze aktivovat plosku nohy ke zlepšení stabilizace. Taktéž se na pozadí moderní doby vyvíjí koncept barefoot, kdy bosé chodidlo lépe stimuluje vjemy pro CNS a tím přispívá ke kvalitě držení těla. Oba tyto aspekty můžeme vidět i v józe, kdy cvičíme na boso. Nevyužívají se sice balanční pomůcky, nýbrž pacient balancuje sám na pevné zemi, kdy zaujímá nejrůznější rovnovážné pozice na rukou či nohou. Stimulace bosého chodidla je vhodná v prostředí, kde se lépe předejde poranění plosky a jejímu přetížení nevhodným povrchem.

Lze shrnout, že tato cvičení mají široké využití jak v tréninku výkonnostních sportovců a cvičebních programech pro netrénovanou populaci, tak v rehabilitaci po poraněních dolních končetin. Trénink využívající sériovou mechanickou proprioceptivní stimulaci vede ke zlepšení rovnovážných, silových a disjunktivních reakčně-rychlostních schopností u starších lidí, i když je prováděn bez dodatečných silových cvičení. Tyto poznatky mohou přispět ke snížení rizika pádů a případných zranění a s tím spojených nákladů na zdravotní péči (Zemková, 2011).

Senzomotorická cvičení založená na vizuální zpětnovazební kontrole pohybu těžiště těla se zdají být slibným prostředkem k obnovení stability postoje u jedinců po poraněních dolních končetin a mohla by tak doplnit stávající rehabilitační postupy. Neméně zajímavé je jejich využití u dětí a mládeže jako moderní a účinné formy tréninku na zlepšení koordinačních schopností. Potenciální využití je i u lidí s narušenou koordinací v důsledku určitých onemocnění. Nejenže zlepšují přesnost kontroly pohybu těžiště těla na základě vizuální zpětné vazby, ale vedou i ke zlepšení schopnosti udržet rovnováhu v nestabilních podmínkách. Na druhé straně, balanční cvičení v kombinaci s reakcemi na vizuální podněty nepřispívají ke zlepšení přesnosti vizuální zpětnovazebné regulace pohybu těžiště těla. Adaptační změny rovnovážných schopností ve velké míře závisí také na specifitě aplikovaných balančních cvičení (tj. vyvolávajících nestabilitu horní, resp. dolní části těla).

Výsledky výzkumných sledování v oblasti senzomotoriky byly prezentovány na konferencích a v zahraničních institucích, např. zvané přednášky Balance exercises in sports training and rehabilitation (plenary session) na International Scientific Conference v Bratislavě (2008), Sensorimotor exercises in sport training and rehabilitation a instability agility and resistance training na Neuromechanics Seminar Series na School of Kinesiology, University of Michigan (2009), Sensorimotor exercises in sports training and rehabilitation na Research seminar na Sister Kenny Research Center, Sister Kenny Rehabilitation Institute v Minneapolis (2009), Visual feedback control of body position during task-oriented sensorimotor exercises na Scientific seminar na University Clinics of Physical Medicine and Rehabilitation, Medical University of Vienna (2009), Task-oriented sensorimotor exercises in physical therapy and rehabilitation na NeuroRehabilitation v Soproni (2010), Task-oriented balance tests in functional assessment of Parkinson and elderly individuals na Scientific seminar na Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Vienna Medical University (2010) a balanční-silové cvičení ve sportovním tréninku a rehabilitaci na vědeckém semináři na Fakultě elektrotechniky a informatiky STU v Bratislavě (2010). (Zemková, 2014).

Z tohoto můžeme vyvodit závěr, že jógu cvičící jedinci, jakožto rovnovážné cvičení, by měli mít trvale zlepšeny uvedené atributy pohybu a postury, stability.

## 2 Praktická část

Experimentu se zúčastnilo 24 respondentů náhodně vybraných z běžné populace a 24 respondentů s aktivní jógovou praxí. Respondenti před zahájením studie vyplnili kontrolní dotazník, abychom byli schopni data více objektivizovat. Souhrn odpovědí z dotazníku je uveden v přílohách. Respondenti následně přišli na samotné měření. Před měřením byli náležitě poučeni a bylo jim vysvětleno dechové cvičení, které budou provádět po čas měření na posturografu. Měřil se základní stoj, proband se postavil na plošinu svým přirozeným stojem a my změřili výkyvy jeho těžiště. Následně tentýž proband ještě vykonal jednoduché dechové cvičení. Obě měření jsme porovnali mezi sebou pro vyhodnocení změny u daného probanda. Následně jsme provedli selekci dat jogínů a těch bez jógové praxe. Vzájemně jsme je porovnali a na základě výsledků vyhodnotili závěry, zda nebo nikoli se shodují s našimi očekáváním.

### 2.1 Hypotéza

***Lidé aktivně cvičící jógu budou mít lepší parametry posturální stability než ti, kteří ji aktivně necvičí.***

Na základě poznatků o senzomotorickém učení a józe se předpokládá úzká souvislost mezi těmito dvěma pojmy. Respektive předpokládám, že na základě souvislostí jógy a senzomotorického učení, které jsou uváděné v teoretické části práce, budou mít jedinci, co pravidelně cvičí jógu lepší posturální stabilizaci těžiště naproti jedincům, kteří jógu necvičí. Tím pádem by se prokázala jóga jako vhodné cvičení ke zlepšení posturální stability a tím pádem i držení těla, což by bylo vhodné využít v moderní fyzioterapii, jako všem volně dostupnou a levnou metodu terapie lidí s bolestmi zad, posturálními syndromy, nesprávným držením těla a dalšími problémy. Měření bude tedy spočívat v tom, že respondent bude stát na přístroji, který zaznamenává pohyby těžiště kolem osy těla. Změří se údaje v klidu a následně budou respondenti provádět plný jógový dech, kdy se taktéž bude zaznamenávat změna těžiště. Porovnajít se údaje respondentů bez aktivního dýchání a s ním a následně ještě respondenti s jógovou praxí a bez ní. Očekávám,

že budeme vidět lepší stabilitu těžiště u trénovaných jedinců a to zejména v době trvání dechového cvičení.

## 2.2 Respondenti

Respondenti byli vybráni z běžných lidí náhodně, jakož i laická veřejnost různého věkového rozložení, pro co největší různorodost skupiny. Na práci se rozhodli zúčastnit dobrovolně se souhlasem o zpracování osobních údajů potřebným pro naměření adekvátních hodnot na přístroji a jejich vyhodnocení jako je výška, váha, věk, rasová příslušnost a pohlaví. Respondenti jsou všichni zdraví lidé v produktivním věku.

V čase měření nikdo z nich netrpěl žádným zraněním nebo onemocněním, které by mohlo ovlivnit výsledky měření. Průměrný věk skupiny byl 24 roků. Celkově bylo 33 žen a 15 mužů, převážně studenti medicíny, nejstarší uvedl věk 54 roků, nejmladší 19 (3 účastníci); všichni účastníci byli nekuřáci, převážná většina sportovci, praváci. Demografické data najdeme v tabulce 1.

Tabulka 1.

Demografické údaje účastníků. Data jsou vyjádřena jako absolutní hodnoty (pohlaví) nebo průměrné hodnoty se směrodatnými odchylkami. P hodnoty n.s. znamená nevýznamné rozdíly mezi praktikujícími jogy a kontrolními skupinami.

	Jogíni/ nejogíni		hodnota p
pohlaví (M / Ž)	7/17	8/16	n.s
věk (roky)	20±2	21±2	n.s
hmotnost (kg)	65±4	64±3	n.s.
výška (cm)	170±3	171±3	n.s



## **3 Metodika:**

### **3.1 Posturografie**

Posturografické vyšetření se využívá v klinické praxi zejména k objektivizaci balančního deficitu u pacientů s poruchami rovnováhy.

Základem systému je tenzometrická plošina, na níž působí tíhová síla pacienta (tzv. primární akční síla) a dle zákona akce a reakce plošina snímá sílu reakční – reaguje na tíhovou sílu pacienta – pomocí zabudovaných tenzometrů.

Při statické posturografii je stabilita měřena v podmínkách, kdy se pacient ani tenzometrická plošina nepohybují. Jedná se nejčastěji o vyšetření tzv. Rombergových stojů (I – stoj o široké bázi, II – stoj o úzké bázi s otevřenými očima, III – stoj o úzké bázi se zavřenými očima). Je možné také selektivně otestovat senzorické systémy vyloučením zraku nebo změnou propioceptivní aferentace na základě vlastností podložky (pěnová guma, vibrační deska apod.).

Dynamická posturografie obnáší vyšetření situací, kdy se pohybuje pacient na plošině nebo naopak plošina s pacientem. Nejčastěji se využívá translační pohyb plošiny v anterioposteriorním nebo mediolaterálním směru. Hodnotí se reakční časy pacienta. Testy stabilizačních schopností jsou obecně velmi citlivé na vnější i vnitřní rušivé vlivy a mohou být ovlivněny motivací a emocemi pacienta.

## 3.2 Přístroje a pomůcky:

Přístroj Wii Balance Board. Homebalance MA

Kontraindikace nasazení Homebalance a Wii Balance Board

- Příliš vysoké riziko pádu
- Těžké ztráty povrchového a hlubokého cití
- Akutní bolestivé stavy
- Závažný kognitivní deficit – neschopnost pochopit princip terapie
- Špatná spolupráce pacienta
- Závažná psychická porucha (např. těžký organický psychosyndrom)
- Příliš závažné kinetózy a závrativé stavy
- Porušený povrch kůže na nohou při cvičení na stabilometrické plošině
- Porušený povrch kůže na ruce při terapii rukou
- Hmotnost pacienta vyšší než 150 kg při cvičení na stabilometrické plošině
- Implantovaný kardiostimulátor nebo další implantáty podobného charakteru

Aplikace Homebalance má tyto základní na sebe navazující funkcionality:

1. Sběr dat o poloze průmětu těžiště ze stabilometrické plošiny
2. Uložení dat o poloze průmětu těžiště do databáze
3. Zobrazení polohy těžiště pacientovi v reálném čase
4. Zobrazení zadání pro změnu polohy těžiště – řízená interaktivní terapie na základě vizuální zpětné vazby

Pro naše účely budeme využívat jenom funkce sběru dat.

### 3.3 Postup měření:

Pokusná osoba stojí na plošině v předem definovaných pozicích (klidný, přirozený stoj). Pokud není určeno jinak, v místnosti je potřeba zachovat ticho a zamezit rušivým vnějším vlivům, pokusná osoba stojí na plošině rovně s rukama volně podél těla, dívá se před sebe a klidně dýchá. Požití alkoholu nebo psychotropních látek může ovlivnit výsledek měření, proto je osoba střízlivá.

U pokusných osob provádíme vždy 2 měření za těchto podmínek:

1. Klidný stoj o přirozené široké bázi po dobu 30 vteřin
2. Klidný stoj o úzké bázi s nohama podél střední čáry (tak aby se dotýkaly) po dobu 30 vteřin
3. Klidný stoj o úzké bázi se zavřenýma očima po dobu 30 vteřin
4. Stoj o úzké bázi s otevřenýma očima s kroužením rukama po dobu 30 vteřin
5. Stoj na levé noze po dobu 15 vteřin
6. Stoj na pravé noze po dobu 15 vteřin
7. Klidný stoj o přirozené široké bázi, kdy pacient vykonává dechové cvičení po dobu 1 minuty.

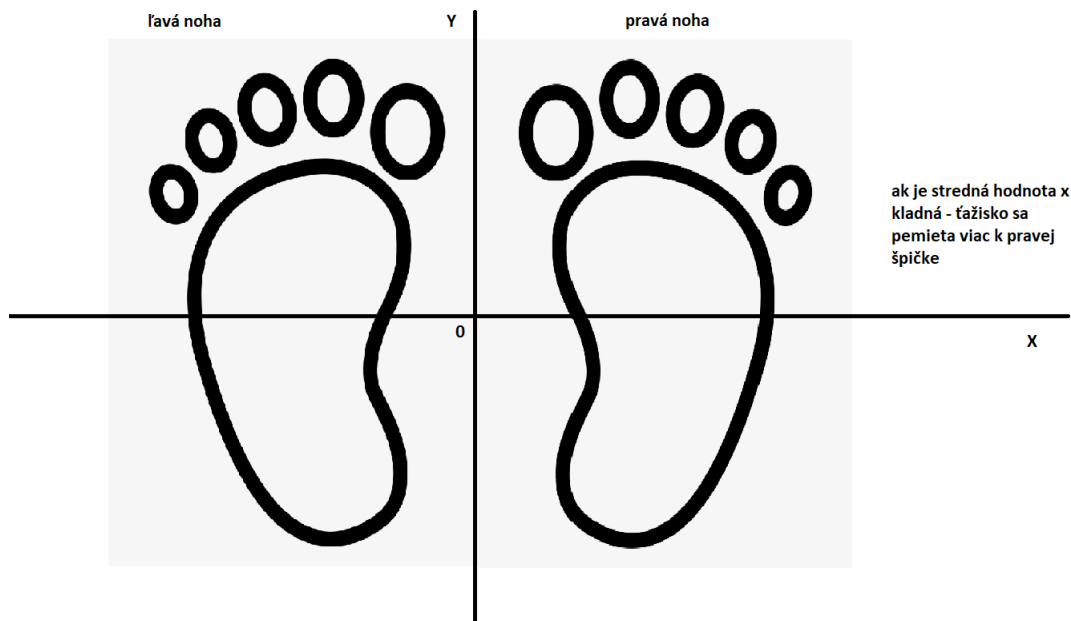
### 3.4 Hodnocení

U všech 7 cvičebních jednotek byly zaznamenány následující parametry:

1. průměrná hodnota X (účastník měl přesunutě těžiště více levé nebo pravé dolní končetiny tak, aby výchylka migrovala v horizontální rovině ventro-dorzálně)
2. průměrná hodnota Y (pravý posun se nazývá kyčelní strategie pohybu a je často pozorován u starší populace; posun vlevo se nazývá kotníková strategie pohybu)
3. amplituda X (rozsah ventro-dorzálního posunu)
4. amplituda Y (rozsah posunu zleva doprava)
5. délka křivky
6. celá plocha (počítáno jako integrál pohybu osy x a y doplněného do oblasti elipsoidu)
7. průměrný poloměr (celá plocha opatřená přibližnou kružnicí, ze které se počítá libovolný poloměr kružnice)
8. RMS

Záporná hodnota v proměnných znamená posun na levou stranu a posun kladné hodnoty na pravou stranu (na bilanční desce). Postoj nohou probanda je vidět na Obrázku 1.

Obrázek 1. náčrt polohy chodidel na posturografu při cvičení I a VII, kdy je stoj o široké / přirozené bázi. Na obrázku jde vidět jak je přibližně rozležená váha a jak se pohybuje těžiště v čas měření výchylek vzhledem na jejich číselní hodnotu v daném kvadrantu



## 4 Statistika

Vylučovacími kritérii byly extrémní hodnoty, které se lišily o více než dva řády od průměrné hodnoty, pro každou nezávislou proměnnou (celkový počet nezávislých proměnných byl 56 - 8 parametrů pro 7 cvičení). Tyto hodnoty byly způsobeny výhradně technickými problémy grafu z přístroje. Všechny hodnoty z cvičení prošly testem normality, který rozdělil hodnoty do dvou skupin: jedné s normálním rozdělením a druhé, která se nevejde do normálního rozdělení. Skupina proměnných s normálním rozdělením byla aplikována na t-test se dvěma úrovněmi významnosti ( $p = 0,1$  a  $p = 0,05$ ). Ve skupině proměnných, které neodpovídaly normálnímu rozdělení, byl znovu použit Mann-Whitney-U test se stejnými dvěma hladinami významnosti. Souhrn rozdělení proměnných testem normality je uveden v tabulce 3.

## Tabulka 2.

Výsledky testu normality u 56 proměnných a jejich rozdělení do normálních a nenormálních skupin. Proměnné v rámci normální distribuce byly statisticky analyzovány pomocí t-testu a v rámci abnormální distribuce pomocí Mann-Whitney U-testu). Variabilní čísla odpovídají parametru a stylu cvičení podle tabulky 3 (horní indexy na pravé straně hodnot).

Proměnné v rámci normálního rozdělení

---

1, 2, 4, 5, 7, 9-18, 21-23, 25, 26, 29-32, 34, 40-42, 45, 46, 49, 50, 52-54, 56

Proměnné v rámci abnormálního rozdělení

---

3, 6, 8, 19, 20, 24, 27, 28, 33, 35-39, 43, 44, 47, 48, 51, 5

## 5 Výsledky

1. Plný jógový dech má přímý vliv na stabilizaci těžiště obou skupin
2. Jogíni prokázali lepší stabilitu ve stoje o úzké bázi, stojí na nedominantní dolní končetině a při plném jógovém dechu
3. jógová praxe a plný jógový dech má vliv na posturální stabilizaci jedince, tím pádem může být zařazena do terapie s cílem zlepšení těchto atributů

Z výsledných hodnot se pěkně potvrzuje, že většina respondentů byli praváci, a tedy zatěžují více levou nohu. Dále převážně využívají kotníkovou strategii pro udržování stability, což sedí do jejich věkové kategorie a v hodnotách se to projevuje posunem těžiště předozadně.

Cvičení I. neprokázalo rozdíly mezi jogíny a kontrolami. Významný rozdíl mezi praktikanty jógy a kontrolami byl pozorován v klidném stání s úzkou základnou s chodidly podél střední osy (chodidla společně) po dobu 30 sekund (cvičení II.): (průměrná hodnota X [5, 186; p = 0,19], amplituda X [2,71E8, 3,65E8; p = 0,1] a délka křivky [21429, 25477; p = 0,1]); v klidném postavení s úzkou základnou se zavřenými očima po dobu 30 sekund (cvičení III.): (průměrná hodnota X [-65, 141; p = 0,1]); ve stoje s úzkou základnou s otevřenými očima a rotací obou paží po dobu 30 sekund (cvičení IV.): (průměrný poloměr [742, 872; p = 0,1]); ve stoji na pravých nohou po dobu 15 sekund (cvičení VI.): (průměrná hodnota X [4590, 5151; p = 0,05], průměrný poloměr [815, 909; p = 0,1] a celá plocha [2,88E7, 5,41E7; p = 0,1]); v klidném postavení s přirozeně širokou základnou, zatímco proband dělal dechová cvičení po dobu 60 sekund (cvičení VII.): (amplituda X [8,51E7, 1,42E8; p = 0,05]) a průměrný poloměr [670, 832; p = 0,05]).

Výsledky jsou shrnuty v Tabulce 3 a taktéž na obrázku 2.

Tabulka 3.

Rozdíly ve výsledcích měření cvičení I.-VII. ve skupinách praktikujících jógu (a) a kontrol (b). AVX - průměrná hodnota X, AVY - průměrná hodnota Y, AmpX - amplituda X, AmpY - amplituda Y, CL - délka křivky, AR - průměrný poloměr, WA - celá plocha a RMS - odmocnina.

Horní indexy představují 8 parametrů pro 7 stylů cvičení, celkem 56 proměnných. Statisticky významná hodnota pro  $p = 0,1$  \* a  $p = 0,05$  \*\*.

Cvičení	AVX	AVY	AmpX	AmpY	CL	AR	WA	RMS
<b>I. a</b>	112 <sup>(1)</sup>	-152 <sup>(2)</sup>	6,3E7 <sup>(3)</sup>	1,44E9 <sup>(4)</sup>	16810 <sup>(5)</sup>	1350 <sup>(6)</sup>	9,75E6 <sup>(7)</sup>	33400 <sup>(8)</sup>
<b>I. b</b>	81	-171	6,61E7	9,67E8	17724	688	8,49E6	41439
<b>II. a</b>	5* <sup>(9)</sup>	-127 <sup>(10)</sup>	2,71E8* <sup>(11)</sup>	1,43E9 <sup>(12)</sup>	21429* <sup>(13)</sup>	692 <sup>(14)</sup>	1,8E7 <sup>(15)</sup>	-3716 <sup>(16)</sup>
<b>II. b</b>	186	-187	3,65E8	1,34E9	25477	750	2,29E7	-23
<b>III. a</b>	-65* <sup>(17)</sup>	-74 <sup>(18)</sup>	1,5E9 <sup>(19)</sup>	3,35E9 <sup>(20)</sup>	38982 <sup>(21)</sup>	726 <sup>(22)</sup>	5,31E7 <sup>(23)</sup>	2856 <sup>(24)</sup>
<b>III. b</b>	141	-199	7,53E8	3,14E9	37767	832	4,99E7	-3576
<b>IV. a</b>	-98 <sup>(25)</sup>	18 <sup>(26)</sup>	6,64E8 <sup>(27)</sup>	2,53E9 <sup>(28)</sup>	34792 <sup>(29)</sup>	742* <sup>(30)</sup>	4,16E7 <sup>(31)</sup>	-1746 <sup>(32)</sup>
<b>IV. b</b>	109	-35	8,43E8	3,01E9	38526	872	5,05E7	2221
<b>V. a</b>	-4682 <sup>(33)</sup>	-1037 <sup>(34)</sup>	2,55E8 <sup>(35)</sup>	9,13E8 <sup>(36)</sup>	32737 <sup>(37)</sup>	1144 <sup>(38)</sup>	3,55E7 <sup>(39)</sup>	86998 <sup>(40)</sup>
<b>V. b</b>	-4155	-1342	1,25E9	2,32E9	38921	3448	5,06E7	-87152
<b>VI. a</b>	4590** <sup>(41)</sup>	-1479 <sup>(42)</sup>	2,75E8 <sup>(43)</sup>	1,11E9 <sup>(44)</sup>	29647 <sup>(45)</sup>	815* <sup>(46)</sup>	2,88E7* <sup>(47)</sup>	127945 <sup>(48)</sup>
<b>VI. b</b>	5151	-1341	4,37E8	1,89E9	35915	909	5,41E7	57155
<b>VII. a</b>	128 <sup>(49)</sup>	-105 <sup>(50)</sup>	8,51E7* <sup>(51)</sup>	1,56E9 <sup>(52)</sup>	17880 <sup>(53)</sup>	670* <sup>(54)</sup>	1,1E7 <sup>(55)</sup>	-4529 <sup>(56)</sup>
<b>VII. b</b>	147	-321	1,42E8	1,36E9	19765	832	1,89E7	-7604



pro žlutě vyznačené promenné (Var) se výsledky joginů a nejoginů liší na hladině významnosti 0,05 nebo 0,1

Var1		Střední hodnota X:	
Var2		Střední hodnota Y:	
Var3		Amplituda X:	
Var4	1) Klidný stoj o přirozené široké bázi po dobu 30 vteřin	Amplituda Y:	
Var5		Délka křivky:	
Var6		Střední poloměr:	
Var7		Celková plocha:	
Var8		RMS:	
Var9		Střední hodnota X:	0.1
Var10	2) Klidný stoj o úzké bázi s nohama podél střední čáry (tak aby se dotýkaly) po dobu 30 vteřin	Střední hodnota Y:	
Var11		Amplituda X:	0.1
Var12		Amplituda Y:	
Var13		Délka křivky:	0.1
Var14		Střední poloměr:	
Var15		Celková plocha:	
Var16		RMS:	
Var17		Střední hodnota X:	0.1
Var18	3) Klidný stoj o úzké bázi se zavřenými očima po dobu 30 vteřin	Střední hodnota Y:	
Var19		Amplituda X:	
Var20		Amplituda Y:	
Var21		Délka křivky:	
Var22		Střední poloměr:	
Var23		Celková plocha:	
Var24	RMS:		
Var25	4) Stoj o úzké bázi s otevřenými očima s kroužením rukama po dobu 30 vteřin	Střední hodnota X:	
Var26		Střední hodnota Y:	
Var27		Amplituda X:	
Var28		Amplituda Y:	
Var29		Délka křivky:	
Var30		Střední poloměr:	0.1
Var31		Celková plocha:	
Var32	RMS:		
Var33	5) Stoj na levé noze po dobu 15 vteřin	Střední hodnota X:	
Var34		Střední hodnota Y:	
Var35		Amplituda X:	
Var36		Amplituda Y:	
Var37		Délka křivky:	
Var38		Střední poloměr:	
Var39		Celková plocha:	
Var40	RMS:		
Var41	6) Stoj na pravé noze po dobu 15 vteřin	Střední hodnota X:	0.05
Var42		Střední hodnota Y:	
Var43		Amplituda X:	
Var44		Amplituda Y:	
Var45		Délka křivky:	
Var46		Střední poloměr:	0.1
Var47		Celková plocha:	0.1
Var48		RMS:	
Var49	7) Klidný stoj o přirozené široké bázi, kdy pacient vykonává dechové cvičení po dobu 1 minuty.	Střední hodnota X:	
Var50		Střední hodnota Y:	
Var51		Amplituda X:	0.05
Var52		Amplituda Y:	
Var53		Délka křivky:	
Var54		Střední poloměr:	0.05
Var55		Celková plocha:	
Var56		RMS:	

Obrázek 2.: Vyhodnocení výsledku, výsledky sú v kolerácii s číselnými hodnotami z tabuliek 2 a 3

## 6 Diskuze

Přestože studie jednoznačně neprokázala, že by měly jogíni ve všech cvičeních lepší výsledky než nejogíni, prokázala rozdíly v několika kategoriích cvičení, a to stojí o úzké bázi, stojí na nedominantní dolní končetině a při plném jógových dechu. Rozdíl byl zejména při stojí na jedné noze, stojí o široké bázi a stojí s plným jógových dechem. Jogíni měli o něco málo lepší výsledky při cvičeních číslo 1,5,6 oproti srovnávací skupině. Zajímavý výsledek přineslo cvičení 7. Zde se vyskytovaly dva typy výsledků. První typ spadal převážně do kategorie jogínů, kdy se již tak stabilní stoj o široké bázi při zapojení plného jógového dechu nezměnil. Druhý typ lidí poukázal na mnohem zajímavější fakt, kdy se původně ne až tak stabilní těžiště stabilizovalo a ustálilo zapojením plného jógového dechu. Toto pozorování bylo prokázáno u jogínů i nejogínů.

Z výsledných hodnot se potvrzuje, že většina respondentů byli praváci – zatěžují více levou nohu. Pevně využívali kotníkovou strategii pro udržování stability, což sedí do jejich věkové kategorie a v hodnotách se to projevuje posunem těžiště před- zadně.

Jogíni měli obecně lepší stabilitu během cvičení širokého stoje ve srovnání s nejogíny. Dechové cvičení pravděpodobně způsobilo lepší stabilitu v obou skupinách, takže nebyl pozorován žádný rozdíl ve stabilitě. Praváci měli dominantní levou dolní končetinu, takže byla silnější ve srovnání s pravou (a naopak u leváků; bylo to naproti lateralitě ruky, protože pyramidové i extrapyramidové motorické dráhy z mozku jsou překříženy na úrovni oblongata, decussatio pyramidum). Proto jsme obecně pozorovali významnější výsledky na levé noze.

Výsledky studie (Blanchet a spol., 2019) podporují myšlenku, že posturální mechanismy ovládní antero-posteriorní osy dosáhnou dospělosti dříve, než mechanismy zapojené do kontroly medio-laterální osy a jsou tedy závislé na věku – u mladších dětí byly pozorovány menší odchylky těžiště ve srovnání se staršími. V jiné studii byly srovnávány charakteristiky přenosu těžiště u mužských fotbalových sportovců a ne-sportovců. Střed parametrů tlaku vykazoval prudší

nárůst se zvýšenou obtížností testu u ne-sportovců ve srovnání se sportovci (Thomson a spol., 2017).

Jogíni v naší studii prokázali lepší výsledky v dechových cvičeních ve srovnání s nejogíny, podobně jako v psychofyzické dechové práci Middendorf, která vedla k obecnému zlepšení rovnováhy těla u 17 zdravých osob na upravené posturografické platformě s vizuální navigací na obrazovce (Aust a Fisher , 1997). Také pětíměsíční trénink hatha jógy významně zlepšil posturální stabilitu u zdravých mladých dospělých, měřeno limitem stability a rychlosti oscilace ve třech podmínkách balanční rehabilitační jednotky (Prado a spol., 2014). Na druhé straně systematický přehled 152 studií vlivu cvičení jógy na držení těla ukázal:

1. pouze 15 z nich splnilo kritéria pro zařazení – randomizovaná kontrolní studie, průřezy bez kontrolní skupiny
2. studie se lišily podle stylu jógy, frekvence praxe a trvání
3. 11 studií zjistilo pozitivní výsledek praxe při měření rovnováhy (Jeter a spol., 2014).

Jedním z hlavních problémů zůstává variabilita návrhů studií.

## 7 Závěr

Na závěr bych ráda dodala, že i když experiment přímo neprokázal, že by jogíni měli ve všech testech stabilně lepší výsledky než nejogíni, moc mě potěšily výsledky týkající se porovnání dechového cvičení, kde je změnu vidět jak u jogínů, tak nejogínů. Mohli bychom skromně a bez výčitek konstatovat, že plný jógový dech má přímý vliv na posturální stabilizaci těžiště ve stoje u běžného člověka. Ve výsledcích se projevovalo ustálení těžiště, když daní respondenti přešli k plnému jógovému dechu ve srovnání se stojem o širší bázi. Z velké části se při tomto cvičení těžiště jen jemně vychylovalo v předozadním směru. Což také znamená, že respondent využíval stabilizačních mechanismu kotníku, více než kyčlí. Naproti tomu při stoji o širší bázi byly stabilizační mechanismy různé, podle preference pohybových vzorců daného respondenta.

Ostatní cvičení v rámci měření neposkytla tak zajímavé a pěkné srovnatelné výsledky, i když stoj na jedné noze byl ve většině případů lepší u jogínů než u nejogínu, a to jak u nejogínů sportovců, tak i u nesportujících. Lze to přisoudit jógové praxi, kdy mnohé asány vycházejí z tohoto postoje a respondenti byli tedy zvyklí tenhle postoj zaujmout bez vynaložení větší námahy.

Je zřejmé, že jakákoli aktivita, kterou v životě vykonáváme, má vliv na naši posturu a tím pádem i na naše těžiště. V našem specifickém zaměření na jógu jsme zjistili, že nejvíce její dechová složka dokáže ovlivnit jakožto trénovaného jedince v józe tak i laika. Což je poznatek dále využitelný v terapii nebo v tréningu zaměřeném na stabilizaci postoje.

## 8 Shrnutí

V teoretické části práce jsme se podívali na pozici jógy v dnešním světě, v terapii a na její pozitivní vlivy na lidské tělo, kde si můžeme všimnout mnoho souvislostí s fyzioterapií, neurologií, sportem i psychickým rozvojem jedince. Dále jsme postupovali teoretickou částí k představení jógového dechu, který nám v rámci experimentu zajímavě podbarvil výsledky. Prošli jsme teoreticky senzomotorickou stimulací i jemný náhled do této oblasti fyzioterapie, než jsme se dostali k samotnému experimentu v praktické části. Experiment byl náročný zejména z hlediska hledání dostatečného množství vhodných respondentů. Měření sice neprokázala jednoznačně očekávané výsledky, ale ukázalo nám nová zajímavá zjištění, která stojí za další prozkoumání.

*Klademe si tedy otázku, budou-li mít lidi aktivně cvičící jógu lepší výsledky než ti, kteří ji aktivně necvičí?*

*Jaký bude rozdíl zejména při vykonávání dechového cvičení na posturografu, když předpokládáme, že jóga, jakožto možné senzomotorické cvičení má vliv na udržování postury a zlepšení dechového stereotypu?*

*Jaké budou rozdíly ve výsledcích, pokud nějaké budou?*

Tohle jsou otázky, které jsme si položili na začátku experimentu. Abychom si na ně odpověděli, musíme hledět na jeho výsledky, ale také nezapomínat na teoretickou část, která nás k nim vede.

K první otázce bychom mohli odpovědět, že ne tak úplně. V některých měřeních ano, ale zdaleka ne všichni. Není to něco, co by jasně říkalo, že jogíni mají ve všech měřeních, které jsme udělali, lepší výsledky; spíše jde o velice subjektivní faktory, které působily na jedince po čas měření mimo denní dobu, jako např. počasí... Zároveň však můžeme říct, že v některých cvičeních na posturomedu měli jogíni lepší výsledky, ale zase se dostáváme k tomu, že daleka ne všichni a taktéž se mezi jógu necvičícími našli takoví, co měli výsledky podobné, někteří i lepší než jogíni. Šlo zejména o sportovce věnující se jiným sportům, než je jóga.

Při druhé otázce je nutno se více pozastavit, protože se potvrdila hypotéza předem daná, a to ve smyslu průkazu vlivu jógového dechového cvičení na stabilizaci těla. Zde jogíni i nejogíni vykazovali vyšší stabilizaci těžiště po čas dechového cvičení, než při obyčejném stojí o širší bázi. Byli tady i takoví jogíni, kterých těžiště zůstávalo stejně stabilní (stabilnější než měl zbytek respondentů), ale to můžeme přisoudit i tomu, že tihle lidé jógu skutečně cvičí dlouhodobě, a je už plně integrovaná do jejich každodenního života. Jejich dech je hlubší a pomalejší než u běžné populace i mezi jogíny, kterých praxe není buďto tak intenzivní nebo dlouhodobá. V konečném důsledku si můžeme dovolit říct, že ano, plný jógový dech má a měl po čas měření prokazatelný vliv na stabilizaci těžiště, jak u jogínů tak u nejogínů.

Třetí otázka má bohužel méně jasnou odpověď, než ta první. Ano i ne. Výsledky byly různorodé, ovlivněné osobitostí každého respondenta. Pro účely rozsáhlejší studie by se hodilo vybrat co nejvíce stejných respondentů, udělat jim minimálně kompletní kineziologický rozbor, abychom mohli vzít v úvahu vliv jejich vlastní postury a predispozic na výsledek experimentu, a taktéž monitorovat jejich aktivity, které by mohly mít další vliv na posturální stabilizaci. O kousek dál bychom se posunuli, kdyby se respondenti měřili ve stejnou denní dobu, za stejného počasí, s přibližně stejnou hladinou stresu, a to více krát, nejen jeden den pro srovnání. To by byla však studie daleko za rozsahem mé práce.

## 9 Summary

In the theoretical part of the work we thought about what the statement of yoga in today's world is: Is it used in therapy and what are the positive effects on the human body. In these fields, we can find many connections with physiotherapy, neurology, sports, and mental development of the individual. I had been writing about history to nowadays meaning and about the theoretical introduction to yoga breaths, which interestingly coloured the results in the experiment. There are showed connections between yoga and neurology, sensorimotor stimulation, and its use in the field of physiotherapy.

The experiment was challenge, especially in terms of finding enough suitable respondents but we have done it.

However, the measurements did not clearly show the expected results, they showed us an interesting new finding that is worth further investigation.

*So, we ask ourselves, will the yoga practitioners have better results than those in the control group?*

*What will be the differences, especially during breathing exercises on a posturograph, if we assume that yoga as a possible sensorimotor exercise influences maintaining posture and improving breathing stereotype?*

*What will be the differences in the results of yogis and controls?*

These were the questions, we asked at the beginning of the experiment. To answer, we had to look at results which we can find it chapter 5. Compare it with known facts – chapter 6. All the known facts and the base of my work are already showed in the theoretical part (capture 1).

The answer for the first question is not clear. I can say yes and not and both should be right. In some of the measurements I say yes, but not in all of them. We cannot clearly claim that yogis have better results in all the measurements that we have made, rather there are very subjective factors that affected individuals during measurements outside the time of day, e.g. weather... However, we can say that

in some exercises on posturograph yogis had better results than controls. All the results are commented in the captures 5 and 7.

The second question, the hypothesis has been confirmed, the effect of yoga breathing exercises on the stabilization of the body has been found out. Both of the groups, yogis and non-yogis showed a higher stabilization of the centre of gravity during breathing exercises comparing with standing on a wide base (exercise 1 and 7).

There were also yogis whose centre of gravity remained as stable (more stable than the rest of the respondents had). We can attribute this to the fact that these people actually do yoga for a long time and it is already fully integrated into their daily lives and their breathing is deeper and slower than in the general population and among yogis, whose practice is not so intense or long-term. It means, yes, full yoga breath has and had a demonstrable effect on the stabilization of the centre of gravity of both yogi and non-yogi during the measurement.

Unfortunately, the third question has a less clear answer than the first one. Yes and no. The results were diverse, influenced by the peculiarities of each respondent. It would be appropriate to select as many identical respondents as possible for the purpose of a larger study, to do at least a complete kinesiological analysis so that we can take into account the influence of their own posture and predispositions on the experiment result and also collect their activities that could have other effects on postural stabilization. We should make a little step forward if we will measure respondents at the same time of a day, in the same weather, with approximately the same level of stress more than once a day for comparison. However, this would be a study far beyond the standards of my bachelor work.



# 10 Zdroje

## Bibliografické, online zdroje

1. SCHMALZL, L., POWERS, C. HENJE BLOM, E. Neurophysiological and neurocognitive mechanisms underlying the effects of yoga-based practices: towards a comprehensive theoretical framework. *Front. Hum. Neurosci.*, 2015, 9:235
2. EMERSON, D. *Jóga v terapii*. 1. vyd. Praha: Maitrea, 2019. ISBN 978-80-7500-448-2.
3. ELIADE, M., *Joga, Nesmrtelnost a svoboda*. 1. vyd. Praha: Argo. 1999. 326 s. ISBN 80-7203-092-2
4. BUTERA, K., ELGELID, S. *Jógová terapie: osobní přístup k aktivnímu životnímu stylu*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2019. ISBN 978-80-271-0104-7.
5. VOTAVA, J. et al. *Jóga očima lékařů*. 1. vyd. Praha: Avicenum, 1988. ISBN 08-052-88.
6. TAYLOR, M. Creating a Biopsychosocial Bridge of Care: Linking Yoga Therapy and Medical Rehabilitation. *International Journal of Yoga Therapy*, 2012, 22: 93-94.
7. FIELD, T. *Yoga research review*. *Complement Ther Clin Pract*, 2016, 24: 145-161
8. STEPHENS, M. *Vyučujeme jógu*. 1. vyd. Praha: CPress, 2015. ISBN 978-80-874-1933-5.
9. STEPHENS, M. *Jóga – sestavování lekcí*. 1. vyd. Praha: CPress, 2017. ISBN 978-80-264-1646-3.
10. MAEHLE, G. *Pranayama: Dech jógy*. Praha: e74, s.r.o., 2019. ISBN 9788026315070.
11. ORAVCOVÁ, L. *Principy zdravého pohybu, jóga a jógová terapie*. 1. vyd. Olomouc: Poznání, 2016. ISBN 978-80-87419-85-4.

12. KOCJAN, J., GZIK-ZROSKA, B. NOWAKOWSKA, K., et. al. Impact of diaphragm function parameters on balance maintenance. *Plos One*, 2018, 13(12).
13. GAMMENTHALER, R. *Klasická hathajóga*. 1. vyd. Brno: Fontána, 2014. ISBN 978-80-7336-751-0.
14. LARSEN, C., WOLFF, C., HAGER-FORSTENLECHNER, E. *Medical yoga: anatomicky správné cvičení*. 1. vyd. Olomouc: Poznání, 2018. ISBN 978-80-87419-82-3.
15. LARSEN, C. *Medical yoga*. 1. vyd. Praha: Poznání, 2013. ISBN 978-80-87419-33-5.
16. ČELKO, J. Dynamické balančné testy v klinickej praxi. *Rehabilitácia*, 2009, 46 (2): 67-69, 87.
17. DOBOŠOVÁ, D. Proprioceptívny tréning. *Rehabilitácia*, 2007, 44 (4): 195-207.
18. GÚTH, A. *Vyšetrovacie metodiky v rehabilitácii pre fyzioterapeutov*. 1. vyd. Bratislava: Liečreh, 2004. ISBN 9788088932130.
19. FISHER, M. Functional disorder in children and adolescents. *Clin Fam Practice*, 2003, 5 (2), s. 417-444.
20. KRIŠTÚFEK, P. *Funkcia dýchania v klinickej praxi*. 3. vyd. Bratislava: Herba, 2015. ISBN 9788089631414.
21. B. WEST, J. *Fyziológia dýchania*. 1.vyd. Košice: Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, 2019. ISBN 9788081522215.
22. JAKAB, E. HÁJKOVÁ, M. Diafragma – činnosť, účinok, vyšetrenia a terapia: Diaphragm – function, effect, examination and therapy. *Via practica*, 2006, 3(2): 71, 73-74.
23. GILBERT, C. Yoga and breathing. *Journal of Bodywork*, 1999, 3(1): 44-54.
24. IYENGAR, B. *Light on Yoga*. United Kingdom: HarperCollins Publishers Ltd., 1988. ISBN 9780044402527.
25. VAN LYSERBETH, A. *Pranajama – technika dechu*. 1. vyd. Praha: Argo, 2015. ISBN 8072031724.

26. ZEMKOVA, E. (2010). Sensorimotor exercises in sports training and rehabilitation. In MJ Duncan, M Lyons (Eds). Trends in Human Performance Research (pp. 79-117). New York: Nova Science Publishers, Inc., ISBN: 978-1- 61668-591-1.
27. ZEMKOVA, E. Senzomotorické cvičenia v športovom tréningu a rehabilitácii. NŠC Šport revue [online]. 2014.
28. BLANCHET M., PRINCE F., MESSIER J. Development of postural stability limits: Anteroposterior and mediolateral postural adjustment mechanisms do not follow the same maturation process. Human Movement Science, 2019, 63: 164-171.
29. THOMPSON LA., BADACHE M., CALE S., BEHERA L., ZHANG N. Balance performance as observed by center-of-pressure parameter characteristics in male soccer athletes and non-athletes. Sports, 2017, 5: 86. doi:10.3390/sports5040086
30. AUST G, FISHER K. [Changes in body equilibrium response caused by breathing. A posturographic study with visual feedback] Laryngo- Rhino- Otologie. 1997 Oct;76(10):577-582. DOI: 10.1055/s-2007-997484.
31. PRADO ET, RASO V, SCHARLACH RC, KASSE CA. Hatha yoga on body balance. Int J Yoga. 2014 Jul-Dec; 7(2): 133–137. doi: 10.4103/0973-6131.133893

### **Katalogy knihoven (velkých univerzálních či specializovaných)**

1. Katalog Národní technické knihovny [online katalog]. Praha: Národní technická knihovna, © 2012 Národní technická knihovna, System © 2004 Ex Libris. Dostupná z: <http://aleph.techlib.cz>
2. Katalóg Slevenskej Lekárskej knižnice [online katalog]. Bratislava: Národné centrum zdravotníckych informácií Slovenská lekárska knižnica ©2011 Národné centrum zdravotníckych informácií. Dostupné z: [www.sllk.sk](http://www.sllk.sk)

### **Internetové vyhledávací zdroje**

1. Google Books [online databáze]. Silicon Valley: Google, Inc., © 2012 Google. Dostupná z: <http://books.google.cz/>
2. Vyhledávání v informačních zdrojích Univerzity Karlovy - 3. lékařská fakulta [online databáze].

## **11 Seznam tabulek obrázku, tabulek a grafu**

Tabulka číslo 1.: demografické údaje

Tabulka číslo 2.: statistické vyhodnocení

Tabulka číslo 3.: vyhodnocení výsledku

Obrázek 1.: názorný graf

Obrázek 2.: vyhodnocení výsledků