

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA UNIVERZITY PALACKÉHO V OLOMOUCI
KATEDRA OPTIKY



PŮSOBENÍ ŠÍRŠÁSANY NA ZMĚNU NITROOČNÍHO TLAKU
A REFRAKCE

Diplomová práce

VYPRACOVALA:

Bc. Adriana Heclová

Obor: 5345 OPTOMETRIE

Studijní rok: 2016/2017

VEDOUcí DIPLOMOVÉ PRÁCE:

RNDr. Mgr. František Pluháček, Ph.D.

Čestné prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Působení Šíršásany na změnu nitroočního tlaku a refrakce vypracovala samostatně pod vedením RNDr. Mgr. Františka Pluháčka, Ph.D. a za použití literatury uvedené v závěru práce.

V Olomouci dne

.....
podpis

Poděkování:

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucímu této diplomové práce panu RNDr. Mgr. Františku Pluháčkovi, Ph.D. za jeho ochotu a cenné rady, kterých si velmi vážím. Ráda bych poděkovala také MgA. Angelině Dagmar Mádrové a Ajay L. Bobade za jejich konzultace a doporučení. V neposlední řadě děkuji všem figurantům, kteří se zapojili do pravidelného cvičení Šíršāsany a měření pro účely této diplomové práce.

Tato práce byla vytvořena za podpory projektu IGA PřF UP v Olomouci s názvem "Optometrie a její aplikace", č. IGA_PrF_2016_015.

Obsah

Úvod.....	5
I. Teoretická část	6
1. Jóga.....	6
1.1. Historie jógy	6
1.1.1. Jóga staré Indie	6
1.1.2. Moderní jóga.....	7
1.2. Účinky jógy	9
1.3. Ásany.....	10
2. Šíršásana.....	12
2.1. Popis pozice.....	12
2.2. Technika provedení stoje na hlavě	16
2.3. Doplnující informace k Šíršásaně.....	18
2.4. Působení Šíršásany na organismus	18
2.4.1. Pozitivní účinky Šíršásany	18
2.4.2. Negativní účinky Šíršásany.....	21
2.4.3. Kontraindikace stoje na hlavě	21
3. Vztah stoje na hlavě a očí.....	23
3.1. Příznivé působení Šíršásany na oči	23
3.2. Nepříznivý vliv Šíršásany na oči a její kontraindikace	23
3.3. Nitrooční tekutina a nitrooční tlak.....	25
3.4. Spojitost Šíršásany s nitroočním tlakem.....	26
3.5. Stoj na hlavě v souvislosti s refrakcí	34
II. Praktická část.....	35
4. Experimentální studie: Šíršásana a její souvislost s nitroočním tlakem a refrakcí	35
4.1. Výzkumný soubor a metodika.....	35
4.2. Výsledky měření nitroočního tlaku	39
4.3. Výsledky vyšetřování refrakce a vízu	40
4.4. Diskuze	41
Závěr.....	43
Literatura	44

Úvod

V posledních letech se cvičení jógy stalo celosvětovým fenoménem. Jóga, jejíž původ nacházíme v Indii, se postupně začala rozšiřovat do ostatních států a přizpůsobovat se požadavkům odlišných společností a kultur. Z tohoto důvodu se původní jóga začala rozdělovat a specifikovat. V současné době se můžeme setkat s různými typy jógy, jako jsou například Hatha jóga, Bikram jóga, Power jóga, Hot jóga, Jóga v denním životě a mnoho dalších. Jóga se stala prostředkem nejen ke zklidnění a zaměření se na sebe sama, ale také k procvičení a posílení svalových skupin nebo ke snížení váhy. Je známým faktem, že cvičení jógy může pozitivně ovlivňovat fyzický stav člověka. Jógové pozice neboli ásany působí svými účinky na určité partie lidského těla. Jak konkrétně působí pozice Šíršásana na oči a lidský organismus? A jakou má tato pozice souvislost s nitroočním tlakem či refrakcí? Právě na tyto otázky se práce pokusila najít odpovědi.

Diplomová práce se blíže zaměřuje na takzvanou královskou ásanu, Šíršásanu. Tato pozice může být zajímavá tím, že při jejím cvičení dochází ke zvýšenému prokrvování mozku a s tím také spojenému působení na smyslové ústrojí. Z tohoto důvodu se tento text zabývá působením Šíršásany na nitrooční tlak a refrakci, tedy na snadno měřitelné a relevantní veličiny.

Práce je rozdělena do dvou částí, teoretické a praktické. Ze začátku teoretické části jsou popsány obecné informace o józe a její historii, poté je přiblížena Šíršásana. Dále se text věnuje způsobu provádění této ásany. Následně jsou shrnuty kladné a záporné účinky této pozice na lidský organismus. V hlavní části se diplomová práce zaměřuje na souvislost Šíršásany a zrakového orgánu. Konkrétně se zabývá pozitivním i negativním působením této ásany na oko. Dále se snaží přiblížit a s pomocí výzkumů objasnit souvislost cvičení Šíršásany a nitroočního tlaku. V neposlední řadě se vyjadřuje k hypotéze týkající se závislosti každodenního cvičení této pozice na snižování hodnoty refrakce a vízu. Uvedené názory jsou podloženy konkrétními naměřenými hodnotami v provedeném výzkumu, který je obsažen v praktické části. V závěru práce jsou shrnuty zjištěné poznatky.

Cílem této práce je pomocí výzkumu zjistit případnou souvislost mezi cvičením Šíršásany a změnou nitroočního tlaku, a to na základě dvou hledisek. V prvním případě je snahou vypořádat možný vztah mezi změnou nitroočního tlaku během konkrétního provádění Šíršásany. Druhé hledisko se zaměřuje na spojitost nitroočního tlaku a cvičení této ásany v závislosti na jejím dlouhodobějším praktikování. Dále si tento text klade za cíl potvrdit či vyvrátit hypotézu ohledně závislosti dlouhodobějšího každodenního cvičení Šíršásany na snižování hodnoty refrakce a vízu.

I. Teoretická část

1. Jóga

Kořeny pojmu „jóga“ nacházíme v sanskrtu neboli literárním jazyce staré Indie. Jedná se o podstatné jméno, jehož původ vychází ze slovesa „judž“ a v překladu znamená „spojit či zapřáhnout“ [1]. Termín jóga se nejčastěji užívá ve třech významech. Prvním je jóga jako metoda různorodých tělesných a duševních cvičení. Další pojetí chápe jógu jako filozofický systém, ze kterého metody cvičení vycházely a rovněž jej zpětně ovlivňovaly. Třetí možností výkladu tohoto pojmu jsou cíle techniky jógy. Do této skupiny se řadí sebepoznání, osvobození, sjednocení či nesmrtelnost [2]. Podle Mahéšvaránandy můžeme jógu charakterizovat jako rozsáhlý a všezahrnující systém, který nabízí praktické rady a doporučení vztahující se k dechu, tělu, koncentraci, uvolnění a meditaci. Praktikování jógy pomáhá vytvářet rovnovážný stav těla, mysli, vědomí i duše. Z tohoto důvodu nám může jóga pomoci s překonáním našich každodenních starostí a problémů nebo ulehčit cestu k porozumění sobě sama či smyslu svého života [3].

1.1. Historie jógy

Z hlediska vývoje jógy Steiner [1] její historii rozděluje do dvou významných období, jógu staré Indie a moderní jógy. První, poněkud rozsáhlejší období, se dále člení na čtyři subtypy. Jedná se o období proto-jógové, předklasické, klasické a postklasické. Moderní jóga, z hlediska času mnohonásobně kratší období, v sobě zahrnuje tři hlavní školy, jenž se tyčí z pestrého spektra světa současné jógy. Historie jógy je přehledně shrnuta například v publikaci [1], z níž čerpá níže uvedený text kapitoly. Další informace k historii jógy lze nalézt také v knihách [4, 5].

1.1.1. Jóga staré Indie

První důkazy o meditačních technikách a filozofických úvahách na indickém subkontinentu se objevují v takzvaném proto-jógovém období, které datujeme přibližně mezi lety 3000 – 1000 př. n. l. V tomto období se v blízkosti řek Indus a Sarasvatí na území dnešní severozápadní Indie a Pákistánu nacházela civilizace měst Mohendžodáro a Harappa. Během archeologických výzkumů zřícenin města Mohendžodáro na začátku 20. století bylo mimo jiné nalezeno i slavné pečetidlo Pašupati. Jedná se o významný objev především díky

vyobrazené pozici na pečetidle, která se velmi podobá dnešním meditačním pozicím. Informace o následujícím vývoji jógy jsou nám dále známy z dochovaných písemností bráhmanské civilizace a védské literatury, které mají své počátky okolo roku 1500 př. n. l.

V období předklasickém, přibližně 1000 – 200 let př. n. l., byla jóga již pojmenována, avšak se doposud nestala souhrnnou filozofickou školou. První výskyty slova „jóga“ nacházíme v tomto období přibližně ve druhé polovině prvního tisíciletí př. n. l. ve filozofických a mystických textech neboli upanišadách, Katha a Taittiríja. Bližší znalosti o józe dále získáváme díky životu a dílu Siddhárthy Gautamy Buddha. V první polovině prvního tisíciletí př. n. l. znalost jógy vychází převážně z nábožensko-filozofického textu Bhagavadgíta, jenž je součástí eposu Mahábhárata.

Za nejvýznamnější osobu klasického období (asi 200 př. n. l. – 500 n. l.) je považován Pataňdžali, který sepsal celkové dosavadní vědomosti o józe v díle Jóga-sútra. Doposud však není známo, zda byl tento spis vytvořen jedním či skupinou autorů.

Následuje období postklasické, mezi lety 500 n. l. - 1850 n. l., ve kterém došlo k působení vlivu tantry na jógu. Na základě této skutečnosti došlo ke zrození hatha-jógy. Hatha-jóga se poprvé v dějinách jógy začala věnovat nejenom vědomí, ale také tělu. Mezi význačná díla tohoto období se řadí Jóga-vasištha z 9. století n. l. a Hatha-jóga-pradípiká ze 14. století. V textu Hatha-jógy-pradípiky, jejímž autorem je Svátmárám Jógendra, je podrobně popsáno 84 ásan, včetně jejich korektního provádění a účinků.

[1]

1.1.2. Moderní jóga

Období se rozprostírá orientačně mezi lety 1850 až 2010. Tímto názvem jsou označeny směry, styly a školy jógy, které byly založeny až po působení vlivu západní kultury.

Mezi osobnosti, které hrály důležitou roli v seznámení Západu s kulturou jógy, patří cestovatelka Helena Petrovna Blavatská. Tato šlechtična byla spoluzakladatelkou Teozofické společnosti v roce 1875 v USA a své názory sdílela prostřednictvím řady literárních děl. Svoji literární činností přispěli k šíření znalostí o józe rovněž rumunský indolog Mircea Eliade (1907-1986) a anglický novinář Paul Brunton (1898-1981). Další významný člověk,

Aurobindo Ghóš (1872-1950), se zasloužil o založení integrální jógy. Tento filozofický směr si získal mnoho přívrženců díky propojenosti výsledků praktikování jógy a každodenního života. Bývalý lékař, Šivánanda Sarasvatí (1887-1963), založil v Indii školu hatha-jógy pod jménem Šivánanda-jóga. Pro tuto školu je charakteristické, že mimo klasické jógové praktikování vyzdvihuje rovněž relaxaci, vegetariánský jídelníček a pozitivní myšlení.

Školy jógy bychom mohli podle současné klasifikace rozdělit do tří nejvýznačnějších směrů, mezi které patří Moderní posturální jóga, Moderní meditační jóga a Moderní konfesijní jóga. Vzhledem k zaměření diplomové práce bude přiblížena pouze první z nich.

Moderní posturální jóga se zaměřuje na ásany a životní energii. Převážná část současných posturálních stylů byla vytvořena Tirumalajem Krišnamáčárjem (1888 – 1989), jenž byl zakladatelem první školy posturální jógy v jihoindickém královském paláci v Mysore. Nový styl, který vznikl spojením vinyasy, tedy sekvencí pohybů a dechů postupně jdoucích od jedné ásany k následující, a pozdravu slunce dostal až později jméno aštánga-vinayasa jóga. Díky dvěma následujícím stylům byl rovněž významně obohacen vývoj západní jógy.

B.K.S. Iyengar, žák Krišnamáčárje, vytvořil svůj vlastní styl jógy s názvem iyengar-jóga. Základem tohoto stylu je tolerance k odlišnostem ve schopnostech žáků a využívání pomůcek, například pásků, polštářů nebo cihel, sloužících k dosažení co největšího efektu ásan.

Dalším známým žákem Krišnamáčárje a zakladatelem aštánga-jógy byl K.Pattabi Jois. Jeho styl jógy tvoří šest sérií ásan propojených vinyasami, jenž všichni cvičící v určitém časovém úseku shodně praktikují.

V poslední době nastává převážně v anglosaském světě velký rozmach posturální jógy. Tím dochází ke zvýšení její oblíbenosti, ale i ke značnému subjektivnímu přizpůsobení podle jednotlivých učitelů. Tato skutečnost se rovněž projevuje i v nových názvech jednotlivých stylů jógy a škol. Souhrnně bychom mohli tyto školy, původem mimo Indii, pojmenovat jako Postmoderní. Pro představu bychom mohli uvést Anahata-jógu, Bikram-jógu, Forrest-jógu, OM-jógu, Power-jógu, Shantee-jógu či Zen-jógu.

[1]

1.2. Účinky jógy

Praktikování jógy určitým způsobem ovlivňuje organismus člověka. Jelikož je jóga rozsáhlým systémem, záleží na úhlu pohledu, pod kterým se na toto působení díváme. V případě, že zaměříme na účinky jógy z fyziologického hlediska, tak se zacílíme na Hathajógu, neboť jejím účelem je získat kontrolu nad tělem a jeho fyziologickými pochody [2]. Níže uvedený text vychází z publikace [6], v níž je, mimo jiná témata, zpracováno i působení Hathajógy na lidský organismus.

V této kapitole se popsané účinky Hathajógy vztahují k jógovým pozicím neboli ásanám, mezi které patří i Šíršásana (viz kapitola 1.3. a 2.). Jedná se například o účinky relaxační, preventivní nebo zaměřující se na vnitřní orgány. Dále do této skupiny můžeme zahrnout rovněž vliv negativní indukce nebo souvislost s bolestí.

Další účinky Hathajógy se mohou týkat pránájámy neboli dechových cvičení, ale také manter, které slouží k procvičování mysli opakováním posvátných slabik či slov. V neposlední řadě můžeme do této skupiny zahrnout aspekt psychotherapeutický. Podrobnější informace k těmto efektům Hathajógy lze nalézt například v knize [2].

Relaxační účinky jógy navozují zklidnění a uvolnění. Příkladem může být ásana šávásana neboli leh na zádech. Tuto pozici mohou praktikovat i lidé s onemocněními. Bylo zjištěno, že se tato ásana velmi hodí jako pomoc při léčbě vysokého krevního tlaku [6]. Udupa K. N. a kolektiv studií [7] zjistil, že pozice šávásana způsobuje, v porovnání s účinky léku Diazepamu, obdobné působení na organismus. Díky tomuto můžeme usoudit, že praktikování některých jógových pozic může pomoci snížit užívání syntetických farmaceutických výrobků, která mohou mít na lidský organismus určité vedlejší působení.

Praktikování jógy zahrnuje rovněž účinky preventivní, které se zaměřují hlavně na posílení celkové odolnosti a zmenšení psychické reakce na onemocnění. Příkladem tohoto typu působení může být například pozice Šíršásana. Tato ásana je vhodným cvičením pouze pro zdravé jedince. [6]

Důležité jsou rovněž účinky ovlivňující vnitřní orgány. Jedná se především o dýchací systém, dále pak systém trávicí, vylučovací soustavu, srdce či žlázy s vnitřní sekrecí. Mechanismus účinků lze připodobnit k masáži, kterou se indukují změny ve svalech. Jóga, na rozdíl od masáže, působí tlakem a tahem na vnitřní orgány. Tím dochází k přímému působení na daný orgán a jeho nervová zakončení. Výsledkem jsou pak reflexní změny daného orgánu nebo změna jeho prokrvení. [6]

Negativní indukce je další možností působení jógy na lidský organismus. Účinek negativní indukce probíhá dle následujícího principu. Na podráždění daného tělesného orgánu reaguje s ním související orgán snížením své aktivity. [6]

Mezi efekty praktikování jógy bychom mohli zařadit také snižování bolesti, které lze objasnit úbytkem přenosu bolestivých signálů a povolením bolestivého svalového napětí. Další možností vysvětlení menší bolesti a příjemného pocitu při provádění jógy může být uvolňování endorfinů v průběhu cvičení. Na druhé straně může při cvičení jógy dojít i k silné bolesti, která je pak příčinou nesoustředěnosti a nárůstu svalového napětí. V takové situaci není žádoucí pokračovat ve cvičení. Avšak pokud se cvik praktikuje správně, postupně a přiměřeně vzhledem k dosavadním zkušenostem, je možno dobře zaznamenat hranici bolesti a předejít tak nevhodnému pohybu. [6]

1.3. Ásany

Tělesným pozicím, které jóga užívá, se v jazyce sanskrtu říká ásany. Jedná se o zaujetí určité tělesné polohy, ve které se cvičící cítí při delším čase uvolněně a příjemně [3]. Jógové pozice tvoří pouze jeden z aspektů jógy [8]. Dle tradice jóga zahrnuje 84 000 ásan [9]. Ásany se řadí mezi cvičení psychosomatická, která svými účinky podporují a vyrovnávají svalovou i nervovou soustavu cvičících jedinců. Z tohoto důvodu ásany působí harmonicky na psychickou kondici cvičícího [3].

Důležitým aspektem při provádění ásan je dýchání, které se cvičením postupně prohlubuje, čímž stimuluje krevní oběh i látkovou výměnu. Provádění jógových pozic probíhá pomalu při tělesném a duševním uvolnění jedince. Důraz je rovněž kladen na kvalitu vykonávaných pozic. Názvy ásan jsou často odvozeny od názvů zvířat, jejich přirozených pohybů či pozic. Příkladem bychom mohli uvést ásanu kočka, kobra, zajíc nebo srnka. Mezi nejvyšší „královské“ ásany se řadí stoj na hlavě neboli Šíršásana (obr. 3) a pozice lotosu, tedy Padmásana (obr. 1). Přepis názvu ásan se mohou lišit v závislosti na různých autorech. [3]



Obr. 1: Pozice lotosu
(upraveno podle [10])



Obr. 2: Pozice škorpióna
(upraveno podle [10])

Pro pochopení rozdílu mezi tělocvikem a ásanami můžeme využít následujícího srovnání. Tělocvik využívá rychlých stahů kosterního svalstva, což má za účinek dočasný vzestup aktivity sympatiku. Sympatikus, který je společně s parasympatikem součástí vegetativní nervové soustavy, je zjednodušeně zacílen na změny v organismu. Výsledkem tohoto typu cvičení je prakticky vždy únava. Následkem dlouhodobějšího tréninku se však dočasně zvýší aktivita parasympatiku, který charakterizuje klidový stav organismu. Zatímco během praktikování jógových pozic dochází k rostoucí rovnováze a uklidnění organismu. Tento fakt je dán především přesilou parasympatiku ve vegetativním nervovém systému. [6]

Rozdělení ásan

Jógové pozice můžeme členit do skupin podle různých hledisek. Následující dělení ásan podle Jiřího Vacka [11] je vázáno na dva faktory: použití a účinek.

1. Ásany pro meditaci

- Svastika (křížová pozice), Siddhásana (dokonalá pozice), Padmásana (lotosová pozice)

2. Nemeditativní ásany

a) Všeobecné ásany

- Paščimóttánásana (pozice mocná), Bhúžangásana (pozice kobry), Šalabhásana (pozice kobylinky)

b) Ásany pro relaxaci

- Šavásana (pozice klidu), Advásana (obrácená Šavásana), Matsja kridásana (tygří relaxace)

c) Převrácené ásany

- Šíršásana (stoj na hlavě), Sarvángásana (svíčka), Viparítakarání (lomená svíčka)

[9, 11]

2. Šíršásana

Název Šíršásana označuje v józe pozici stoje na hlavě. Tento termín vznikl spojením dvou slov pocházejících ze sanskrtu. Šírša, které v překladu znamená hlava a ásana, což je výraz pro tělesnou pozici (viz. kap. 1.3.). V literatuře se setkáváme s různými přepisy názvu Šíršásany podle jednotlivých autorů. Jako příklad bychom mohli uvést názvy: Šíršásana, Šírša ásana, Salamba Šíršásana nebo Sálamba Śírśásana. V některých pojmenováních se objevuje navíc slovo Salamba, které je složeno ze dvou slov Sa a Alamba. Sa znamená předložku „s“ a Alamba, se vysvětluje jako „to, na čem se odpočívá nebo o co se opírá, opora.“ [3, 6, 12, 13]

2.1. Popis pozice

Šíršásana (obr. 3) je jednou z nejslavnějších jógových pozic, kterou jogíni pokládají za královnu všech ásan [8]. Je to dáno především jejími specifickými účinky, které se mimo jiné soustředí především na oblast mozku [13]. Stoj na hlavě se řadí mezi mírně pokročilé pozice [12]. Podrobně je Šíršásana popsána například v publikacích [9, 12], ze kterých též vychází následující text.

Tělo cvičícího jedince se při Šíršásaně nachází ve svislé, avšak mírně prohnuté poloze (viz obr. 6). Páteř je v pozici neutrálního podélného natažení (jak ukazuje obr. 5). Vnitřní svaly páteře a natahovače hrudní páteře jsou zapojeny při procesu zvedání do Šíršásany. Před případným pádem dopředu chrání cvičícího jedince však jen vnitřní svaly páteře. V předcházení pádu dozadu jsou aktivní malý sval bederní, šikmé svaly, přímý a příčný sval břišní. Případné asymetrie či rotace páteře mohou být v této pozici dobře patrné. Váha těla je rozprostřena mezi lebkou, spojenými prsty na rukou a lokty, které se dotýkají podložky.

Cvičící jedinec se může dotýkat podložky lebkou dvěma způsoby (znázorněno na obr. 4). První možností je opření lebky v místě bregmatu. Jedná se o oblast, kde se spojuje koronální a sagitální šev nebo také, kde se schází přední kost se dvěma kostmi temenními. Tento způsob opření lebky zajišťuje lehce klenutou konečnou pozici. Druhou možností je umístění váhy více k temeni hlavy, čímž se stává páteř více neutrální. Další výhodou je větší vyrovnanost mezi činnostmi přední a zadní části těla. Malíková strana ruky je přitlačována vnitřním ohýbačem zápěstí směrem k podložce. Tricepsy jako natahovače

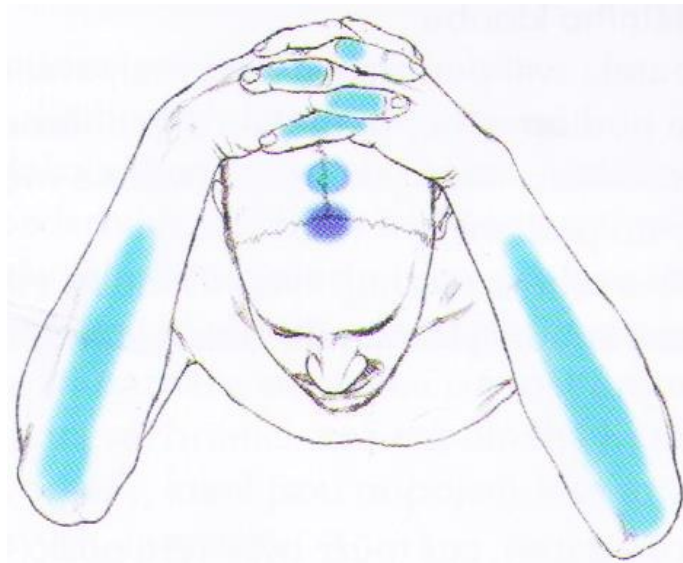
brání pohybu loktů. Nohy jsou v postavení u sebe, protažené směrem vzhůru. Jejich přitaženou pozici a natažení kyčelních kloubů zajišťují velké přitahovače a hamstringy. Střední vlákna velkého svalu hýžděového slouží k natahování kyčlí.

Po nalezení ideálně vyvážené polohy, kdy je minimální svalové úsilí k udržení v pozici, postupně nastává klidné a efektivní dýchání. Energetické děje v břišních svalech a pánevní bránici zvýrazňují opačnou aktivitu bránice, čímž je podporováno ustálení těžiště na opěrné bázi. Dále je zajištěn různý pohyb vnitřních orgánů, jenž jsou spojeny s centrální šlachou bránice.

[9, 12]

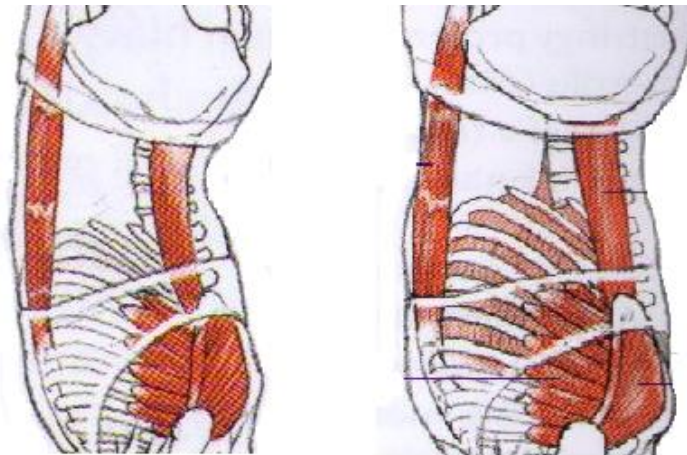


Obr. 3: Šíršāsana [14]

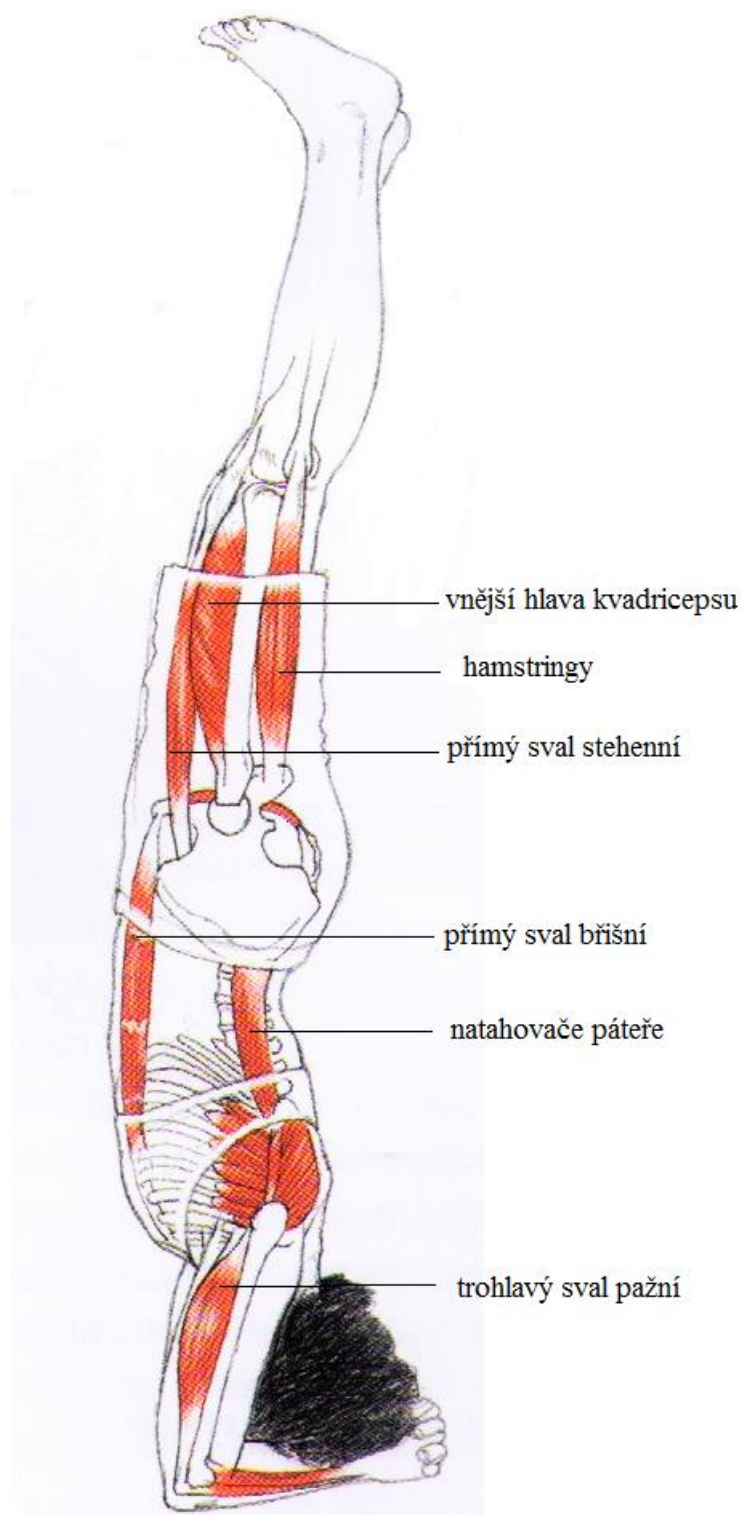


Obr. 4: Místo dotyku těla s podložkou při Šíršásaně (upraveno podle [12])

- světle modrá barva znázorňuje neutrální pozici páteře
- tmavě modrá barva značí mírně klenutou pozici páteře



Obr. 5: Páteř mírně klenutá a neutrální (upraveno podle [12])



Obr. 6: Anatomie některých svalů při Šíršásaně (upraveno podle [12])

2.2. Technika provedení stoje na hlavě

Následující postup realizace pozice Šíršásany vychází z literatury [3, 8, 9]. Jednotlivé kroky vedoucí jedince do konečné pozice této ásany jsou graficky znázorněny na obr. 7.

Při praktikování Šíršásany se vychází z pozice sedu na patách neboli vadžrásany (1). Při nadechnutí se cvičící jedinec přesouvá do kleku. Během klečení jsou nohy umístěny blízko u sebe nebo jsou jen kousek od sebe vzdáleny. Výdech je doprovázen propletením prstů na ruku a opřením dlaní včetně předloktí o podložku. Následuje položení hlavy do dlaní, kdy se její zadní část dotýká spojených prstů. Prsty hlavu obemykají a udržují ji tak v nehybné pozici. Hlava se poté v oblasti mezi čelem a temenem pokládá na podložku. Lokty a hlava nyní představují vrcholy rovnostranného trojúhelníku, čímž je zajištěn stabilní základ pro tuto ásanu (2). Během zadržného dechu, který následuje po nádechu, se provede propnutí nohou a vytažení hýždí směrem vzhůru. Tělesná hmotnost je nyní rozložena mezi rukami, chodidly a temenem hlavy (3). Poté se cvičící jedinec postupně blíží po špičkách k hlavě při současném přesunování těžiště trupu dozadu. Snahou je dostat trup včetně hlavy do svislé pozice. Následuje lehké přikrčení nohou a posunování stehů blíže k hrudníku (4). V průběhu výdechu se klidně zvedají chodidla z podložky. Tím se veškerá hmotnost těla soustředí na temeno hlavy, avšak již méně na ruce. Nohy jsou opět pokrčeny a umístěny v blízkosti těla. Paty jsou přiblíženy hýždím (5). Pomalu se zvedají kolena do svislé a vzpřímené pozice, avšak paty se stále nacházejí v blízkosti hýždí (6). V posledním kroku se propínají celé nohy (7).

V konečné pozici se cvičící jedinec snaží najít ideální rovnováhu. Doporučuje se soustředit se na uvolnění svalů celého těla. Během pozice se může mírně posunout pozice hlavy tak, že se jedinec opírá spíše o čelo. Tělo se pak v tomto případě lehce prohýbá (viz obr. 5). Také je vhodné uvolnit a spustit ramena dolů, čímž se cvičící chrání před rychlou únavou. Dýchání probíhá během Šíršásany nosem.

Z finální pozice Šíršásany se jedinec dostává zvolným pokrčením nohou a jejich postupným spouštěním směrem k podložce. Chodidla se přiblíží k hýždím a následně se položí prsty na podložku. Vhodné je ještě chvíli zůstat v ásane Jóga Mudra (znázorněna na obr. 12), která normalizuje krevní oběh, a až poté se navrátit zpět do vadžrásany.

[3, 8, 9]



1.



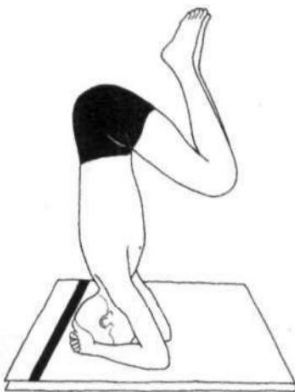
2.



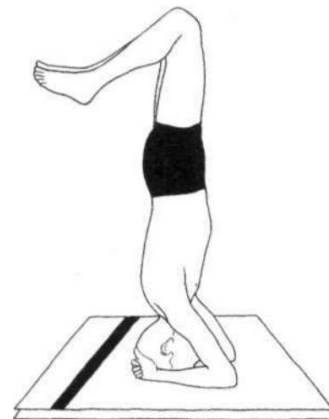
3.



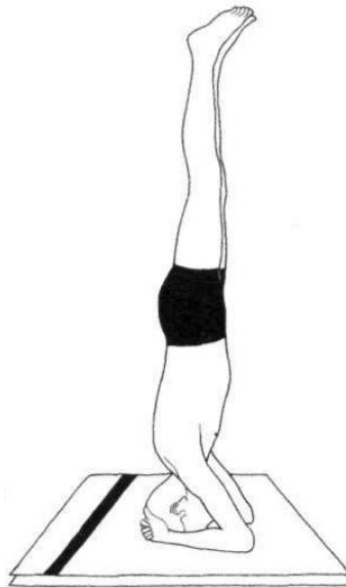
4.



5.



6.



7.

Obr. 7: Postup vedoucí k finální pozici Šíršásany (upraveno podle [10])

2.3. Doplnující informace k Šíršásaně

Publikace se shodují, že je vhodné stoj na hlavě začít cvičit tři až čtyři hodiny po jídle. Vlastní pozici by měly předcházet zahřívací cviky. Dále je doporučeno provádět tuto ásanu na cvičební podložce či dece. V pozici se z počátku setrvává velmi krátce, přibližně 30 sekund. Postupně se přidává jedna minuta za týden do ideálních 3 až 5 minut. Delší čas než 5 minut je doporučeno konzultovat s učitelem. Zkušení jedinci mohou setrvat v pozici 10 až 15 minut. Názory autorů ohledně provádění Šíršásany s oporou stěny či bez pomoci opory se různí. [8, 9, 10, 13]

2.4. Působení Šíršásany na organismus

Pozice Šíršásana ovlivňuje svými účinky celý organismus cvičícího jedince. V následujících podkapitolách jsou popsány její nejvýznamnější efekty. Nejdříve je uvedena podkapitola věnující se kladným vlivům stoje na hlavě, následující se zaměřuje na záporné působení. Závěrečná podkapitola obsahuje informace týkající se kontraindikací této ásany.

2.4.1. Pozitivní účinky Šíršásany

Při správném provedení přípravy i vlastní realizace pozice Šíršásany se v dostatečné míře projevují prospěšné vlivy této ásany na cvičící jedince. Níže je shrnuta většina z jejich podstatných účinků, mezi které se řadí například působení na kostru, krevní oběh, břišní orgány, dýchání, mozek a pokožku.

a) Souvislost s kosterní stavbou

Při stoji na hlavě je v podstatě celá hmotnost těla soustředěna na lebce, která za pomoci správné pozice páteře a opěry rukou tuto váhu vyrovnává. Vliv této ásany se soustředí i na dolní část páteře. Převážně je tak ovlivněno kloubní spojení pátého bederního obratle a kosti křížové, jelikož je nositelem celé váhy páteře. Poněvadž právě bederní obratle nesou během Šíršásany hmotnost pánve a nohou, ulevuje její správné zaujetí bolestem v bederní krajině, jejichž příčinou bývá dlouhé stání. Téměř veškerou hmotnost těla nesou během pozice také krční obratle. Aby nedošlo k jejich poškození, zaujímá šíje automaticky „obránné postavení“, ve kterém je opřena o ramena. [8]

b) Vliv na krevní oběh

Vzpřímený postoj a sedavý způsob života člověka moderní společnosti má některá úskalí. Zejména se jedná o nedostatečný krevní oběh, jehož důsledkem je hromadění venózní krve pod úrovní srdce, tedy v břišní oblasti a dolních končetinách. Může tak docházet ke stagnaci krve v orgánech břišní dutiny a tím k ovlivnění jejich správné funkce. Nad úrovní srdce bývá zatížen oběh tepenný, vedoucí krev směrem k mozku. K tomuto stavu nepřispívá ani povrchní dýchání, které úzce souvisí s krevním oběhem. Proto je v józe velmi zdůrazňována pozice Šíršásany, která svou polohou otáčí tuto situaci. Zajišťuje tedy rychlejší žilní návrat do srdce a společně s hlubokým dýcháním při ní dochází k pročištění těla.

Stoj na hlavě také pomáhá při žilním městnání a hemoroidech. Během obrácené pozice těla se stagnující krev vylévá z žil. Plně se pak může vyměňovat za čerstvou krev při normálním držení těla. Dalším vysvětlením může být stimulace antikoagulantů, které chrání před srážením krve v křečových žilách. Udává se, že tato ásana navíc poskytuje ochranu proti otokům nohou.

Srdce by mělo při Šíršásaně pracovat klidně a pravidelně. Tento fakt potvrdila také studie [16], kterou bylo zjištěno snížení srdeční frekvence během i po dvouminutovém praktikování Šíršásany.

[8, 9, 17]

c) Působení na orgány břišní dutiny

Účinky stoje na hlavě se projevují rovněž v odvádění krve z břišních orgánů a orgánů podbřišku. Příkladem jsou problémy s prostatou, které mohou být způsobeny či zhoršeny hromaděním krve v podbřišku při přemíře sezení. Stoj na hlavě působí na uvolnění prostaty a zmírnění obtíží. Pravidelné cvičení této ásany může rovněž pomoci v návratu pokleslých břišních orgánů, které bývají mnohdy tímto postiženy.

Vynikající účinky byly zaznamenány také v oblasti trávicího ústrojí a jeho přídatných žláz. Díky dostatečnému protékání žilní krve přes trávicí systém, dochází zároveň k většímu přivádění tepenné krve. Pomocí tohoto mechanismu může být podpořena funkce zažívání. Játra a slezina jsou navíc při Šíršásaně intenzivně masírovány pomocí tlaku bránice. Jelikož se bránice nadechnutím zplošťuje, dokáže vyzvednout na ni přiléhající břišní orgány. V neposlední řadě pomáhá tato jógová pozice odstraňovat menstruační potíže.

[8, 9]

d) Ovlivnění dýchání a plic

Součástí správného praktikování Šíršásany je dýchání nosem. Mnoho lidí v dnešní době dýchá slabě a povrchně, což způsobuje nedostatečnou plicní ventilaci. Dochází tak k neustálé stagnaci zbytkového vzduchu, který zmenšuje množství dalšího vdechovaného vzduchu. Stojka na hlavě tuto situaci kompenzuje, jelikož pomocí tlaku břišních orgánů podporuje hluboký výdech.

Dalšími jejími účinky jsou úleva od nachlazení, kašle nebo zánětů horních cest dýchacích. Pokud nastává sekrece v dolní části plic, může tato ásana pomoci. Díky využití gravitace dochází ke snadnějšímu přesunu sekretů do větších bronchiol. Následně mohou být sekrety z větších bronchiol, již ve vzpřímené poloze, lépe vykašlány.

[8, 13, 17]

e) Působení na mozek

Do krevního oběhu mozku je krev přiváděna v průběhu Šíršásany pod mírným tlakem. Toto jen mírné zvýšení krevního tlaku v mozku je zapříčiněno díky jeho auto-regulativnímu mechanismu. Význam této ásany spočívá i v pročištění mozkového krevního řečiště a udržení či obnovení pružnosti kapilárních cév. Přiměřeným otevřením a pročištěním mozkových vlásečnic ve většině případů uklidňuje migrény a bolesti hlavy. Dostatečné prokrvení hypofýzy a epifýzy je důležité při regeneraci mozku.

Účinky stoje na hlavě rovněž pozitivně ovlivňují prostřednictvím hypotalamu a hypofýzy činnost žláz s vnitřní sekrecí a tím i celý metabolismus.

Další významným účinkem je též povzbuzení a podpora intelektuálních funkcí. Při jejím pravidelném praktikování dochází k pokroku v oblasti paměťových schopností a soustředění, stejně jako úzkostných stavů či nervozity.

[8, 13, 17]

f) Účinky na pokožku

Kůže obličeje se při Šíršásaně přiměřeně prokrvuje, což zajišťuje její vhodnou výživu i v místech s běžně menším zásobením krve. Mezi tyto místa patří čelo a koutky očí v blízkosti spánků, kde se také nejčastěji vytvářejí vrásky. Obličej proto získává zdravé probarvení, pokožka se regeneruje a vyhlazuje. V neposlední řadě pravidelné cvičení této ásany ovlivňuje výživu vlasové pokožky a podporuje růst vlasů. [8]

g) Další působení na organismus

Šíršásana pozitivně ovlivňuje také smyslové orgány, především zrak (viz kapitola 3.1.) a sluch. Její účinky se projevují rovněž v posílení svalů na krku a trupu. Dalším významným projevem je rozvíjení pocitu rovnováhy, uvolnění, odpočinku a vnímání svého těla. [9]

2.4.2. Negativní účinky Šíršásany

Nedodržením správného postupu a doporučení při praktikování Šíršásany si může cvičící jedinec přivodit různá zranění. Příliš rychlé a násilné snahy dosažení finální pozice nebo podvědomé zadržetí dýchání během Šíršásany, může být příčinou pocitu dušení. Nepříjemným se může stát pád z této ásany. Riziko zranění se při pádu zvyšuje, pokud jsou umístěny v blízkosti praktikujícího jedince ostré předměty. V případě pádu z Šíršásany následkem převážení je doporučeno celkově se uvolnit, povolit propletené prsty a ohnout kolena. Poté se padající jedinec relativně bezpečně překulí na zem. Pokud by se jedinec během pádu neuvolnil, mohl by tvrdě dopadnout na zem. Tělesnou nepřipraveností a nesprávným držením těla při Šíršásaně může dojít k bolesti páteře, zejména v oblasti krku a hrudi. Špatné provádění stoje na hlavě může rovněž způsobit bolesti hlavy a ramen. Při dodržení všech zásad a doporučení, jak v přípravě, tak i během vlastního provádění Šíršásany, se případná zdravotní rizika značně snižují. [8, 15]

2.4.3. Kontraindikace stoje na hlavě

Šíršásanu není vhodné praktikovat při závratích, pocení a nízkém krevním tlaku. Kontraindikován je však hlavně vysoký krevní tlak. Před přepětím krve v mozku během této ásany plní ochranou funkci autoregulační systém mozku. V případě, že má cvičící jedinec vyšší krevní tlak, nemusí autoregulační systém mozku svou úlohu v procesu ochrany plně zvládnout. Pokud by nastalo porušení jeho funkce, mohlo by dojít k nahrnutí krve směrem do mozku. Problém by mohl nastat za přítomnosti oslabených cév v mozku.

Omezujícími faktory jsou rovněž onemocnění očí (kapitola 3.2.), čelních a nosních dutin, hučení v uších nebo otřes mozku. Šíršásanu by měli vynechat rovněž osoby s onemocněním srdce, arteriosklerózou a poruchami cév v oblasti hlavy. Tato ásana není vhodná také u lidí se závažnějšími problémy s krční páteří a se zády. Kontraindikací je též hyperfunkce štítné žlázy nebo psychická únava.

Pozici se nedoporučuje cvičit v průběhu menstruace. Důvod je následující, během Šíršásany by se mohlo dostat malé množství krve přes vejcovody do peritoneální dutiny. Krev by začala dráždit pobřišnici a následně by mohlo dojít k lehkému zánětu pobřišnice.

Zajímavá je též otázka cvičení stoje na hlavě během těhotenství. Všeobecně není doporučeno provádět Šíršásanu v průběhu těhotenství. Dr. F. Chandra [17] se k tomuto tématu vyjádřil tak, že v prvních třech měsících těhotenství může být tato ásana bez obav praktikována. Jediná skutečnost, která cvičení v tomto období znemožňuje, je náchylnost k potratu. Po třetím měsíci těhotenství děloha začíná přesahovat z pánve a zvyšuje se celková hmotnost ženy, čímž se mění také její těžiště. V této chvíli by již měla žena Šíršásanu ze svého cvičení vypustit.

[3, 8, 9, 17]

3. Vztah stoje na hlavě a očí

Jógová pozice Šíršásana svým převráceným postavením účinkuje rovněž na smyslové orgány. Některé publikace uvádějí, že k největšímu působení dochází právě ve zrakovém a sluchovém systému [8, 9]. Důležitým faktem je, že praktikování stoje na hlavě předchází jistá omezení. Šíršásaně by se měly vyhnout osoby například s oční hypertenzí [3]. Podrobněji je vztah zrakového orgánu a touto ásanou popsán v následujících podkapitolách.

3.1. Příznivé působení Šíršásany na oči

Autoři knih o józe se shodují, že Šíršásana pozitivně ovlivňuje smyslová ústrojí. Zdůrazňovány jsou hlavně zrak a sluch, avšak bližší informace k těmto tvrzením již většina autorů neuvádí. [3, 8, 9]

Více informací k tomuto tématu bylo napsáno Andrém Van Lysebethem v knize Jóga [8]. Autor uvádí, že v závislosti na praktikování Šíršásany dochází ke zlepšení zraku. Tento fakt vysvětluje působením většího přísunu tepenné krve a s tím spojeným vyšším množstvím kyslíku, kterým je zásobena při této obrácené ásaně rohovka a celý zrakový systém. Dále uvádí příklad, ve kterém má cvičící jedinec před provedením Šíršásany pohlédnout na dva metry vzdálené noviny. Následně se uchýlit do Šíršásany a na jednu minutu zavřít oči. Poté se opět podívat na stejně umístěné noviny. Podle Andrého Van Lysebetha bude viděný obraz po stožení na hlavě značně jasnější.

3.2. Nepříznivý vliv Šíršásany na oči a její kontraindikace

V následujících odstavcích jsou shrnuta nežádoucí působení Šíršásany ve vztahu ke zrakovému orgánu, mezi které se bychom mohli zařadit například změny zorného pole, vyšší nitrooční tlak, zátěž na cévy oka nebo hyperémii spojivky.

Na studii [18] bychom mohli demonstrovat souvislost Šíršásany a zorného pole. Tato studie mimo jiné zkoumala vztah gravitační inverze a zorného pole u zdravých jedinců. K měření zorného pole během inverzní pozice byla využita počítačová statická perimetrie a testy pro 6° a 30° centrální zorné pole. Výzkumem byl zjištěn výskyt reverzibilních defektů zorného pole v průběhu gravitační inverze při testování 30° centrálního zorného pole a to u 11 z 19 očí probandů. [18]

Další nepříznivé komplikace této ásany mohou souviset s poškozením cév v oku. V odborné literatuře je možné dohledat odpovídající kazuistiky, například [19]. Tento vědecký text popisuje případ muže ve věku 55 let, u kterého došlo na pravém oku k ischemické centrální okluzi retinální žíly a uzávěru cilioretinální tepny s rychlým nástupem ztráty zraku. Na fundu pravého oka byl pozorován edém disku, povrchové bělení v oblasti makuly a neohrazené povrchové krvácení. Pravděpodobnou příčinou tohoto stavu bylo praktikování stoje na hlavě po dobu dvou minut několikrát týdně. Pacient měl před pěti lety plicní tromboembolii a byl uživatelem warfarinu. V tomto odborném článku je vyjádřen názor, že stoj na hlavě může být rizikovým faktorem pro osoby ve věku nad padesát let s anamnézou tromboembolické příhody. [19]

Z výzkumu studie [20] můžeme usuzovat o podobném působení i během Šíršásany. Tato studie se zaměřila na zmapování očních projevů, které jsou způsobeny gravitační inverzí. Bylo zjištěno, že při inverzní poloze dochází k přeplnění orbity, zvýšení tlaku v centrální sítnicové arterii, ale naopak jeho snížení v sítnicových arteriolách, hyperémii spojivky, petechii víček, nadměrnému slzení a subkonjunktiválnímu krvácení. Studie doporučuje, aby jedinci s retinálními cévními abnormalitami, makulární degenerací, zvýšeným nitroočním tlakem, glaukomem a dalšími analogickými onemocněními převrácenou pozici neprováděli. [20]

Pozice stoj na hlavě by měla být kontraindikována pro jedince s vyšším nitroočním tlakem a glaukomem (kapitoly 3.3. a 3.4.). Další faktory, které nedovolují praktikovat tuto ásanu jsou onemocnění sítnice nebo zánět spojivek. [8]

3.3. Nitrooční tekutina a nitrooční tlak

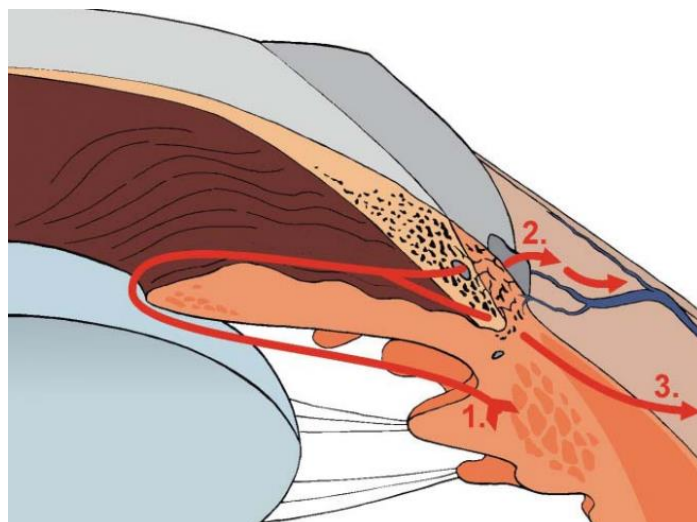
Nitrooční tekutinu bychom mohli charakterizovat jako průhlednou kapalinu, která zastává metabolickou funkci v oku. Její význam spočívá ve zprostředkování přísunu živin a odvodu katabolitů převážně z tkání předního segmentu oka, tedy rohovky a čočky, ale i v případě sklivce. Díky svým vlastnostem plní tyto bezcévnaté struktury funkci optickou.

Koloběh komorové vody začíná v řasnatém tělísku. V jeho struktuře dochází nejprve k pasivní ultrafiltraci krevní plazmy. Poté nastává proces aktivní sekrece nitrooční tekutiny, která odtéká do zadní komory. Odtud se dostává kolem čočky přes zornici do komory přední. Následně může nitrooční tekutina pokračovat dvěma cestami. Primární možností je konvenční odtok prostřednictvím trámčiny v komorovém úhlu. Nitrooční tekutina tak pokračuje do Schlemmova kanálu a poté kolektorovými kanálky do episklerálních žil. V konečné fázi se stává součástí krevního oběhu. Druhá cesta umožňuje absorpci komorové vody buď prostřednictvím přední plochy duhovky nebo její odtok k optickému nervu v místě suprachorio-ideálním.

Resultantem rovnováhy mezi tvorbou nitrooční tekutiny a její resorbci bychom mohli nazvat nitrooční tlak (zkráceně NOT nebo IOP). Normální hodnoty nitroočního tlaku se pohybují v rozmezí od 10 do 20 mmHg. Během dne nastávají jeho odchylky, které mohou činit 3 až 5 mmHg. Nejvyšší hodnoty nitroočního tlaku lze naměřit na začátku dne. S postupujícím časem hodnoty IOP v průběhu dne klesají. Normální tlak nazýváme v případě, kdy nedochází k defektním změnám zrakového nervu. Mezi čtyři faktory, udržující nitrooční tlak v rovnováze v rámci normy, patří průtok nitrooční tekutiny, odolnost vůči odtoku, episklerální žilní tlak a uveosklerální odtok.

Zvýšené hodnoty nitroočního tlaku bez výskytu morfologických či funkčních změn zrakového nervu charakterizují stav oční hypertenze. Vzestup IOP bývá převážně spojen s glaukomem. Zajímavým faktem je, že glaukom může souviset jak se zvýšenými, tak s normálními, dokonce i sníženými hodnotami IOP. Glaukom v sobě zahrnuje celou skupinu chorobných stavů, jejichž společným jmenovatelem je kromě vyššího nitroočního tlaku také citlivost neuroretiny a papily zrakového nervu. Glaukom se projevuje regresivními změnami neuroretiny a glaukomovou exkavací papily zrakového nervu. Riziková je rovněž oční hypotonie, která může být důsledkem zduření papily zrakového nervu.

[21, 22, 23, 24, 25]



Obr. 8: Cyklus nitrooční tekutiny (upraveno podle [26])

1. Tvorba komorové vody
2. Odtok přes trabekulum do episklerálních žil
3. Cesta odvodu v místě suprachorio-ideálním

3.4. Spojitost Šíršásany s nitroočním tlakem

Nadcházející text se blíže zaměřuje na popis a objasnění vztahu mezi Šíršásanou a nitroočním tlakem. Ze začátku kapitoly jsou uvedeny studie s tématy souvisejícími s touto ásanou. Poté následují výzkumy, které se věnují přímo zmíněnému vztahu. Kapitola je zakončena studiemi, jenž se soustředí na vyšší nitrooční tlak a onemocnění glaukom za působení Šíršásany.

Výzkumem v kontextu s Šíršásanou se zabývala například studie [27]. Jejím zaměřením bylo zjištění vlivu účinků gravitačních inverzních postupů na systémový krevní tlak, nitrooční tlak a centrální sítnicový cévní tlak. Studie se zúčastnilo dvacet probandů mezi 22 až 33 lety.

Výzkum byl prováděn za pomoci speciální pomůcky, „inverzních bot“. Jednalo se o zařízení, které obepínalo kotníky probanda a zároveň bylo prostřednictvím háčků připevněno k hrazdě umístěné u stropu. Účastníkům studie byly nohy fixovány do těchto „inverzních bot“. Probandi byli následně umístěni do převrácené polohy. Nitrooční tlak byl měřen prostřednictvím aplanačního tonometru MacKay-Marg Model 12 v sedu před inverzní polohou, dále po třech minutách během převrácené polohy a následně po inverzní poloze opět v sedu. Průběh středních hodnot nitroočního tlaku se značně měnil z 19 ± 0.57 mmHg

před inverzní polohou na 35 ± 1.26 mmHg během převrácené pozice. Z této střední hodnoty nitrooční tlak opět klesal na 19 ± 0.95 mmHg.

Podle studie došlo k významnému zvýšení hodnot všech měřených veličin a rychlosti pulzu během tří minutové inverzní polohy. Nicméně hodnoty nitroočního tlaku před a po inverzní poloze nevykazovaly významné změny. Možnou příčinou zvýšení nitroočního tlaku v průběhu inverzní polohy vysvětlují autoři reakcí na zvýšený episklerální žilní tlak, která se projevuje větší odolností ve vztahu k odtoku komorové tekutiny. Na základě těchto výsledků můžeme uvažovat o podobnosti i v případě Šíršásany. Studie dále uvádí, že v některých případech může nastat zvýšení nitroočního tlaku bez přítomnosti dalších změn, které jsou charakteristické pro těžkou formu glaukomu. Jedná se o úbytek zorného pole a atrofii zřetivého nervu. Osoby v této situaci se pak řadí ke skupině jedinců s nitrooční hypertenzí. V závěru je navržena myšlenka měření nitroočního tlaku a zorného pole před zahájením inverzního programu.

[27]

Podobnému tématu, ze kterého lze vyvodit pravděpodobné působení v situaci Šíršásany, se věnovala také studie [28]. Výzkum se zaměřil na čtyři jógové ásany (znázorněny na obrázku 9), z nichž u prvních dvou bychom mohli tyto souvislosti uvažovat. Do studie bylo zapojeno 10 probandů zdravých a 10 figurantů s primárním glaukomem otevřeného úhlu. Nitrooční tlak se měřil prostřednictvím Reichert model 30 pneumatometru v sedu před pozicí, hned po zaujetí ásany, po dvou minutách v průběhu pozice, v sedu okamžitě po pozici a po 10 minutách od pozice. Během jedné hodiny měli všichni účastníci studie za úkol vykonat tyto čtyři ásany.

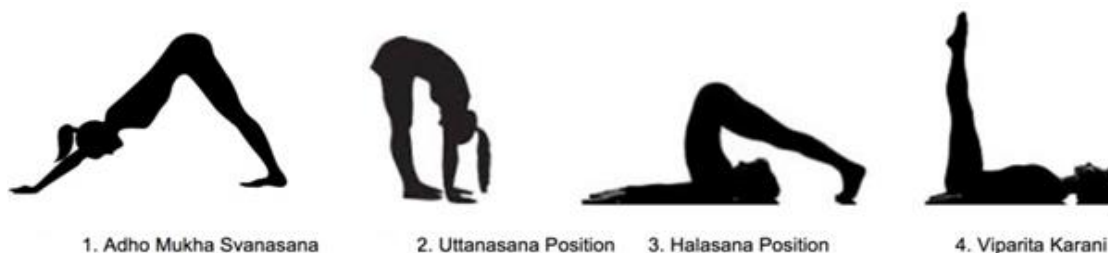
Pomocí výzkumu bylo zjištěno, že u všech čtyř jógových pozic dochází ke statisticky významnému nárůstu nitroočního tlaku mezi měřením v sedu a při první minutě v ásaně. Během první jógové pozice byl zaznamenán největší přírůstek hodnot IOP. Tento jev je spojen s markantnějším převýšením během tohoto jógového cviku. Konkrétně se jednalo o změnu ze $17 \pm 2,8$ mmHg před pozicí na $29 \pm 3,9$ mmHg v ásaně u probandů zdravých a u figurantů s glaukomem posun ze $17 \pm 3,2$ mmHg na $28 \pm 3,8$ mmHg. Ukončení jógových cvičení způsobilo postupný návrat nitroočního tlaku zpět k výchozím hodnotám, což nastalo po uplynutí dvou minut v sedu. Studií byl zjištěn rozdíl v přírůstku nitroočního tlaku mezi figuranty zdravými a probandy s glaukomem, který činil průměrně 2 mmHg. Tato hodnota byla však prokázána jako statisticky nevýznamná ($p = 0,813$).

Studie objasňuje vzestup nitroočního tlaku během zkoumaných ásan hydrostatickým zvýšením tlaku v episklerálních žilách a orbitálních žilách, které jsou plněny nitrooční tekutinou. Tento hydrostatický tlak totiž dle tzv. Goldmannovy rovnice

$$IOP = (F/C) + P_v$$

přímo ovlivňuje hodnotu IOP nitroočního tlaku. Přitom F představuje rychlost tvorby nitrooční tekutiny, C charakterizuje schopnost jejího odtoku a P_v je episklerální žilní tlak.

Změny v choroidální tloušťce považuje studie za další vliv, jenž může mít podíl na zvýšení nitroočního tlaku během těchto jógových pozic. Choroidea slouží k odvodu nitrooční tekutiny přes vírové žíly do horní oční žíly a následně do intrakraniálního kavernózního sinu. Konverze tlaku intrakraniálního nitrolebního moku vyvolaná těmito jógovými ásanami může mít nepřímý účinek na žilní tlak v choroidei a tak ovlivnit její objem a tloušťku, čímž může být ovlivněna její schopnost odvádět nitrooční tekutinu.



Obr. 9: Čtyři zkoumané jógové pozice [28]

Následující studie [25] taktéž využívala ve svém výzkumu pozici těla, kterou lze připodobnit k Šíršásaně. Jejím zaměřením bylo působení určitých pozic těla na nitrooční tlak a na rychlost průtoku nitrooční tekutiny. Experimentu se zúčastnili zdraví figuranti ve věku od 14 do 47 let. Pokus byl rozdělen na tři části. V prvních dvou úsecích experimentu se testovalo 15° naklonění probandů, což však přímo nesouvisí s tématem diplomové práce. Proto bude pozornost věnována spíše části třetí, do které bylo zapojeno 10 účastníků. Úkolem probandů bylo zůstat v 50° naklonění po dobu 30 minut nejdříve hlavou nahoru a následně dolů. Tímto způsobem byly vytvořeny dva cykly.

Nitrooční tlak byl měřen pomocí Bigliano-Webb tonometru (pneumatometru) střídavě na obou očích dvakrát. Z těchto zjištěných hodnot byla vypočtena průměrná hodnota IOP pro každé oko. Nitrooční tlak byl proměřován na konci každé poloviny cyklu a 7 minut po začátku každé poloviny cyklu. Další testování se týkalo rychlosti průtoku nitrooční tekutiny přes přední komoru. Po aplikaci fluoresceinu do spojivkového vaku byla pozorována rychlost jeho odtoku. Na začátku a konci každé poloviny cyklu bylo nastaveno měření koncentrace fluoresceinu v rohovce a přední komoře. Pro účely výzkumu byla ultrazvukem měřena také hloubka přední komory. Vyšetření proběhlo pouze u jednoho figuranta v každé ze zkoumaných poloh závisících na gravitaci.

Autoři uvádí, že po několika minutách v převrácené poloze došlo u probandů ke zvýšení hodnot nitroočního tlaku. Takto vyšší IOP zůstával v průběhu celé inverzní pozice. Po navrácení do polohy se zvýšenou hlavou hodnoty IOP postupně mířily k normě. Studie vyhodnotila průměrnou hodnotu přírůstku nitroočního tlaku mezi pozicí hlavou nahoru a dolů v 50° naklonění jako statisticky významnou. Konkrétně se jednalo o přírůstek $11,2 \pm 2,7$ mmHg. Statisticky významná se ukázala rovněž změna průtoku nitrooční tekutiny, jejíž průměrná hodnota byla naměřena $-0,4 \pm 0,5$ ml/min. Zvýšení nitroočního tlaku tedy bylo doprovázeno malými, ale stabilními změnami rychlosti průtoku nitrooční tekutiny skrze přední komoru (zpomalení). Porovnání hodnot hloubky přední komory během pozice v sedu a nakloněných poloh v 50° úhlu se ukázalo jako konstantní.



Obr. 10: Figurant v 50° naklonění směrem nahoru a dolů. Měření IOP pod úhlem 45°
(upraveno podle [25])

Níže uvedená studie [29] se komplexněji přímo zaměřila na zkoumání interakce stoje na hlavě a nitroočního tlaku. Kromě vlastního měření IOP studie zahrnuje také podrobnější oční vyšetření probandů. Jeho součástí bylo zjištění zrakové ostrosti s nejlepší korekcí, A scan biometrie, keratometrie, ultrazvukové pachymetrie, přímé oftalmoskopie optického disku, dále pak měření předního segmentu oka a okrajové hloubky přední komory. Pro úplnost výzkumu byly také zjišťovány údaje o prodělaných systémových nebo očních onemocněních.

Výzkumu se zúčastnilo 51 žen z celkového počtu 75 figurantů. Věkový rozptyl probandů se pohyboval od 19 do 86 let. Probandi cvičili jógu pravidelně po dobu od 1 roku do 72 let. Měření hodnot nitroočního tlaku bylo prováděno na obou očích pomocí Tonopenu XL po vkapání anestetických očních kapek. Hodnoty nitroočního tlaku byly zjišťovány u probandů v sedu, hned po zaujetí Šíršásany, po pěti minutách během Šíršásany a poté opět v sedu. U každého figuranta bylo náhodně vybráno jedno oko, které bylo podrobena analýze pomocí párového t-testu nebo analýzy rozptylu na hladině významnosti $p < 0.05$. Dále studie porovnávala rozdíl v hodnotách nitroočního tlaku s biometrií oka, tloušťkou centrální části rohovky, časem praktikování jógy, věkem a dalšími faktory.

Průměrná hodnota nitroočního tlaku ve výchozím postavení, sedu, byla naměřena 14.2 ± 2.9 mmHg. Po zaujetí pozice Šíršásany došlo okamžitě u všech figurantů k významnému zvýšení nitroočního tlaku v průměru na hodnotu 29.3 ± 4.4 mmHg. Dále hodnoty tlaků zůstávaly přibližně stejné po celou dobu provádění této ásany. Na konci páté minuty bylo však zaznamenáno ještě malé vychýlení ve formě mírného zvýšení hodnot nitroočního tlaku na střední hodnotu 30.1 ± 4.8 mmHg. Vzápětí po Šíršásaně byl naměřen nitrooční tlak v sedu se střední hodnotou 17.5 ± 4.1 mmHg. Nejvyšší hodnota nitroočního tlaku byla zjištěna 44 mmHg.

Výzkumem nebyla prokázána statisticky významná závislost mezi primárními rizikovými faktory glaukomu (tloušťka centrální části rohovky, věk, svislý poměr cup-to-disk) a přírůstkem nitroočního tlaku během Šíršásany. Výzkumem nebyla zjištěna ani souvislost mezi velikostí nárůstu IOP a biometrickými kritérii, tedy axiální délkou oka a hloubkou přední komory.

[29]

Podobnou metodikou výzkumu jako předcházející studie se zabývala rovněž studie [30]. Záměrem bylo určit, zda se vyskytují mezi průměrným nitroočním tlakem jógových praktikantů před, během a po ukončení Šíršásany statisticky prokazatelné rozdíly. Celkově se zapojilo do experimentu 11 probandů s průměrným věkem 32,2 let. Figuranti praktikovali jógu od 8 do 240 měsíců. Jeden z figurantů měl diagnózu oční hypertenze. K měření nitroočního tlaku byl využit kontaktní tonometr Tono-Pen-AVIA Reichert.

Průměrná hodnota nitroočního tlaku před Šíršásanou byla zjištěna $13,8 \pm 0,97$ mmHg. Během jednodominutové jógové pozice se tlak zvýšil na průměrných $25,8 \pm 1,71$ mmHg. Po ukončení ásany došlo opět k jeho rychlému snížení na $14,9 \pm 1,41$ mmHg.

Pomocí statistické analýzy (Studentův t-test) studie dospěla k závěru, že se změny nitroočního tlaku mezi testovanými polohami prokázaly jako statisticky významné. V průběhu Šíršásany byly naměřeny přibližně dvakrát vyšší hodnoty IOP v porovnání s nitroočním tlakem před pozicí. Autoři studie dále uvádějí, že by tato ásana mohla být kontraindikací pro jógové praktikanty s glaukomem. Důvodem tohoto tvrzení je prokazatelně značné zvýšení IOP v průběhu této pozice.

[30]

Tématem vztahu mezi Šíršásanou a glaukomem se věnoval například odborný článek [31], který si stanovil za cíl vytvořit a následně zhodnotit přehled zveřejněných kazuistik a případových řad týkajících se nežádoucích událostí spojených s jógou. Mimo jiné ásany byla do zhodnocení zahrnuta také Šíršásana.

Podle vědeckého článku byl stoj na hlavě vyhodnocen jako nejčastější pozice, která souvisela se vznikem zranění. Z celkového počtu 76 případů nežádoucích účinků, spojených s jógou, byla Šíršásana zastoupena v 10 situacích. Z těchto deseti případů došlo ve třech situacích ke zhoršení předchozího zdravotního stavu, který se týkal problematiky glaukomu.

[31]

Zajímavá v problematice glaukomu je i kazuistika [32], popisující případ ženy ve věku 46 let s glaukomem otevřeného úhlu. Pacientka podstoupila před dvaceti lety trabeculectomii na obou očích. Hodnoty nitroočního tlaku zůstávaly v normě, proto nemusela být dále v tomto ohledu léčena. Problém nastal v souvislosti s tím, že pacientka začala praktikovat jógová cvičení s důrazem na Šíršásanu. Během očního vyšetření bylo zjištěno významné zhoršení glaukomových poruch zorného pole na obou očích. Nitrooční tlak pacientky byl taktéž proměřen. Došlo k jeho zvýšení z hodnoty 16 mmHg měřených v sedu na 32 mmHg v Šíršásaně. K vyšetření nitroočního tlaku byl použit tonometr Tono-Pen. Zjištěné hodnoty byly porovnány s IOP levých očí deseti zdravých probandů, kteří necvičili jógu. Celkově probíhala čtyři měření pomocí Tono-Penu XL, ze kterých byla určena střední hodnota. Nitrooční tlak srovnávací skupiny představoval v sedu průměrný IOP 13,9 mmHg. Okamžitě po zaujetí Šíršásany se jednalo o průměrný tlak 31,8 mmHg. Pacientka následně přestala cvičit jógové ásany, které vyžadují inverzní polohu těla. Po určité době, v řádu měsíců, došlo k významnému zlepšení defektů jejího zorného pole.

V závěru textu autoři uvádějí myšlenku, že by měli být pacienti s glaukomem poučeni o pro ně nevhodných inverzních jógových pozicích.

[32]

Případová studie [33] se rovněž zabývala otázkou souvislosti Šíršásany a glaukomu. Popisovala situaci ženy ve věku 47 let s diagnózou kongenitálního glaukomu. U této pacientky nastala progresivní optická neuropatie a snížení zrakové ostrosti na levém oku, jejíž příčina se ukázala v provádění Šíršásany. Stoj na hlavě žena praktikovala 10 minut přibližně třikrát týdně jako součást jógového cvičení v období posledních pěti let.

Pacientka ve věku jednoho roku podstoupila goniotomii obou očí. Dále prodělala filtrační operaci levého oka a operaci katarakty na stejném oku. Vizus pravého oka vyšel 20/20 a levého 20/80. Nitrooční tlak na pravém oku byl zjištěn 13 mmHg a na levém 24 mmHg. K měření IOP bylo využito Goldmannova aplanačního tonometru. Pacientka užívala na levém oku Alphagan, Betimol a Travatan. Levé oko bylo navíc zatíženo mírnou corectopii pupily a malým afferentním pupilárním defektem a včetně pravého oka i buftalmem. V předním segmentu se se ukázaly Haabovy strie na obou očích. Centrální tloušťka rohovky byla změřena na pravém oku 486 μm a na levém 539 μm . Zrakový nerv pravého oka byl v pořádku. Na levém oku byl pozorován větší a mělký cup to disk a zdravý plný lem. Pacientce byl proměřen nitrooční tlak před Šíršásanou, během a po ukončení pozice

s využitím Tonopenu XL. Na pravém oku nastalo během ásany zvýšení IOP z 13 mmHg na 35 mmHg. Nitrooční tlak levého oka vzrostl v průběhu stoje na hlavě z 24 mmHg na 50 mmHg. Po pozici klesly hodnoty na 18 mmHg.

Podle autorů, shrnujících danou problematiku, je výrazný nárůst nitroočního tlaku v případě pacientů s glaukomovou optickou neuropatií brán jako zdraví nepříznivý. Vlákná zrakového nervu mohou být poškozena ischemickým nebo mechanickým způsobem, jehož původcem je v tomto případě prudké zvýšení tlaku během stoje na hlavě. Dále autoři navrhují, že by měly být u pacientů s rizikem glaukomu zahrnuty do dotazníku také otázky týkající se stoje na hlavě.

[33]

Studie se shodují, že během Šíršásany, vertikální pozice nebo poloze jí obdobné dochází k markantnímu zvýšení nitroočního tlaku. Podle výzkumů se jedná až o dvojnásobný nárůst v porovnání s hodnotami nitroočního tlaku před těmito pozicemi. Pravděpodobný důvod tohoto jevu studie vysvětlují zvýšeným tlakem v episklerálních a orbitálních žilách, které jsou zásobovány komorovou tekutinou, což má za následek zhoršení odtoku nitrooční tekutiny a následně vzestup hodnot nitroočního tlaku. Další možná příčina by mohla být viděna také ve změně tloušťky choroidei.

3.5. Stoj na hlavě v souvislosti s refrakcí

Dostupná literatura se věnuje tomuto tématu pouze okrajově. Studie, které by se přímo zabývaly danou problematikou nebylo možné dohledat. Jelikož se jedná o oblast doposud málo prozkoumanou, čerpá tato kapitola z tématu studie související s inverzní pozicí.

Příkladem může být výzkum studie [34], která byla prováděna v rámci standardního testování Národním úřadem pro letectví a kosmonautiku a fakticky sledovala vliv naklonění hlavy při dlouhodobém lehu na zádech na zrakovou ostrost. Experiment byl prováděn s cílem simulovat účinky mikrogravitace na organismus člověka. Do pokusu bylo zahrnuto celkově 16 zdravých osob (z toho 4 ženy) ve věku 28 až 54 let. Jejich úkolem bylo setrvat 14 dní v 6° nakloněné pozici směrem hlavou dolů. Při těchto specifických podmínkách prováděli figuranti všechny své denní činnosti, včetně toalety a sprchování. Podmínkou výzkumu byla rovněž standardizovaná strava a striktní režim bdění a spánku. Zdravotní stav probandů byl celý den během 14 dní pozorován lékařem a zdravotnickým personálem.

Nejlépe korigovaná zraková ostrost (BCVA) do dálky byla vyšetřována během pěti týdnů na nástěnném optotypu a do blízka prostřednictvím (ETDRS) optotypu. Testování probíhalo čtením všech znaků na řádku optotypu směrem od horního řádku. Počet správně přečtených znaků na řádcích byl převeden do Log MÚR a dále vyhodnocen. Jako statisticky významná byla vyhodnocena změna nejlépe korigované zrakové ostrosti 0,1 LogMÚR, tedy jednoho řádku na ETDRS optotypu.

Výzkum ukázal, že došlo ke zlepšení BCVA do blízka, což se projevilo snížením LogMÚR do blízka po provedení experimentu. Autoři se přiklánějí k názoru, že je výsledek do značné míry ovlivněn seznámením, popřípadě zapamatováním si znaků na optotypech. BCVA byla totiž testována každý týden, celkem tedy pětkrát během pěti týdnů (dvakrát před, dvakrát během a jednou po ukončení lehu) při shodných podmínkách, a navíc nebyly užity optotypy s náhodnou generací znaků. Mimo již uvedené zlepšení BCVA byla výzkumem zjištěna rovněž malá změna do blízka v případě myopie. Jednalo se o snížení sférického ekvivalentu po provedení pokusu. I zde autoři podávají vysvětlení. Jev nastal v důsledku trávení volného času probandů, který byl spíše zaměřen na práci v krátké vzdálenosti, např. dívání se na TV, laptop nebo čtení a malování.

[34]

II. Praktická část

4. Experimentální studie: Šíršásana a její souvislost s nitroočním tlakem a refrakcí

Výzkumná studie si kladla za cíl najít a vysvětlit případnou spojitost mezi hodnotami nitroočního tlaku a tréninkem jógové pozice Šíršásany skupinou probandů. Studie nahlížela na tento vztah ze dvou uhlů pohledu. V prvním případě se experiment zaměřoval na změnu hodnot nitroočního tlaku během jednotlivých kroků v průběhu provádění Šíršásany. Na základě dostupných studií bylo předpokládáno, že se IOP během stoje na hlavě značně zvýší (viz kapitola 3.4.). Tento jev by mohl být rizikový pro osoby s vyšším nitroočním tlakem nebo glaukomem. Po ukončení jógové pozice bylo očekáváno opětovné snížení těchto hodnot. Druhý pohled se věnoval otázce, jaké bude působení této ásany na nitrooční tlak z dlouhodobějšího hlediska jejího praktikování.

Dále se praktická část studie snažila objasnit souvislost mezi cvičením Šíršásany a refrakcí, popřípadě vízem, u vybraných účastníků této studie. V tomto ohledu byla presumpce malého zlepšení refrakce či vízu, jak naznačuje kapitola 3.1. Podrobnější informace k tomuto tématu jsou uvedeny v kapitole 3.5.

4.1. Výzkumný soubor a metodika

a) Účastníci studie

Do experimentální studie diplomové práce bylo původně plánováno zapojit celkově 24 osob, které cvičí jógu v jógovém centru Rezonance. Do výzkumu však bylo nakonec zařazeno pouze 16 probandů, jelikož se ostatní účastníci dalších dvou měření nezúčastnili. Vzhledem k náročnosti měření nebyla u všech zapojených probandů provedena všechna požadovaná měření. Z tohoto důvodu byl pro jednotlivé analýzy využit vždy pouze omezený počet probandů, kteří podstoupili všechna potřebná měření. Detailně jsou zjištěná data uvedena v části 4.2 a 4.3. Soubor 16 účastníků studie byl tvořen 10 muži a 6 ženami. Do studie byly zahrnuty pouze dospělé osoby ve věku od 22 do 58 let. Průměrný věk činil 35 let se směrodatnou odchylkou ± 11 let. Nutnou podmínkou pro účast ve výzkumné studii byl věk nad 18 let a předchozí jógová praxe po dobu minimálně jednoho roku.

Předpokladem byl rovněž dobrý zdravotní stav probandů. Kontraindikací Šíršásany by byl nízký či vysoký krevní tlak, sklerotizace cév, nadměrné kouření, zvýšená sekrece štítné žlázy, onemocnění a infekce v oblasti hlavy. Stoj na hlavě by nebylo vhodné cvičit rovněž v případech silné migrény, hučení v uších, první den menstruace a po třetím měsíci těhotenství. Všichni probandi, kteří byli zapojeni výzkumu, podepsali Informovaný souhlas s účastí na výzkumné studii.

b) Metodika výzkumu

Experimentální část diplomové práce byla uskutečněna díky spolupráci s instruktorkou jógy MgA. Angelinou Dagmar Mádrovou z Duchovní školy Rezonance v Olomouci. Výzkum byl prováděn v prostorách Duchovní školy Rezonance v Olomouci a Brně, dále v laboratoři katedry optiky na Přírodovědecké fakultě Univerzity Palackého v Olomouci a v Hotelu Atlantis v Rozdrojovicích u Brna. Měření nitroočního tlaku, refrakce a vízu se konalo od října roku 2015 do února roku 2016. U všech probandů byly sledovány obě oči.

Hodnoty nitroočního tlaku byly získávány prostřednictvím Icare PRO Tonometru. Při měření nitroočního tlaku pomocí tohoto typu tonometru je důležité, aby měl každý proband svou sterilní sondu. Celkové měření nitroočního tlaku v časových rozestupech probíhalo u figurantů přibližně 20 až 25 minut. Pro účely výzkumu bylo měření nitroočního tlaku prováděno u všech účastníků studie na obou očích. Vzhledem k náročnosti sběru dat a konečnému počtu kompletních měření bylo do vyhodnocení každé oko zařazeno samostatně.



Obr. 11: Icare PRO Tonometer [35]

Účastníci výzkumu byli rozděleni do dvou skupin podle doby provádění Šíršásany. Figuranti, kteří byli zařazeni do první skupiny, cvičili Šíršásanu každý den po dobu deseti minut. Tato skupina byla nakonec tvořena pěti probandy. Druhá skupina měla interval každodenního praktikování této ásany zkrácený na polovinu, tedy na pět minut. Do této skupiny bylo zapojeno jedenáct probandů.

Obě skupiny probandů se snažily tuto ásanu cvičit každý den po dobu tří měsíců. Během stanovené doby byli všichni probandi třikrát proměřeni. Jednalo se o první měření ze začátku cvičení Šíršásany. Druhé bylo načasováno po 1,5 měsíci cvičení stoje na hlavě. Třetí měření proběhlo po uplynutí tří měsíců praktikování. Všechna tři měření obou skupin účastníků výzkumné studie probíhala shodně.

První změření nitroočního tlaku figuranta probíhalo v sedu na zemi. Poté se figurant připravil, opřel si ruce o připravenou podložku, deku, karimatku či měkké oblečení, které měl připravené u stěny a pomalu se uchýlil do pozice Šíršásany. V této finální pozici stoje na hlavě proband zůstal pět nebo deset minut v závislosti na skupině, do které byl zařazen. Přibližně v polovině času provádění této finální ásany byl nitrooční tlak figurantům změřen podruhé. Účastník studie přitom otevřel oči a mírně naklonil hlavu, aby vytvořil více místa pro přístup k očím při měření nitroočního tlaku. Během měření nitroočního tlaku v této neobvyklé pozici bylo nutné Icare PRO Tonometr otočit o 360°. Po uplynutí doby provádění Šíršásany, která byla měřena stopkami nebo hodinami na mobilu, se figurant pomalu navrátil z Šíršásany. Zaujal přibližně na 2 minuty a 30 sekund klidovou Jóga Mudru. Po uplynutí této doby se proband opět posadil na zem, kde mu byl nitrooční tlak změřen potřetí. Závěrečné čtvrté měření nitroočního tlaku proběhlo opět v sedu, a to po sedmi minutách od ukončení Jóga Mudry. Naměřené hodnoty nitroočního tlaku u každého z figurantů byly zapsány do archů.



Obr. 12: Jóga Mudra [36]

Měření refrakce a vízu probíhalo u účastníků studie, kteří navštěvují školu Rezonance v Olomouci, subjektivní metodou pomocí zkušební obruby a zkušební sady čoček v laboratoři na katedře optiky. Vyšetření probíhalo přes zrcadlo z celkové optické vzdálenosti 6 m s využitím náhodně generovaných písmen (Sloan letters), zobrazených na LCD optotypu. Nejdříve byla s probandem vyplněna anamnéza, následovalo změření dosavadní korekce v brýlích. Poté byl určen naturální monokulární i binokulární vízus do dálky, do blízka a byla stanovena refrakce. Po dokončení monokulární refrakce byla provedena binokulární dokorekce včetně binokulárního vyvážení. Figurantovi byl otestován vízus s konečnou subjektivní refrakcí monokulárně i binokulárně. Všechny získané hodnoty subjektivní refrakce a vízu byly zapsány do protokolů.

Všechny naměřené hodnoty nitroočních tlaků, refrakce a vízů účastníků výzkumné studie byly vloženy do programu Microsoft Office Excel. Následně byly zjištěné hodnoty statisticky zpracovány prostřednictvím metody Analýzy rozptylu při opakovaných měřeních v programu STATISTICA 12. U každého probanda byly sledovány obě oči, přičemž každé oko bylo vyhodnocováno samostatně.

Analýza rozptylu neboli ANOVA je zkratkou anglického výrazu analysis of variance. Obecně lze ANOVU popsat jako třídu statistických modelů a technik, které mají využití ve velkém množství výzkumných situací. Analýza rozptylu shrnuje metody porovnání libovolného počtu rozptylů. Využívá se především v situacích, kdy je nutné stanovit, jestli se jedná o věcně a statisticky důležitý jev určité intervence, za předpokladu, že jsou prvky pozorování měřeny opakovaně v předem určených časových intervalech. [37]

Vízus a refrakce byly porovnány pomocí párového t-testu. Při vyhodnocení dat byla stanovena hladina významnosti 0,05. Jedná se tedy o 5% pravděpodobnost, že dojde k zamítnutí předpokládané rovnosti dat i v případě, že se data skutečně rovnají. Uvedena byla též mezní hladina významnosti p , při které by právě došlo k zamítnutí rovnosti dat.

Pro metodu ANOVA byla použita pouze měření z očí, která byla kompletní, to jest za všech uvažovaných podmínek. Z důvodu blízkosti hodnot nitroočních tlaků byly též sjednoceny obě skupiny figurantů cvičících Šíršásanu po dobu pěti a deseti minut. V případě měření refrakce a vízu byla rovněž aplikována pouze data z očí, kde bylo provedeno úplné měření, tedy na začátku i na konci výzkumu.

4.2. Výsledky měření nitroočního tlaku

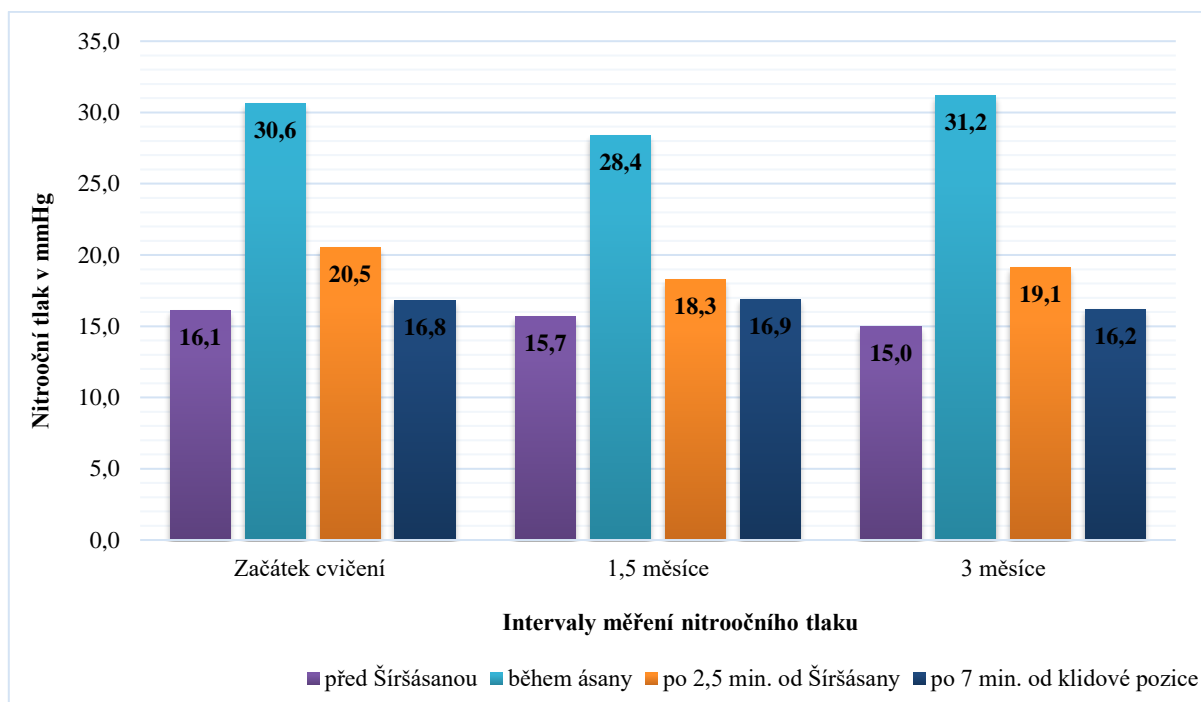
Nejdříve byla zkoumána souvislost mezi hodnotami nitroočních tlaků účastníků studie během konkrétního provádění Šíršásany společně s jejich průběhem v závislosti na délce doby cvičení této ásany v měsících. Vstupní hodnoty nitroočních tlaků se pohybovaly od 11,6 mmHg do 22,6 mmHg. Jednalo se tedy o hodnoty mimo patologický rozsah.

Analýzou dat subjektů, u kterých byla získána všechna potřebná data (celkově 10 očí), bylo zjištěno, že délka cvičení v měsících nemá na průběh hodnot nitroočního tlaku během tříměsíčního tréninku Šíršásany žádný vliv ($p = 0,77$). Nebyla zaznamenána ani významná interakce mezi délkou cvičení a hodnotami IOP v jednotlivých etapách dílčího cvičení ($p = 0,16$). Na druhou stranu byl však zaznamenán statisticky významný rozdíl mezi hodnotami nitroočního tlaku v průběhu konkrétního provádění Šíršásany ($p < 0,0001$).

Průměrné hodnoty a příslušné směrodatné odchylky v určitých fázích měření jsou uvedeny v tabulce č. 1. pro jednotlivé měsíce cvičení. V každém měsíci byla k vyhodnocení použita pouze data těch očí, u kterých se pro daný měsíc podařilo změřit kompletní sadu dat. Průměrné hodnoty jsou dále prezentovány v grafu č. 1. Z údajů je zřejmé, že nitrooční tlak při každém provedení Šíršásany významně narostl. Krátce po pozici však bylo zaznamenáno jeho výrazné snížení. Po sedmi minutách od ukončení ásany již IOP nabýval téměř původních hodnot. V průměru se tlak během pozice navýšil o 14,5 mmHg, přitom na začátku tréninku to bylo o 14,5 mmHg, uprostřed o 12,7 mmHg a na konci o 16,1 mmHg.

Doba cvičení v měsících	Etapy měření během Šíršásany	Nitrooční tlak v mmHg	Směrodatná odchylka	Počet očí/ figurantů s kompletními daty
Začátek cvičení	před pozicí	16,1	2,8	18/9
	během ásany	30,6	6,3	
	2,5 min. po pozici	20,5	2,8	
	7 min. po pozici	16,8	2,3	
1,5 měsíce	před pozicí	15,7	2,0	20/10
	během ásany	28,4	3,3	
	2,5 min. po pozici	18,3	2,2	
	7 min. po pozici	16,9	2,3	
3 měsíce	před pozicí	15,0	2,1	22/11
	během ásany	31,2	6,2	
	2,5 min. po pozici	19,1	3,1	
	7 min. po pozici	16,2	2,4	

Tabulka č. 1: Sledovaný nitrooční tlak se směrodatnými odchylkami v jednotlivých krocích Šíršásany během 3 měsíců



Graf č.1.: Změna průměrných hodnot nitroočních tlaků figurantů v průběhu jednotlivých etap během praktikování Šíršásany zachycena ve třech časových fázích výzkumu

4.3. Výsledky vyšetřování refrakce a vízu

Celkově bylo do statistického hodnocení zahrnuto 22 očí účastníků studie. Jednalo se o figuranty, u nichž proběhlo kompletní měření, tedy na začátku a na konci výzkumné studie.

Průměrná hodnota sféry byla naměřena zpočátku tréninku Šíršásany $-0,01$ D se směrodatnou odchylkou 0,47. Na konci výzkumu se jednalo o sférickou hodnotu $-0,15$ D se směrodatnou odchylkou 1,08. Cylinder byl zjištěn ať již na začátku nebo na konci tříměsíčního provádění této ásany u 12 očí. Na počátku byla jeho průměrná hodnota $-0,50$ D \pm 0,21 D a na závěr $-0,44$ D \pm 0,26 D. Všechny uvedené průměrné změny jsou z klinického hlediska zanedbatelné. Analýza metodou t-testu nezjistila statisticky významný rozdíl mezi počátečními a finálními hodnotami sféry ($p = 0,62$) ani cylindru ($p = 0,19$).

Počáteční vízus dosahoval v průměru hodnoty 1,39 se směrodatnou odchylkou 0,21. Konečný vízus byl určen 1,50 s odchylkou 0,19. V tomto případě byl však zjištěn malý, ale statisticky významný nárůst jeho hodnot ($p = 0,013$).

4.4. Diskuze

Jóga se stala v naší společnosti populárním trendem, jejíž kouzlo přitahuje stále více lidí. Jednou z oblíbených jógových pozic, Šíršásanou, se zabývala i studie této diplomové práce. Jelikož se jedná o ásanu inverzní, dochází při ní v těle ke změnám, které se rovněž týkají oka a s tím spojeným nitroočním tlakem a vízem.

Experimentální studií byl potvrzen předpoklad markantního zvýšení nitroočního tlaku v průběhu Šíršásany a jeho poklesu po provedení této pozice. Podobné změny IOP popsali také výzkumníci R. M. Klatz a R. M. Goldman ve výzkumu [27] z roku 1983 a studie [29] badatelů M. Baskarana a K. Ramana, jenž byla publikována v roce 2006. Tyto výsledky byly analogické rovněž se studií [30] pod vedením M. Seca z roku 2012. Ta dále prokázala statisticky významnou závislost mezi hodnotami nitroočního tlaku v jednotlivých časových intervalech před, během a po cvičení Šíršásany, což ukázal také výzkum této diplomové práce. Na základě výzkumných prací [27, 28] můžeme princip zvýšení nitroočního tlaku v průběhu provádění Šíršásany objasnit následovně. V důsledku vzrůstu tlaku v episklerálních žilách, do kterých nitrooční tekutina přitéká, dochází k obtížnějšímu odtoku nitrooční tekutiny a tím také ke zvýšení nitroočního tlaku.

Vztah mezi drobnými změnami rychlostí průtoku komorové tekutiny přední komorou a vyšším nitroočním tlakem byl statisticky potvrzen také studií [25]. Dalším možným vysvětlením může být změna tloušťky a objemu cévnatky, která by mohla být nepřímo iniciována rozdílným tlakem nitrolebního moku [28].

Experimentální částí diplomové práce bylo dále zjištěno, že nedochází ke statisticky významným změnám nitroočního tlaku v případě delšího tříměsíčního tréninku Šíršásany, u kterého byl IOP pravidelně proměřován. K podpoře či konfrontaci s tímto závěrem se však nepodařilo dohledat příslušné studie.

Provedená studie tak potvrzuje v souladu s výzkumy [30, 32, 33] možnost ohrožení zdraví jedince s vyšším nitroočním tlakem či onemocněním glaukom při cvičení této ásany. Závěry jsou podloženy vysokými hodnotami IOP, ke kterým při Šíršásaně dochází. Podrobněji tento názor rozebírají autoři studie [33] D. S. Monteiro De Barros a kolektiv. V případě náhlého vzrůstu hodnot IOP může dojít buď k ischemickému, popřípadě mechanickému porušení vláken zrakového nervu.

V otázce změny refrakce v souvislosti se cvičením Šíršasany se prostřednictvím provedeného výzkumu nepodařilo statisticky potvrdit očekávaný předpoklad snížení refrakce. Do výzkumu byla zahrnuta také případná souvislost s vízem. V tomto ohledu bylo prokázáno malé, avšak statisticky významné zlepšení vízu po ukončení praktikování Šíršasany v porovnání jeho hodnot před tréninkem. Jelikož ze studie [29] vyplývá, že nenastávají změny v hloubce přední komory a axiální délce oka během cvičení Šíršasany, jeví se jako možné vysvětlení zlepšení zrakové ostrosti větší prokrvení sítnice. Na tento jev poukazuje také například publikace [9].

Nabízí se rovněž otázka, zda výsledky experimentální studie nejsou ovlivněny malým vzorkem probandů. Pravděpodobnou příčinu bychom mohli najít v náročnosti výzkumu jednak z hlediska realizace a organizace vlastního měření, ale také v pohledu disciplinovanosti zapojených probandů. Vhodným východiskem by bylo hlubší prozkoumání tohoto tématu, které by bylo provedeno na větším vzorku proměřovaných osob. Tomuto řešení by jistě napomohlo také zapojení a spolupráce více jógových center či delší časové rozpětí výzkumu.

Závěr

Diplomová práce sledovala interakci mezi pravidelným cvičením jógové pozice Šíršásany a změnou hodnot nitroočního tlaku a refrakce, ale také s tím souvisejícím vízem.

Teoretická část se věnovala třem tématům. Nejdříve byla obecně popsána jóga, včetně její historie, účinků na organismus a ásan. Hlavní část se zaměřila na vlastní královskou jógovou ásanu, Šíršásanu. Jako první byl podrobně uveden její popis, způsob vykonání a její kladné i záporné účinky na cvičící jedince. Následující kapitola se pak přímo věnovala tématu očí. Příznivé a nepříznivé působení této ásany v souvislosti s očima zároveň s popsáním fyziologie nitrooční tekutiny a nitroočního tlaku vytvořily základ pro navazující dvě podkapitoly. V nich se přímo sledoval vztah k nitroočnímu tlaku a poté k refrakci.

Praktická část se zacílila na výzkum, který byl v rámci experimentální studie prováděn. V pokuse byl charakterizován výzkumný soubor a stanoveny podmínky i způsob testování. Velmi důležitou součástí práce byla rovněž diskuze a shrnutí práce v závěru.

Diplomová práce se zabývala tématem, které v dostupné literatuře není mnoho popisováno. Na základě studií zabývajících se podobným tématem však můžeme usuzovat o možném působení v případě této ásany. Výzkumem byla prokázána statisticky významná závislost ve změnách hodnot nitroočního tlaku před a během pozice, což bylo potvrzeno rovněž i v jiných experimentech. V ohledu refrakce studie nepotvrdila význačnou změnu. Bylo však nalezeno malé, nicméně statisticky prokazatelné, snížení vízu.

Přínos práce spočívá v popisu, výzkumu a shrnutí poměrně málo studovaného tématu. Důležitost tohoto textu vychází z dlouhodobějšího sledování každodenního praktikování Šíršásany, které doposud bylo prováděno pouze v jednom případě přibližně souběžně prováděné studie na fakultě Tělesné kultury UP. Další studie zabývající se problematikou tohoto dlouhodobějšího sledování tréninku Šíršásany se již nepodařilo dohledat.

Možnou nevýhodu této experimentální studie bychom mohli vidět v zahrnutí malého vzorku účastníků výzkumu a náročnosti realizace měření.

Literatura

- [1] STEINER, V. *Dějiny jógy*. Praha: Mladá fronta, 2011. ISBN 978-80-204-2392-4.
- [2] BARTOŇOVÁ, M. *Od staré Indie k dnešku*. Praha: Avicenum, 1971. ISBN 08-027-71.
- [3] MAHÉŠVARÁNANDA, P. S. *Systém Jóga v denním životě*. Praha: Mladá fronta, 2006. ISBN 80-204-1277-8.
- [4] FEUERSTEIN, G. *The yoga tradition: its history, literature, philosophy and practise*. Prescott: Hohm Press, 2001. ISBN 1-890772-18-2.
- [5] DE MICHELIS, E. *A history of modern yoga*. London: Continuum, 2005. ISBN 9780826487728.
- [6] VOTAVA, J. a kol. *Jóga očima lékařů*. Praha: Avicenum, 1988. ISBN 08-052-88.
- [7] UDUPA, K. N. et al. *Physiological and biochemical studies on the effect of yogic and certain other exercises*. Indian Journal of Medical Research, Vol. 63, 1975, No. 4, pp. 620 - 624
- [8] LYSEBETH, A. V. *Jóga*. Praha: Olympia, 1984. ISBN 27-014-84.
- [9] KNAISOVÁ, I., KNAIS, J. *Encyklopedie jógy*. Olomouc: Agentura Rubico, 2015. ISBN 978-80-7346-180-5.
- [10] SARASWATI, S. S. *Asana Pranayama Mudra Bandha*. Ganga Darshan: Yoga Publications Trust, 2002. ISBN 81-86336-14-1.
- [11] VACEK, J. *Královská jóga*. Praha: KRUTINA – VACEK, 2010. ISBN 978-80-904439-4-5.
- [12] KAMINOFF, L. *Anatomie jógy*. Brno: Computer Press, a. s., 2010. ISBN 978-80-251-2672-1.
- [13] KUBRYCHOVÁ BÁRTOVÁ, H., STUHLÍK, R. *Jóga - jak si vybrat tu pravou*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2007. ISBN 978-80-247-2071-5.
- [14] International Sri Deep Madhavananda Ashram Fellowship. *Yoga in Daily Life* [online]. © 2016 [cit. 2016-09-18]. Dostupné z: <http://www.yogaindailylife.org/system/cs/6-d%C3%ADI%C5%A1%C3%ADr%C5%A1a-%C3%A1sana>
- [15] IYENGAR, B. K. S. *Výklad jógy*. Brno: Lenka Černá, 2013. ISBN 978-80-905665-0-7.
- [16] MANJUNATH, N. K., TELLES, S. *Effects of sirsasana (headstand) practise on autonomic and respirátory variables*. Indian Journal of Physiology and Pharmacology, Vol. 47, 2003, No. 1, pp. 34 - 42
- [17] CHANDRA, F. *Medical and Physiological Aspects of Headstand*. from a lecture given in London, 1976.

- [18] SANBORN, G. E. *Optic nerve dysfunction during gravity inversion. Visual field abnormalities.* Archives of Ophthalmology, Vol. 105, 1987, No. 6, pp. 774 - 776
- [19] SHAH, N. J., SHAH, U. R. *Central retinal vein occlusion following Sirsasana (headstand posture).* Indian Journal of Ophthalmology, Vol. 57, 2009, No. 1, pp. 69 - 70
- [20] FRIBERG, T. R. *Ocular manifestations of gravity inversion.* JAMA, Vol. 253, 1985, No. 12, pp. 1755 – 1757
- [21] KUCHYŇKA, P. a kol. *Oční lékařství.* Praha: Grada Publishing a.s., 2007. ISBN 978-80-247-1163-8.
- [22] SYNEK, S., SKORKOVSKÁ, Š. *Fyziologie oka a vidění: 2., doplněné a přepracované vydání.* Praha: Grada Publishing a.s., 2014. ISBN 978-80-247-3992-2.
- [23] ROZSÍVAL, P. *Oční lékařství.* Praha: Galén, 2006. ISBN 80-7262-404-0, Karolinum, 2006. ISBN 80-246-1213-5.
- [24] ŘEHÁK, S. a kol. *Oční lékařství.* 1.vyd. Praha: Avicenum, 1980. ISBN 08-020-80, 2.vyd. Praha: Avicenum, 1989. ISBN 08-033-89.
- [25] CARLSON, K. H. et al. *Effect of Body Position on Intraocular Pressure and Aqueous Flow.* Investigative Ophthalmology & Visual Science, Vol. 28, 1987, No. 8, pp. 1346 – 52
- [26] MLČÁK, P., KARHANOVÁ, M., MAREŠOVÁ, K. *Konzervativní léčba glaukomu.* Praktické lékařství, roč. 5, 2009, č. 1, str. 22 – 25
- [27] KLATZ, R. M., GOLDMAN, R. M. *The effects of gravity inversion procedures on systemic blood pressure, intraocular pressure, and central retinal arterial pressure.* The Journal of the American Osteopathic Association, Vol. 82, 1983, No. 11, pp. 853 - 857
- [28] JASIEN, J. V. et al. *Intraocular Pressure Rise in Subjects with and without Glaucoma during Four Common Yoga Positions.* PLoS One, Vol. 10, 2015, No. 12, e0144505, Published online: 10.1371/journal.pone.0144505
- [29] BASKARAN, M., RAMAN, K. *Intraocular Pressure Changes and Ocular biometry during Sirsasana (Headstand Posture) in Yoga Practitioners.* Ophthalmology, Vol. 113, 2006, No. 8, pp. 1327 - 1332
- [30] SECO, M. et al. *Variaciones de la presión intraocular antes, durante y después de la posición sirsasana en practicantes de yoga.* Oftalmol. Clin. Exp., Vol. 5, 2012, No. 3, pp. 89 – 94, ISSN 1851-2658
- [31] CRAMER, H., KRUCOFF, C. *Adverse Events Associated with Yoga: A Systematic Review of Published Case Reports and Case Series.* Plos One, Vol. 8, 2013, No. 10, e75515

- [32] Bertschinger, D. R. *Yoga can be dangerous – glaucomatous visual field defect worsening due to postural yoga*. *British Journal of Ophthalmology*, Vol. 91, 2007, No. 10, pp. 1413 – 1414
- [33] MONTEIRO DE BARROS, D. S. et al. *Progressive optic neuropathy in congenital glaucoma associated with the Sirsasana yoga posture*. *Ophthalmic Surgery, Lasers and Imaging Retina*, Vol. 39, 2008, No. 4, pp. 339 – 340
- [34] TAIBBI, G. et al. *Ocular Outcomes Evaluation in a 14-Day Head-Down Bed Rest Study*. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, Vol. 85, 2014, No. 10, pp. 983 – 992
- [35] Icare Finland Oy, *icare* [online]. © 2015 [cit. 2016-12-07]. Dostupné z: <http://www.icaretonometer.com/products/icare-pro/>
- [36] International Sri Deep Madhavananda Ashram Fellowship. *Yoga in Daily Life* [online]. © 2016 [cit. 2016-09-18]. Dostupné z: <http://www.yogaindailylife.org/system/cs/6-d%C3%ADl/j%C3%B3ga-mudra>
- [37] HENDL, J. *Přehled statistických metod zpracování dat*. Praha: Portál, 2004. ISBN 80-7178-820-1.