

Univerzita Karlova v Praze

2. lékařská fakulta

Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství

REFLEXNÍ ÚČINEK MANIPULAČNÍ LÉČBY NA KREVNÍ TLAK

Bakalářská práce

Praha 2016

Autor práce: **Josef Martínek**

Vedoucí práce: **as. Mgr. Petr Bitnar**

Oponent práce:

Datum obhajoby: **2016**

Bibliografický záznam

MARTÍNEK, Josef. *Reflexní účinek manipulační léčby na krevní tlak*. Praha, 2016. Bakalářská práce. Univerzita Karlova v Praze, 2. lékařská fakulta, Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství. Vedoucí práce as. Mgr. Petr Bitnar.

Abstrakt

Tématem bakalářské práce je Reflexní účinek manipulační léčby na krevní tlak. Účelem této práce je shrnutí dosavadních poznatků, které hovoří o vztahu manipulační léčby a následných změn krevního tlaku. Jedním z cílů je objasnit možnost využití manipulační terapie v léčbě arteriální hypertenze.

V práci jsou probrány některé další metody manuální terapie pro širší přehled a možnost porovnání.

Abstract

The topic of the thesis is The reflective effect of manipulative therapy on blood pressure. The aim of the thesis is to summarize current knowledge, which talk about the relationship between the manipulative therapy and the changes of blood pressure. One of the purpose of the thesis is to clarify the using of manipulative therapy in the treatment of arterial hypertension.

In the thesis another methods of manipulative therapy are discussed to give broad overwiev and to have a posibble to comparison.

Klíčová slova

manipulační léčba, krevní tlak, arteriální hypertenze, autonomní nervový systém

Key words

manipulative therapy, blood pressure, arterial hypertension, autonomic nervous system

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně pod vedením as. Mgr. Petra Bitnara, uvedl všechny použité literární a odborné zdroje a dodržoval zásady vědecké etiky. Dále prohlašuji, že stejná práce nebyla použita k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze dne 22.4.2016

Josef Martínek

Poděkování

Děkuji vedoucímu práce as. Mgr. Petru Bitnarovi za jeho odborné rady, připomínky a především za jeho trpělivost při mém neustálém usměřování při psaní této bakalářské práce.

Děkuji všem pracovníkům Kliniky rehabilitace a tělovýchovného lékařství, kteří mě provázeli studiem fyzioterapie.

Nakonec děkuji své rodině, svým blízkým a svým spolužákům, kteří mi pomáhali při vzniku této bakalářské práce.

OBSAH

ÚVOD	9
1 ANATOMIE A FYZIOLOGIE OBĚHOVÝCH FUNKCÍ.....	11
1.1 Anatomie a fyziologie autonomního nervového systému	11
1.1.1 Mediátory ANS	13
1.2 Řízení oběhových funkcí.....	13
1.2.1 Kardiovaskulární centrum v CNS	14
1.2.2 Srdeční ANS	14
1.2.3 Řízení srdečního výdeje.....	15
1.2.4 Cévní systém.....	17
1.3 Veličiny krevního oběhu	18
1.3.1 Srdeční frekvence	19
1.3.2 Krevní tlak.....	19
1.3.2.1 Dynamika krevního tlaku.....	19
1.3.2.2 Reflexní mechanismy pro udržování normální hladiny krevního tlaku	20
1.3.5 Variabilita srdeční frekvence (Heart rate variability, HRV)	21
1.4 Patofyziologie oběhového systému	22
1.4.1 Hypertenze	22
1.4.2 Měření krevního tlaku	23
2 METODY MANUÁLNÍ MEDICÍNY VE VZTAHU KE KARDIOVASKULÁRNÍM FUNKCÍM	24
2.1 Nářazová manipulace	24
2.1.1 Fenomén lupnutí	24
2.1.2 Neurofyziologický účinek manipulace na funkci ANS (kardiovaskulární funkce)	26
2.1.3 Nářazová manipulace a kardiovaskulární funkce.....	27
2.2 Trakce	34
2.2.1 Obecný popis metody a jejího užití.....	34
2.2.2 Trakce a kardiovaskulární funkce	35
2.2.3 Subjektivní pocity v průběhu trakce.....	37
2.3 Techniky měkkých tkání	38
2.3.1 Masážní terapie	39
2.3.1.1 Masážní terapie a kardiovaskulární funkce - neurofyziologie	40
2.3.1.2 Masážní terapie a kardiovaskulární funkce - studie.....	41
2.3.2 Terapie trigger points	44
2.3.2.1 Terapie TrPs a kardiovaskulární odpověď	44

2.3.3 Protážení svalu	45
2.3.3.1 Protážení svalu a kardiovaskulární odpověď	45
3 VÝSLEDKY REŠERŠNÍ PRÁCE	47
4 DISKUZE.....	49
ZÁVĚR.....	51
SEZNAM ZKRATEK.....	52
REFERENČNÍ SEZNAM	53

ÚVOD

„Při diferenciální diagnostice nesmíme zapomínat na příčiny obtíží vycházející z vnitřních orgánů, neboť mezi nimi a pohybovým aparátem existují úzké vazby“ (Bitnar in Kolář, 2008, 181).

Tato bakalářská práce se zaměřuje na vztah hybného a kardiovaskulárního systému. Již v roce 1976 popsala Eva Rychlíková tzv. vertebroardiální syndrom, tj. poruchu hybného systému, která imituje onemocnění srdce. Dále zjistila reflexní změny hybného systému, které doprovázejí ICHS. Hlavním zájmem této práce je vztah manipulační terapie a kardiovaskulárních funkcí, především krevního tlaku.

Cílem této bakalářské práce je zodpovědět následující otázky:

- 1. Může některá z fyzioterapeutem užívaných manuálních léčebných metod ovlivnit oběhové funkce?**
- 2. Je-li možné prokázat vliv na oběhové funkce, je možné tento vliv terapeuticky využít?**
- 3. Je-li možné prokázat vliv na oběhové funkce, existují rizika s tím spojená?**

Za účelem srovnání a lepší orientace v problematice jsou uvedeny další terapeutické metody, které fyzioterapeut běžně využívá. Tato bakalářská práce tak srovnává nárazovou manipulaci, trakci a vybrané techniky měkkých tkání. Všechny ostatní metody buď přesahují rámec této práce (především metody na neurofyziologickém podkladě) nebo nepatří do manuální medicíny (pohybová aktivita, elektroterapie apod.).

V práci jsou uvedeny nejprve informace týkající se anatomicko-fyziologických souvislostí autonomního nervového systému (ANS) a kardiovaskulárních funkcí, dále poznatky získané studiem odborné literatury o vztahu vybraných technik manuální medicíny a reakcích kardiovaskulárního systému.

V závěrečné části práce předkládám stručné zhodnocení získaných poznatků a diskuzi, která je věnována především složitosti provádění studií obdobného typu.

1 ANATOMIE A FYZIOLOGIE OBĚHOVÝCH FUNKCÍ

„Nervový systém kontroluje oběhové funkce téměř výhradně skrze ANS.“ (Hall, Guyton, 2011, 201).

Proto je nutné se všeobecně zmínit o základní anatomii a fyziologii ANS. Jeho přímý podíl na inervaci srdce a cév bude popsán v další části textu.

1.1 Anatomie a fyziologie autonomního nervového systému

K autonomnímu či vegetativnímu nervovému systému se řadí ty části nervového systému, které inervují hladkou svalovinu (orgánů, cév, kůže) srdce a žlázy. Autonomnímu nervovému systému jsou nadřazeny řídicí struktury centrálního nervstva uložené v míše a mozkovém kmeni. Nejvyšší řídicí centrum je uloženo v hypothalamu (Druga, 2013).

Hypothalamus je významně ovlivňován z nadřazeného limbického systému. Jádra předního hypothalamu mají vztah k parasympatiku, jádra středního hypothalamu k sympatiku a jádra zadního hypothalamu k limbickému systému (Druga, 2013).

Retikulární formace je prostředníkem převodu impulsů z nejvyšších center vegetativních v hypothalamu na pregangliové neurony sympatiku a parasympatiku. Převod je uskutečněn spojeními, která zahrnují tr. hypothalamo-reticularis a navazující tr. reticulo-nuclearis (vedoucí k jádrům hlavových nervů) a tr. reticulo-spinalis (vedoucí k vegetativním buňkám míšního sympatiku a sakrálního parasympatiku) (Petrovický, 2008).

Podobně jako v somatickém nervovém systému je podstatou organizace ANS reflexní okruh. Vzruchy, vznikající ve viscerálních receptorech, se přenášejí aferentními drahami do CNS, jsou v něm integrovány na různých úrovních a jsou pak přenášeny eferentními drahami do viscerálních efektorů (Ganong, 2005).

Senzitivní vlákna v ANS jsou viscerosenzitivní vlákna; jsou to dendrity pseudoinopolárních buněk spinálních ganglií a senzitivních ganglií hlavových nervů (hlavně n. IX. a n. X.). Axony těchto buněk jdou spolu s kořenovými vlákny zadních míšních kořenů do míchy (a axony buněk ganglií hlavových nervů obdobně jdou s hlavovým nervem do mozkového kmene); v míše tyto axony končí u viscerosenzitivního nucleus intermediomedialis, z něhož jsou viscerosenzitivní signály předávány do visceromotorického nucleus intermediolateralis.

Většina viscerosenzitivních vláken jsou tenká senzitivní vlákna. Začínají ve stěnách orgánů volnými zakončeními, která fungují jako mechanoreceptory nebo jako chemoreceptory, tvoří dostředivé rameno některých viscerálních reflexů (kašlací reflex) a přijímají také signály bolesti (tzv. viscerální bolest) (Čihák, 1997).

Podle funkčních účinků na jednotlivé orgánové systémy se eferentní část ANS dělí na pars sympathica (sympatikus) a pars parasympathica (parasympatikus). Sympatikus je orientován na rychlou mobilizaci energetických zdrojů organismu pro případy útoku nebo obrany (fight or flight). Parasympatikus je zaměřen na dlouhodobé udržení organismu, získání energií a jejich ukládání (rest and digest) (Druga, 2013).

U člověka, který již nemusí získávat potravu útokem na kořist, se funkce vegetativního systému dílem přenesl do emocionální oblasti, kde se funkce sympatiku zvyšuje ve strachu, radosti, ale i před pracovním výkonem. Účinky parasympatiku vnímáme méně často, protože jeho aktivita se projevuje hlavně v období klidu, po jídle a před spaním (Petrovický, 2008).

Oba systémy působí na jednotlivé orgánové systémy zdánlivě antagonisticky, spíše se však jedná o koordinovanou souhru, která má zajistit optimální funkce organismu (Naňka, 2009).

Sympatikus i parasympatikus jsou visceromotorické systémy, které začínají v CNS: typické je, že (na rozdíl od somatických nervů) k orgánům a tkáním svého určení nejdou přímo z CNS, ale jsou cestou přepojovány na další neurony v gangliích.

Sympatikus má svá jádra v CNS, která tvoří nucleus intermediolateralis postranních sloupců míchy v rozsahu segmentů C8-L3 - podle toho je sympatikus označován jako systém thorakolumbální.

Parasympatikus má svá jádra v CNS jednak u jader hlavových nervů, kde tvoří tzv. hlavový parasympatikus (jeho vlákna opouštějí mozkový kmen spolu s příslušnými hlavovými nervy) a dále v nucleus intermediolateralis postranních sloupců míchy v rozsahu segmentů S2-S4, jako tzv. sakrální parasympatikus (jeho vlákna opouštějí míchu spolu s vlákny předních kořenů příslušných nervů. Podle dvojího zdroje pregangliových vláken se parasympatikus také označuje jako systém kraniosakrální (Čihák, 1997).

1.1.1 Mediátory ANS

Pregangliové neurony sympatiku i parasympatiku jsou cholinergní, tj. syntetizují a uvolňují acetylcholin. Postgangliové neurony sympatiku a parasympatiku se však liší mediátorovou výbavou. Postgangliová vlákna sympatiku uvolňují na zakončeních noradrenalin, postgangliová vlákna parasympatiku uvolňují acetylcholin (Druga, 2013).

1.2 Řízení oběhových funkcí

U lidí a jiných savců se vyvinuly mnohočetné kardiovaskulární regulační mechanismy, které zvyšují zásobení aktivních tkání krví a zvyšují nebo snižují ztráty tepla z těla přerozdělením krve.

Přizpůsobení cirkulace se uskutečňuje změnami výdeje pumpy (srdce), změnami průměru odporových cév (primárně arteriol) nebo změnami množství krve, nahromaděných v kapacitních cévách (vénách) (Ganong, 2005).

1.2.1 Kardiovaskulární centrum v CNS

V retikulární formaci prodloužené míchy a mostu se nachází seskupení nervových buněk, jejichž zničení vede nevyhnutelně ke smrti. Označují se jako vitální ústředí a sestávají se z center respiračního a kardiovaskulárního.

Kardiovaskulární centrum svými zásahy do činnosti srdce a průsvitu cév udržuje konstantní perfúzní tlak v mozkovém cévním řečišti, neboť průtok krve mozkem má výsadní postavení v organismu.

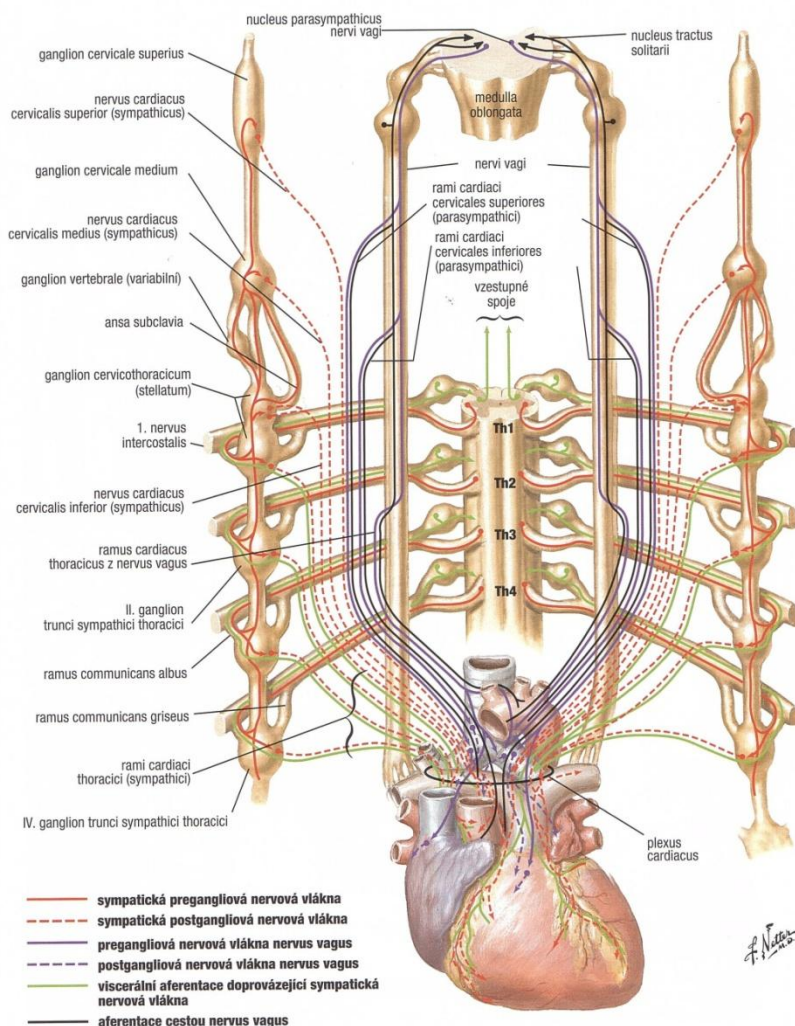
Kardiovaskulární centrum sestává z následujících struktur:

1. ncl. dorsalis n. vagi: jádro je zdrojem vagové parasympatické inervace;
2. presorická oblast: nalézá se oboustranně v dorzolaterální části retikulární formace oblongaty. Neurony presorické oblasti kontrolují sestupnými drahami spinální sympatické pregangliové neurony, určené k inervaci srdce, cév a juxtaglomerulárních buněk ledvin;
3. depresorická oblast: nalézá se ve ventromediální části retikulární formace prodloužené míchy. Její elektrická stimulaci vede k poklesu tlaku krve (Králiček, 2011).

1.2.2 Srdeční ANS

Autonomní inervace srdce zajišťují větve z ganglií truncus sympaticus a větve odstupující z nervus vagus. Z krčních sympatických ganglií odstupují n. cardiacus superior, medius et inferior. Nervi cardiaci thoracici odstupující z prvních pěti hrudních ganglií. Z vagové inervace odstupují rr. cardiaci cervicales superiores et inferiores a rr. cardiaci thoracici.

Co se týče zastoupení vláken ANS v srdci, v předsíních jsou zastoupena rovnoměrně vlákna sympatická i parasympatická, v komorách převažují vlákna sympatická (Druga,2013).



Obrázek č.1 - inervace myokardu, převzato z Netter, 2006

1.2.3 Řízení srdečního výdeje

Podle Farlex Partner Medical Dictionary je srdeční výdej definován jako množství krve vypuzené srdcem za jednotku času, nejčastěji se užívá převod v litrech za minutu (Farlex Partner Medical Dictionary, 2012).

Srdeční výdej závisí na změnách tepové frekvence nebo tepového objemu. Frekvence je řízena především nervově. Základní frekvenci udává vzruch, který je vytvářen specializovanými svaly-

vými buňkami převodního systému srdečního. Buňky převodního systému tvoří v určitých místech srdce nakupení ve formě uzlíků, svazků a vláken.

Patří k nim nodus sinuatrialis (SA-uzel), nodus atriventricularis (AV-uzel, fasciculus atriventricularis, crus dextrum et sinistrum a rami subendocardiales

Vedoucím automatickým centrem je SA-uzel, který udává základní sinusový rytmus, 70-80 tepů za minutu (Naňka, 2009).

Srdeční frekvence je ovlivňována ANS. Dráždění sympatiku jí zvyšuje a dráždění parasympatiku jí snižuje.

Vzruchy v noradrenergických sympatických nervech, které vedou k srdci, zvyšují srdeční frekvenci a sílu srdeční kontrakce. Inhibují rovněž vliv vagové stimulace (Ganong, 2005).

Právě v regulaci srdečního rytmu se parasympatikus uplatňuje nejvíce. Způsobuje výrazný pokles srdeční frekvence a mírný pokles srdeční kontraktility (Hall, Guyton, 2011, 201).

U člověka existuje v klidových podmínkách velké množství tónických vagových výbojů, které blokují účinky sympatiku. Bez této regulace by se pohybovala přirozená klidová tepová frekvence na úrovni 150-180 tepů/min (Ganong, 2005).

Také tepový objem je částečně závislý na nervových vlivech: sympatikus za jakékoli výchozí délky srdečních vláken zesiluje stah a parasympatikus působí opačně. Jestliže síla stahů roste i bez protažení srdečních vláken, systolou se vypudí více krve, která jinak zůstává v komorách. To znamená, že objem na konci systoly se zmenšuje a ejekční frakce roste. Akcelerace srdeční činnosti, způsobená uvolněním katecholaminů při sympatické stimulaci se označuje jako jejich chronotropní účinek a vliv na sílu srdečních kontrakcí jako jejich inotropní účinek.

Síla srdečních kontrakcí závisí na zatížení před stahem (preload, předtížení) a během stahu (afterload, dotížení). Předtížení je in vivo síla, která myokard napíná před stahem, a dotížení je odpor, proti němuž je krev ze srdce vypuzována.

Dle Starlingova principu je vztah mezi délkou srdečního svalu a vyvinutou tenzí podobný jako u kosterního svalu, a sice když se myokard protahuje, vyvinutá tenze roste do maxima a při dalším protažení klesá (Ganong, 2005).

1.2.4 Cévní systém

Lokální regulační mechanismy

Většina cévních řečišť má vlastní schopnost vyrovnávat mírné změny perfúzního tlaku změnami cévního odporu, takže průtok krve zůstává relativně konstantní. Tato autoregulace je pravděpodobně zčásti způsobena kontraktilní odpovědí hladké svaloviny na napětí (myogenní teorie autoregulace) a zčásti nahromaděním vazodilatačních metabolitů v aktivních tkáních (metabolická teorie autoregulace) (Ganong, 2005).

Systémová regulace

Systémovou regulaci lze rozdělit na humorální a nervovou. Je však zřejmé, že toto dělení není absolutní, protože některé cirkulující látky, působící na cévní systém, jsou produkovány právě neurony ANS.

Cévní systém ovlivňuje množství cirkulujících hormonů, které lze primárně rozdělit podle své funkce na vazodilatační (např. kininy, ANP) a vazokonstrikční (např. vazospresin, angiotenzin, noradrenalin) (Ganong, 2005).

Inervace cév

Ve většině tkání jsou všechny cévy, vyjma kapilár, inervovány prostřednictvím nervových vláken sympatiku. Prekapilární sfinktery a metaarterioly jsou inervovány jen v některých tkáních, jako např. cévy mesenteriku, avšak jejich sympatická inervace nemá takovou hustotu jako v malých arteriích, arteriolách a vénách.

Inervace malých arterií a arteriol dovoluje sympatiku zvýšit cévní odpor a tím snížit průtok krve tkáněmi.

Inervace velkých cév, zejména vén, umožňuje sympatiku snížit objem těchto cév. To pomáhá nasměrovat krev do srdce, což hraje hlavní roli v regulaci srdečního výdeje.

Největší vazokonstrikční efekt má sympatikus v ledvinách, střevech, slezině a kůži. V těchto tkání je však mnohem méně účinný než v kosterních svalech a mozku.

Při běžných podmínkách je sympatikus stimulován z vazomotorického centra uloženého v retikulární formaci prodloužené míchy a části pontu. Z tohoto centra jsou kontinuálně vysílány nervové vzruchy, které způsobují částečnou vazokonstrikci cév. Tyto impulsy jsou zařazovány pod souhrnný název vazomotorický tonus (Hall, Guyton, 2011, 201).

1.3 Veličiny krevního oběhu

V předchozím textu byly zmíněny mechanismy, které udržují homeostázu oběhového systému. V medicínské praxi se pro vyjádření a objektivizaci oběhových funkcí používají všeobecně známé veličiny: srdeční frekvence (HR - z anglického heart rate), krevní tlak (TK) a variabilita srdeční frekvence (HRV).

1.3.1 Srdeční frekvence

Většina důležitých informací o vzniku a regulaci srdeční frekvence byla zmíněna v předchozím textu. Zbývá pouze doplnit, že maximální srdeční frekvence u dospělých osob může být 230/min, poněvadž AV uzel větší frekvenci nepřeveďte.

Rychlejší frekvence je možná pouze při fibrilaci komor. Tento stav je patologický a oběh se při něm zastaví (Ganong, 2005).

1.3.2 Krevní tlak

Krev teče vždy z oblasti vysokého tlaku do oblasti nízkého tlaku. Existuje vztah mezi středním průtokem, středním tlakem a odporem v krevních cévách. Snižujeme-li tlak v malé cévě, dosáhneme bodu, při kterém krev neproudí přesto, že tlak není nulový. To je částečně projevem skutečnosti, že k protlačení červené krvinky kapilárou, která má menší průměr, je zapotřebí určitého tlaku. Tlak, při kterém se takto krevní proud zastavuje, se nazývá kritický uzavírací tlak (Ganong, 2005).

1.3.2.1 Dynamika krevního tlaku

Tlak v aortě, v brachiálních cévách a jiných velkých arteriích stoupá v průběhu každého srdečního cyklu až k vrcholové hodnotě (systolický tlak) a klesá na nejnižší hodnotu (diastolický tlak). Tlaková amplituda je rozdíl mezi systolickým a diastolickým tlakem. Střední tlak je průměrný tlak po dobu srdečního cyklu.

Obecně lze říci, že vzestup srdečního výdeje zvýší systolický krevní tlak, kdežto vzestup periferní rezistence zvýší tlak diastolický (Ganong, 2005).

1.3.2.2 Reflexní mechanismy pro udržování normální hladiny krevního tlaku

Existují speciální nervové kontrolní mechanismy, které mají za úkol udržovat stálou hodnotu krevního tlaku. Téměř všechny tyto mechanismy fungují na principu negativní zpětné vazby.

Jedním z nejprozkoumanějších mechanismů je tzv. baroreceptorový reflex. Nervová čidla, která se nazývají baroreceptory nebo presoreceptory, jsou lokalizována na specifických místech ve stěnách systémových artérií. Vzestup tlaku působí na baroreceptory (přesněji dochází k jejich protažení), které posílají signál do CNS. Odtud je vyslán signál do ANS, který inhibuje vasokonstriční centrum a naopak zvýší výboje parasympatiku prostřednictvím n. vagus. Rovněž dojde k vazodilataci žil a arteriol na periférii, sníží se tepová frekvence a síla srdeční kontrakce. V případě poklesu krevního tlaku funguje reflexní odpověď přesně naopak.

Nejvíce baroreceptorů se nachází v karotických artériích, které vedou krev přímo do mozku. Toto uskupení baroreceptorů se souhrnně nazývá karotický sinus a je pro udržování stálé hodnoty krevního tlaku nejdůležitější.

Dalším reflexním mechanismem, který se podílí na udržování stálé hodnoty krevního tlaku, je chemoreceptorový reflex. Funguje na identickém principu jako baroreceptorový, avšak receptorem je v tomto případě chemoreceptor, reagující na nedostatek kyslíku v arteriální krvi, jinak řečeno na krevní saturaci.

V obou srdečních síních a plicní artérii se nacházejí tzv. low-pressure receptory. Tyto receptory jsou zapojeny do stejného reflexního mechanismu jako baroreceptory, ale nereagují na změny tlakové, nýbrž na změny objemu krve v krevním řečišti. Detekují zvýšení krevního tlaku, způsobené zvětšením objemu, v oblastech s nízkým tlakem, jako je právě plicní oběh (Hall, Guyton, 2011, 203-5).

V minulém odstavci bylo zmíněno, že svoji roli v udržování krevního tlaku hraje rovněž vlastní objem cirkulujících tekutin, krve.

Objem extracelulární tekutiny (ECT) je dán především množstvím osmoticky aktivních solutů v ECT. Protože daleko nejčastějšími osmoticky aktivními soluty v ECT jsou Na^+ a Cl^- a protože změny Cl^- jsou do značné míry sekundárními změnám Cl^- , je to množství Na^+ , které rozhodujícím způsobem určuje objem ECT. Mechanismy, které regulují bilanci Na^+ , jsou zároveň i mechanismy, které rozhodujícím způsobem ochraňují objem ECT.

Přesto existuje také objemová regulace vylučování vody. Obě tyto složky jsou regulovány prostřednictvím tzv. renin-angiotenzinového systému. Ledviny mají kromě své filtrační funkce také funkci endokrinní. Produkují hormon renin. Zvýšená sekrece tohoto hormonu je následek aktivity sympatických vláken v renálních nervech nebo zvýšená hladina katecholaminů v krvi, naopak inhibice sekrece je způsobená zvýšenou zpětnou resorpcí Na^+ a Cl^- v ledvinách, zvýšením tlaku v aferentních arteriolách ledvin, zpětnou vazbou utlumuje produkci reninu angiotenzin II a vazopresin (ADH).

Renin se podílí na konverzi volně cirkulujícího angiotenzinogenu na angiotenzin I, který je dále převeden na angiotenzin II. Ten má tři hlavní funkce: a) v mozku stimuluje centrum žízně a produkci vazopresinu (jehož funkcí je retence vody v ledvinách), b) vazokonstrikce periferních cév, c) v kůře nadledvin stimuluje sekreci aldosteronu (ten zvyšuje retenci sodíku v ledvinách) (Ganong, 2005).

1.3.5 Variabilita srdeční frekvence (Heart rate variability, HRV)

Variabilita srdeční frekvence je jedna z nejpoužívanějších veličin, které objektivizují autonomní kardiovaskulární funkce. Jde o nepřímou metodu měření aktivity srdeční ANS.

Srdeční frekvence u člověka vykazuje jistou míru oscilace, není tedy strojově stejná. HRV využívá analýzu délky R-R intervalů (odečteno z EKG). Protože srdeční frekvence je výsled-

kem činnosti ANS, je možné ze změn R-R intervalů odečíst aktuální stav ANS, případně která z jeho částí je aktivní či naopak je utlumena (Vilikus, 2004).

1.4 Patofyziologie oběhového systému

1.4.1 Hypertenze

Arteriální hypertenze je nejčastější kardiovaskulární onemocnění s vysokou prevalencí v dospělé populaci v průmyslově vyspělých zemích (20-50%). Spolu s kouřením, diabetem, dyslipidemií a obezitou je i jedním z nejzávažnějších rizikových faktorů CMP, ICHS, ICHDK. Metaanalýzy populačních studií ukázaly jednoznačnou závislost cerebrovaskulární- a kardiovaskulární morbidity a mortality na výši krevního tlaku.

Etiopatogenetická klasifikace rozlišuje primární (esenciální) hypertenzi, kde známe řadu patogenetických mechanismů, ale neznáme vlastní vyvolávající příčinu a dále sekundární hypertenzi, kde je zvýšení TK důsledkem jiného, přesně definovaného patologického stavu (renální, endokrinní hypertenze atd.). Diagnózu esenciální hypertenze (EH) stanovujeme vyloučením příčiny sekundární hypertenze. EH představuje asi 90% hypertenzí populace, kdežto sekundární tvoří přibližně 10% (Widímský in Vojáček et Kettner, 2012).

Kromě genetické komponenty se zdá, že ke vzniku hypertenze přispívá psychický stres, ať už daný povoláním nebo osobnostními rysy. Významnou roli hraje v průmyslových zemích neúměrně vysoký příjem NaCl (Silbernagl et Lang, 2012).

Ganong (2005) dodává, že zhruba 20% hypertoniků má vyšší tlak v ordinaci než doma („hypertenze z bílého pláště“).

1.4.2 Měření krevního tlaku

Za arteriální hypertenzi označujeme opakované zvýšení TK (větší nebo rovno)ú 140/90 mm Hg, naměřené minimálně při dvou různých návštěvách.

Měření se provádí v ordinaci u sedícího pacienta po 10 minutovém uklidnění na paži (při první návštěvě na obou pažích) s volně podloženým předloktím ve výši srdce. Jako zlatý standart se užívá stále konvenční rtuťový tonometr s přiměřeně širokou a dlouhou manžetou, Měření opakujeme 3x a řídíme se průměrem z 2. a 3. měření. Při kontrolních vyšetřeních měříme TK vždy na stejné paži, na které byl při vstupním vyšetření naměřen vyšší TK (Widímský in Vojáček et Kettner, 2012).

Zdrojem chyb při měření TK závisí na tělesném stavu a přítomnosti onemocnění, které ovlivňují zvukové projevy, podle kterých lékař odebírá hodnoty TK. Mezi dvěma měřeními je nutná manžetu úplně sejmout, neboť venózní stáza může imitovat zvýšený diastolický tlak. V některých případech je použita neadekvátní velikost manžety. Ta by měla být asi o 20% širší, než je obvod paže (Silbernagl et Lang, 2012).

2 METODY MANUÁLNÍ MEDICÍNY VE VZTAHU KE KARDIOVASKULÁRNÍM FUNKCÍM

2.1 Nárázová manipulace

Nárázová manipulace je rychlý, avšak nenásilný náraz velmi malého rozsahu z předpětí ve směru, ve kterém jsme dosáhli předpětí nebo mobilizovali. Při tom překonáváme určitou mez a dochází zpravidla k lupnutí. Vzápětí zjistíme hypotonii a zvětšený rozsah pohybu. Náraz provádíme až tehdy, je-li předpětí bezpečně dosaženo nebo vyčerpáno. K tomu dojdeme někdy mobilizací, jindy vyčkáváním a někdy překvapením, zpravidla během výdechu.

Ačkoli bývá nejtypičtější náraz o velké rychlosti, užíváme někdy i nárazů, při nichž se tlak stupňuje relativně pomalu, a přece stačí pro úplné odstranění blokády a vyvolání fenoménu „lupnutí“ (Lewit, 2003)

Při vlastní manipulaci se kloubní plošky mobilizovaného kloubu od sebe oddalují ve směru distrakce, nebo se proti sobě posunují, eventuelně se kombinují oba směry. Jestliže je pohyb omezen v několika směrech kloubní vůle, začínáme v relativně nejvolnějším směru. (Rychlíková, 2008)

Účinek úspěšné manipulace je dvojitý a) obnovená pohyblivost včetně kloubní vůle i b) intenzivní reflexní odezva ve všech tkáních, kde byly nalezeny reflexní změny před manipulací. Nejvýrazněji se to projevuje ve svalstvu, kde před manipulací bylo zvýšené napětí (TrP, spazmus) a po ní hypotonie. Účinek se omezuje především na odpovídající segment. Podle významu segmentu nebo kloubu se účinek manipulace projevuje i v sousedních a vzdálených segmentech. (Lewit, 2003)

2.1.1 Fenomén lupnutí

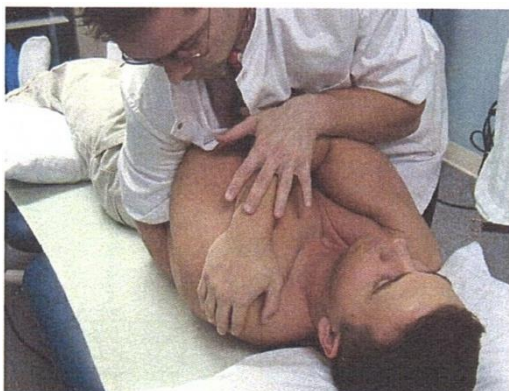
Lupnutí je zvukový fenomén, který vzniká při manipulaci, avšak není nezbytnou známkou úspěšnosti manipulace. (Rychlíková, 2008)

Tento fenomén nebyl nikdy spolehlivě vysvětlen, ale jistě svědčí o náhlém pohybu v kloubu a oddálení kloubních plošek. (Kolář, 2009)

Rychlíková (2008) vysvětluje tento děj jako fenomén podtlaku v kloubní štěrbině, který při manipulaci překonáváme.

Jak je patrné ze studie autorů Sillevis a Clelanda (2011) není přítomnost fenoménu lupnutí nezbytně nutná pro snížení bolesti a změnění aktivity ANS, kterou autoři rovněž pozorovali. Studie probíhala na vzorku 100 pacientů s chronickou bolestí krční páteře. Vzorek byl rozdělen do 2 skupin, u jedné skupiny byla provedená mobilizace, u druhé skupiny prostá mobilizace.

Výsledkem bylo rozdělení do tří skupin: skupina u které došlo k mobilizaci, skupina u které došlo k manipulaci bez zvukového efektu a nakonec skupina po manipulaci se zvukovým efektem. U všech skupin byl prokázán analgetický efekt a došlo ke změnám v aktivitě ANS, avšak mezi skupinami nebyl zaznamenán signifikantní rozdíl. Přítomnost fenoménu lupnutí v tomto případě neměl vliv na míru úspěšnosti manipulace (Sillevis, Cleland, 2011).



Obrázek č.2 - standartizovaná pozice při manipulačním manévru - převzato ze Sillevis a Cleland, 2011

2.1.2 Neurofyziologický účinek manipulace na funkci ANS (kardiovaskulární funkce)

Existuje řada studií, které se zaměřily na vliv manipulační léčby na funkce ANS. Nezmiňují sice konkrétní změny kardiovaskulárních funkcí, ale jak je patrné z teoretické části, dojde-li k ovlivnění centrální části ANS, eferentní odpovědi na takovou stimulaci mohou být změny kardiovaskulárních funkcí.

Welch a Bone (2008) uvádějí, že existuje specifické rozdělení efektu manipulace na ANS, který koreluje s anatomickým dělením ANS. Manipulace krčních segmentů ovlivňuje parasympatikus, manipulace segmentů hrudní a lumbální páteře ovlivňuje sympatikus.

Autoři ve své studii analyzovali HRV křivku, přičemž zjistili, že samotná manipulace účinkuje buď velkým zvýšením nebo mírným snížením aktivity daného pod systému ANS. Zda-li je možné chování ANS předpokládat ovšem autoři neuvádějí (Welch a Bone, 2008).

Watanuki a Shiboya (2011) za pomoci PET (pozitronová emisní tomografie) zjistili, že manipulace sníží aktivitu mozečku, konkrétně vermis, který je ovlivňován psychologickým stresem. Naopak dojde k aktivaci některých oblastí mozku jako prefronální kůra, části temporální kůry a cingula. Všechny tyto oblasti se podílejí na řízení ANS. Kombinace deaktivace vermis a aktivace zmíněných struktur v mozku má za následek snížení tonu sympatiku na centrální úrovni (Watanuki a Shiboya, 2011).

Další strukturou, která má vliv na ANS a je ovlivněna nárazovou manipulací, je periekvaduktální šed' (PAG). Jedná se o strukturu obsaženou ve středním mozku. Je zodpovědná za reakci na stres, bolest a pocit ohrožení. Stimulace PAG působí analgeticky. Podle toho, která část (sloupec) PAG je stimulována, dochází buď k sympatoexcitaci nebo k sympatoinhibici. (Jansen et al., 1998)

Na zvířecích modelech byl demonstrován vliv somatické stimulace (včetně manipulace) na dřeň nadledvin zvýšením uvolněním katecholaminů. Tento efekt nebyl doposud prokázán u lidí. (Sampath et al., 2015)

2.1.3 Nárazová manipulace a kardiovaskulární funkce

Magnum et al. (2012) provedli literární souhrn dostupných článků pojednávající o možnosti léčby hypertenze prostřednictvím nárazové manipulace. Kriteria podle kterých vybírali relevantní studie byla následující: subjekt musí být člověk s hypertenzí a léčebnou technikou byla nárazová manipulace. Naopak všechny studie, v nichž měly sledované objekty normální hodnoty TK, byly vyloučeny.

Následující dvě studie vyhodnotili Magnum et al. (2012) jako nejvěrohodnější.

V Goertzově studii byly srovnávány skupiny z nichž jedna podstoupila dietu a druhá podstoupila kromě diety ještě nárazovou manipulaci. Ta byla prováděna 3krát týdně po dobu 4 týdnů, tedy v součtu 12krát. Rozestup mezi aplikací nárazové manipulace byl minimálně 24 hodin. Výsledky byli následující: ve skupině podstupující pouze dietu byly naměřeny nižší hodnoty systolického i diastolického tlaku po dietě (-4,9/-4,6 mm Hg), ve skupině doplněné o nárazovou manipulaci byly tyto hodnoty ještě nižší (-3,5/-4,0 mm Hg + předešlé hodnoty), ale rozdíl mezi oběma skupinami nebyl statisticky signifikantní (Goertz et al., 2002).

Plaughterova studie srovnávala tzv. Gonsteadskou chiropraktickou manipulaci s masáží a kontrolní skupinou. Studie trvala 2 měsíce, v prvním měsíci byla manipulace prováděna 3krát týdně, ve druhém měsíci 2krát týdně, jednalo se v součtu o 20 manipulací. Lokalizace provedení manipulace byla indikována na základě klinické potřeby, nejčastěji se jednalo o segmenty krční a bederní páteře. Po ukončení byly prováděny kontrolní vyšetření. Po 8 týdnech a znovu 3 měsíce od ukončení terapie byly naměřeny nižší hodnoty systolické a diastolického TK u skupiny s nárazo-

vou manipulací a ještě nižší hodnoty u skupiny kontrolní. Rozdíly nejsou statisticky signifikantní. (Plaughter et al., 2002)

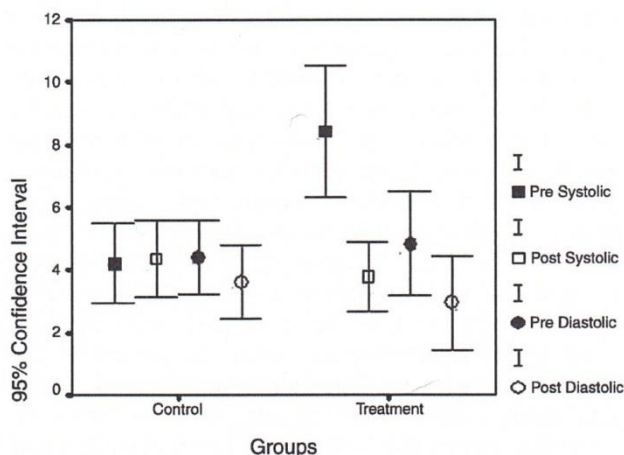
U dalších tří studií, které uvádějí Magnum et al. (2012), nebylo možné určit míru rizika zkrvení. Dvě z nich, ukázali pokles TK o více než 10 mm Hg, třetí studie takovýto pokles neprokázala.

Bakris et al. (2007) porovnávali prostou manipulaci atlasu a speciální manipulaci podle NUCCA protokolu, která rovněž zaměřena na segment C1. U 85% pacientů došlo pouze k jediné manipulaci, protože při opakovaných návštěvách, podle jím zvolených vyšetřovacích metod, nebyl segment C1 určen k terapii. Skupina s běžnou manipulací prokázala snížení TK (-17,2/-10,3 mm Hg) oproti kontrolní skupině NUCCA (-3,2/-1,8 mm Hg) (Bakris et al., 2007).

Podobně vysoké rozdíly mezi nárazovou manipulací a kontrolní skupinou změřili Abram et al. (1988). Ve skupině léčené nárazovou manipulací byli hodnoty TK -14,7/-13,0 mm Hg, kdežto kontrolní skupině a skupině léčené pomocí placebo metody byli hodnoty se hodnoty změnili jen napatrně, přičemž se měnila hodnota TK také do plusových hodnot (1,43/-1,43 mm Hg, +1,43/+0,71 mm Hg) (Abram et al., 1988).

Morgan et al. (1985) srovnávali osteopatickou manipulační terapii a tzv. falešnou masáž. Terapie trvala 6 týdnů, poté se obě skupiny vyměnili a studie pokračovala dalších 6 týdnů. V první fázi zaznamenala první skupina výrazný pokles TK (-6,3/-3,6 mm Hg) oproti druhé skupině (-0,2/-0,5 mm Hg), ve druhé fázi byl u druhé skupiny, která tentokrát proděla osteopatickou manipulací, naměřen pokles systolického TK, avšak vzestup diastolického TK (-2,2/+1,3 mm Hg). V první skupině byl prokázán vzestup TK (+1,6/+4,2 mm Hg). Po dalších 6 týdnech, již bez terapie, bylo provedeno kontrolní vyšetření. První skupina prokázala dlouhodobý pokles (-0,5/-4,2 mm Hg), druhá skupina nárůst systolického a pokles diastolického TK (+3,0/-1,2 mm Hg) (Morgan et al., 1985).

Z výsledků studií s nízkým rizikem zkreslení vyplývá minimální klinický efekt manipulační léčby pro léčbu hypertenze. Studie avšak prokazují určitý vliv manipulační léčby oproti skupinám v nichž bylo užito placebo či nebyli léčeni vůbec. (Magnum et al., 2012)



Obrázek č.3 - rozdíl v hodnotách TK před a po manipulaci v porovnání s kontrolní skupinou, převzato z Karen et al., 2006

Ward et al. (2013) použili ve své studii nárazovou manipulaci hrudní páteře do anteflexe, cílená do segmentů Th1-4. Měření proběhlo za pomoci EKG, pulzního oximetru a automatického tlakoměru, odebrání hodnot bylo provedeno v intervalech 1 minuta, 10 minut a 24 hodin po manipulaci, vždy v leže.

Studie byla prováděna na zdravých jedincích s normální hodnotou TK. Jedinci byli rozděleni do třech skupin: skupina podrobena manipulaci, placebo skupina, skupina s tzv. „no contact“, tedy skupina u které neproběhla žádná terapie.

Při srovnání dat nebyl nalezen statisticky signifikantní nebo klinicky relevantní rozdíl mezi skupinami ve všech měřených veličinách. (Ward et al., 2013)

Ward et al. (2013) srovnávali tyto poznatky s podobně naměřenými hodnotami ve studiích Holta et al. (2010) a Welche et al. (2008). Naopak diskutuje o studii Yatese et al. (1988), kde bylo naměřeno rapidní snížení TK po manipulaci (-14,71/-13,00 mm Hg), Tato studie byla prováděna

na jedincích s hypertenzí, což by podle autorů mohl být důvod takto prudkého snížení. Na základě těchto poznatků dospěli Ward et al. (2013) k závěru, že jestliže manipulace Th páteře působí na ANS (a tím zprostředkovaně na kardiovaskulární funkce), pak jen u jedinců s těmito funkcemi zvýšenými. U jedinců s hodnotami TK blízké normě manipulace žádný efekt nemá.

Roy et al. (2009) provedli studii, ve které byla použita manipulace lumbální páteře, konkrétně segmentu L5. Byly provedeny 2 varianty manipulace - manuální a přístrojová. V případě přístrojové manipulace se jednalo o přístroj *Activator IV*. Měřenou veličinou bylo HRV (heart rate variability) a další veličiny z ní vyplývající - VLF (very low frequency), HF (high frequency), LF (low frequency).



Obrázek č.4 - Activator IV, převzato z <http://backcare.co.nz/images/activator-IV-action.jpg>

Celkem 51 testovaných jedinců bylo rozděleno na 2 skupiny podle přítomnosti bolesti v anamnéze - skupina s bolestí a skupina bez bolesti v anamnéze.

Z celkového souhrnu vyplývá, že došlo ke zvýšení parasymptické aktivity na aktivitou sympatiku.

Změna aktivity parasympatiku byla u obou skupin mírně odlišná, ve skupině, která neudávala bolest, byla reakce parasympatiku silnější, avšak vzhledem k tomu, že bylo provedena jediná terapeutická intervence v rámci studie, sami autoři neberou tento poznatek jako definitivní.

Rozdíl mezi manuální a přístrojovou manipulací pozorován nebyl. (Roy et al., 2009)

Budgell a Polus (2006) zkoumali efekt manipulace hrudní páteře. Jejich závěrem bylo, že manipulace ovlivňuje sympatickou část ANS. Naproti tomu Zhang et al. (2006) uvádějí zvýšení HRV po manipulaci hrudní páteře, což znamená dominanci parasympatiku.

La Touche et al. (2012) pozorovali vliv specifické manipulace krční páteře na cervikokraniofaciální bolest. Mimo jiné se zaměřila na ovlivnění ANS. Bezprostředně po manipulaci byl prokázán nárůst aktivity sympatiku. Ten byl prokázán zvýšením TF avšak nedošlo ke zvýšení TK. S odstupem času se aktivita sympatiku vrátila k počátečním hodnotám. Excitace sympatiku je v tomto případě spojena spíše s analgetickými účinky manipulace, než s přímým ovlivněním ANS. (La Touche et al., 2012).

Sillevis et al. (2010, 2011) ve svých studiích pozorovali efekt manipulace segmentu T3-T4 na autonomní nervový systém. K objektivizaci efektu použil měření změn průměru zornice.

Za miózu (zúžení) zornice je zodpovědný m. sphincter pupillae, inervovaný parasympatikem. Mydriázu (rozšíření zornice) provádí m. dilatator pupillae, inervovaný sympatikem. (Naňka, 2009)

Sillevis et al. (2010, 2011) tak předpokládali analogickou reakci zornice na nárazovou manipulaci. Na vzorku sta lidí s chronickými bolestmi krční páteře neprokázal změny průměru zornice bezprostředně po manipulaci. Na pozdější studii prokázal, že přítomnost "lupnutí" během manipulace rovněž nemá vliv na průměr zornice.

Naproti tomu Gibbons et al. (2000) zjistili rozdíl v reakci zornice na osvětlení ve skupině po manipulaci.

Ward et al. (2012) se zabývali tím, zda je možné prostřednictvím manipulační léčby vylepšit výkon při pohybové aktivitě. Měřil změnu koncentrace krevního laktátu, tepové frekvence během pohybové aktivity a Borgovu RPE škálu. Manipulovaným segmentem byl ThL přechod.

Autoři předpokládali, že dojde jednak k vylepšení mechanických vlastností v segmentu, a prostřednictvím snížení nervového dráždění rovněž k lepšímu neuromuskulárnímu řízení pohybu.

Hypotézy se nepotvrdili. Ve studii nebyly zaznamenány žádné signifikantní výsledky, které by hypotézy podpořily. Autoři v diskuzi uvádějí některé důvody, proč jejich hypotézy nebyly potvrzeny. Jednou z možností je nedostatečný mechanický vliv manipulace, protože vzorek probandů byl složen ze studentů v mladém věku, u kterých byli pravděpodobně ovlivňovány relativně zdravé segmenty. Další uvedenou možností je, že konkrétní manipulační technika neměla dostatečný mechanický vliv na thorakolumbální páteř (Ward et al., 2012)

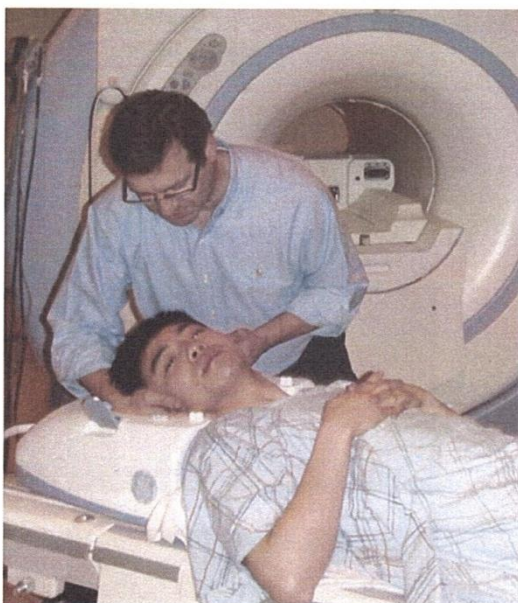
Některé další studie se rovněž zabývají vztahem manipulační léčby a změny výkonu při pohybové aktivitě, zaměřují se ovšem pouze na mechanickou část. Vliv na oběhové funkce při pohybové aktivitě nejsou zmiňovány (Macefield a Henderson, 2015; Danilowicz-Szymanowicz et al., 2013; Carter et al., 2013; Machado et al., 2011; Fukuma et al., 2012).

Následující autoři se zabývali vlivem polohy krční páteře na průtok krve cévami, vedoucí krev do mozku.

Quesnele et al. (2014) se zabývali změnami krevního průtoku aa. vertebrales, při změnách pozice krční páteře, a manipulace krční páteře. Pro objektivizaci změn oběhu a aa. vertebrales bylo použito MRI vyšetření, které autoři upřednostnili pře Doplerovskou ultrasonografií. Ve sledované skupině byli zdraví muži ve věku 18-35 let.

Byli vyšetřeny 4 pozice krční páteře - 1. neutrální pozice krční páteře, 2. pasivní rotace do 45°, 3. pasivní rotace do maximálního rozsahu, 4. rotační manipulace segmentu C1-2.

Jediná zaznamenaná změna, bylo snížení rychlosti průtoku kontralaterální vertebrální artérie při rotaci, která byla dle předchozích studií předpokládána. Tento pokles však nemá vliv na hemodynamické parametry oběhu v mozkové tkáni. Závěrem tedy je, což potvrzují i některé další studie, že pozice hlavy (krční páteře) nemá vliv na průtok a rychlost průtoku v aa. vertebrales (Quesnele et al., 2014).



Obrázek č.5 - manipulace segmentu C1-2 prováděno z kontrolou MRI, převzato z Quesnele et al., 2014

Thomas et al. (2013) sledovali, zda některé polohy krční páteře, resp. změna polohy oproti neutrální poloze vedou ke změnám v dynamice cév, které vedou krev do mozku. Za pomoci MRI zjišťovali tyto změny při 8 různých polohách krční páteře a porovnali s hodnotami krevního průtoku v neutrální poloze. V žádné poloze nebyla nalezena signifikantní změna. Tím bylo prokázáno, že mozková perfúze není negativně ovlivněna žádnou polohou krční páteře a ve fyzioterapeutické praxi tedy není důvod vyhýbat se některé specifické poloze krční páteře. Samozřejmě toto platí pro zdravé pacienty na kterých byla studie prováděna. Všichni účastníci studie měli normální anatomii kranio-cervikálních arterií a u žádného nebyl zaznamenaný pocit naznačující vertebrobasilární insuficienci.

Thomas et al. (2013) dále uvádějí, že studie, které našly signifikantní rozdíl při změně poloh, se lišili metodikou měření krevního průtoku (ultrazvuk) či skladbou pacientů (starší pacienti). Tyto proměnné mohli vézt, podle autorů citované studie, k nepřesným závěrům.

V průběhu uplynulých dvou dekad vznikly studie, ve kterých byla použita nárazová manipulace primárně pro léčbu bolesti, se zaměřovali také na reakci ANS, především pak sympatiku. K objektivizaci změn aktivity sympatiku používali měření tělesné teploty. V tomto směru se autoři shodují, když uvádějí zvýšení tělesné teploty, resp. sympatikoexcitaci. Přestože autoři hovoří o celkové (centrální) reakci sympatiku na manipulaci, neudávají jiné měřené veličiny, které by tuto reakci potvrdili (Moulson et Watson, 2006; Sterling et al., 2001; Wright, 2002; Perry et Green, 2008; Paingmali et al., 2003).

2.2 Trakce

2.2.1 Obecný popis metody a jejího užití

Trakce je v podstatě způsob mechanoterapie či manipulace, ale na rozdíl od jiných způsobů manipulace bývá v medicíně běžně uznávaná. V rámci manipulačních technik má trakce bederní a krční páteře dost specifickou úlohu: je účinná u kořenových syndromů a v bederní páteři zvláště tehdy, když diagnostikujeme diskopatii. Lze dokonce říci, že dosáhneme-li trakcí úlevu v bederní oblasti, potvrzuje se tím diagnóza léze destičky. V krční a bederní oblasti bývá trakce často velmi úspěšná u akutních případů typu akutní cervikální myalgie („ústřelu“) nebo akutního lumbaga („housera“). (Lewit, 2003, 160)

Při trakci je důležitá volba použité síly. Nikdy nesmí při jejím použití dojít k ochranné reflexní reakci ve svalech. (Kolář, 2009, 250)

V praxi rozlišuje dva druhy trakční léčby: manuální a přístrojovou.

Výhodou manuální trakce je, že můžeme tah dózovat, protože v rukách, kterými trakci provádíme, cítíme trvalou relaxaci nemocného a současně i zvyšující se napětí svalů. V akutním stadiu můžeme respektovat úlevovou polohu nemocného a provádět trakci i v antalgickém držení.

Přístrojová trakce se do nedávné minulosti prováděla na trakčním stole, nakloněním plochy stolu v různých úhlech od 10° do 25°. Modernější je způsob trakce v horizontální rovině s elektronickým nastavitelným programem. Výhoda programování je v tom, že můžeme dózovat v Kp a máme možnost dosáhnout optimálního tahu. (Rychlíková, 2008)

Kolář však uvádí, že se manuální trakce osvědčuje více než přístrojová. (Kolář, 2009, 250)

Jak bude zřejmé z následujícího textu, studie zabývající se vlivem trakční léčby na kardiovaskulární funkce používají výhradně přístrojovou trakci.

Trakci je možné provádět pouze v případě, když přináší nemocnému úlevu. V opačném případě trakci neprovádíme. (Lewit, 2003, 160)

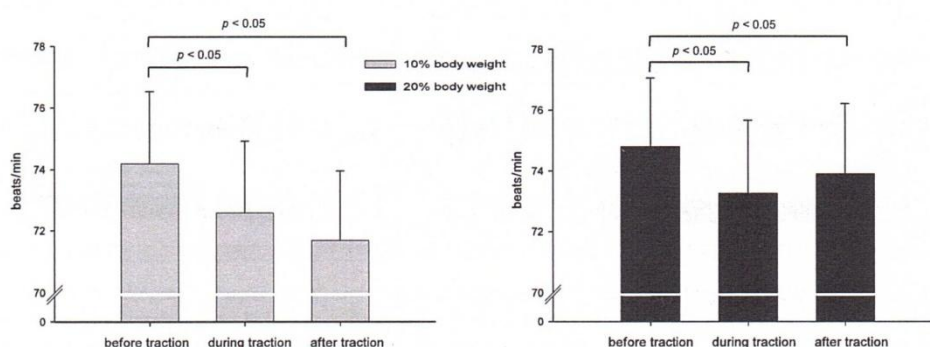
2.2.2 Trakce a kardiovaskulární funkce

Pilotní studie prováděna na zdravých jedincích rozdělených do dvou skupin podle trakční síly (10% a 20% tělesné hmotnosti testovaného) hodnotila změnu HRV, jako ukazatel funkce ANS, vždy před trakcí, v jejím průběhu a po trakci. Dále bylo provedeno EMG vyšetření m. sternocleidomastoideus. Trakce byla prováděna v sedě.

Předpoklad pro ovlivnění ANS prostřednictvím trakce, který autoři uvádějí, je přítomnost baroreceptorů karotického sinu v bezprostřední blízkosti m. sternocleidomastoideus, které, stejně jako sval, mohou být při trakci mechanicky namáhány (stimulovány).

EMG vyšetření neukázalo žádné signifikantní změny během provedení trakce. Podle dílčích parametrů HRV nedošlo ke změně funkce ANS.

U obou skupin došlo během trakce k poklesu tepové frekvence, která se po ukončení trakce opět vrátila k původním hodnotám. Tuto změnu přisuzují autoři spíše změně nároků na srdeční výdej vlivem komfortní pozice při provádění trakce (Pan et al., 2012).



Obrázek č.6 - hodnoty tepové frekvence před, během a po trakci, použití 10% (vlevo) a 20% (vpravo) trakční síly, převzato z Pan et al., 2012

Pan et al. (2012) ve své práci navazují na závěry prací Akinba et al. (2006) a Uttiho et al. (2006), kteří se shodují, že léčba přístrojovou trakcí by neměla být indikována u starších pacientů a pacientů kardiovaskulárně rizikových.

Obě práce našly změny systolického a diastolického TK a tepové frekvence. Zatímco Akinbo et al. (2006) hovoří o poklesu těchto veličin po provedení trakce, Utti et al. (2006) našli zvýšené hodnoty. Obě práce však naměřené změny nepovažují za signifikantní (Pan et al., 2012).

Tsai et al. (2011) nedoporučují používat trakční sílu 30% tělesné hmotnosti pacienta u lidí s kardiovaskulárními chorobami, síly 10% a 20% nepovažuje za nebezpečné, jelikož ve své práci neprokázal signifikantní ohrožení kardiovaskulárních funkcí.

Při zvolené trakční síle 30% tělesné hmotnosti bylo změřeno signifikantní zvýšení systolického a diastolického TK, tyto hodnoty se však bezprostředně po ukončení trakce vrátili na původní úroveň. Stejný průběh ukázala křivka HRV.

Tyto reverzibilní změny TK během trakce krční páteře s trakční silou 30% hmotnosti těla mohou záviset na mnoha faktorech. Tsai et al. (2011) zde především zmiňují protažení baroreceptorů karotického sinu, protažení měkkých tkání, které způsobí reakci sympatiku na fyzikální stres a v neposlední řadě také psychologický faktor, tedy subjektivní reakci pacienta na trakci (Tsai et al., 2011).

Vyhnout se užití trakce krční páteře u kardiovaskulárně rizikových pacientů doporučují Balogun et al. (1990) v jedné ze starších studií. V případě, že se terapeut rozhodne trakci přeci jen aplikovat, měl by terapeut kontrolovat hodnoty TK (Balogun et al., 1990).

V nejnovější studii Egwuonwua et al. (2016), která se kromě kardiovaskulárních funkcí zaměřovala také na respirační funkce, nebyly zaznamenány žádné signifikantní změny systolického a diastolického TK ani změna tepové frekvence. Stejně tak nedošlo ke změně dechové frekvence. Naproti tomu byla zjištěna změna inspiračního objemu. Ve skupině s trakční silou 7,5% došlo ke snížení inspiračního objemu, kdežto ve zbylých dvou skupinách došlo k jeho zvětšení (Egwuonwu et al., 2016).

Ve většině studií byla trakce prováděna vsedě. Akinbo et al. (2013) srovnávali trakci vsedě a vleže. Významný rozdíl našel ve výskytu nepříjemných subjektivních pocitů na základě čehož se přiklání v používání trakce v poloze vleže. Rozdíl mezi polohami v efektu na kardiovaskulární funkce zaznamenán nebyl (Akinbo et al., 2013).

2.2.3 Subjektivní pocity v průběhu trakce

Velmi důležitým poznatkem jednotlivých studií je existence nepříjemných subjektivních pocitů probandů jejichž výskyt a míra se stupňovaly s velikostí trakční síly.

Pan et al. (2012) zmiňují subjektivitu provedení přístrojové trakce i subjektivitu zpětné vazby. Trakční síla se vypočítává jako procentuální podíl hmotnosti pacienta (nejčastěji 10% nebo 20%,

v práci Tsaie et al. (2011) byla použita 30% zátěž, Egwuonwu et al. (2016) použili síly 7,5%, 10% a 15% tělesné hmotnosti). Zpětná vazba je posuzována dle subjektivních pocitů pacienta. Mezi nejčastější pocity, na které je pacient dotazován patří nepříjemné napětí krku, závrať, bolest, ospalost a pocti studeného pocení.

Pan et al. (2012) zmiňují vztah mezi psychickými funkcemi a ANS. Na základě subjektivních pocitů může reagovat ANS. Z toho vyplývá, že trakční síla, která je vhodná (příjemná) pro jednoho pacienta, může být velmi nepříjemná pro jiného. Proto objektivizace prostřednictvím HRV nemůže být posouzena jako statisticky věrohodná.

Co se týká subjektivních pocitů (a tedy možných změn ANS), ukázala se trakce s 10% zátěží více komfortní, než zátěž s 20%.

Vyšší trakční síla je rovněž zodpovědná za vyšší incidenci vedlejších efektů trakce jako závrať, pocit snížené stability a úzkost ve studii Egwuonwua et al. (2016). Ten dále zaznamenal subjektivní bolesti krku či ramen u svých probandů.

V této studii autoři také podotýkají, že reakce ANS během trakce, může být vyvolána dalšími mechanismy, které nespouští přímo samotná trakce. Je to především poloha v sedě, která není ve studiích striktně definovaná, chybějící čas mezi ukončením procedury a postavením se pacienta, po kterém teprve následuje měření, a bolest jako následek trakce (Egwuonwu et al. (2016).

2.3 Techniky měkkých tkání

V této bakalářské práci zmíním tři základní metody, které fyzioterapeut nejčastěji užívá ve své praxi nebo je indikuje pacientovi do domácí péče. Jedná se o masážní terapii, terapii myofasciálních trigger points a pasivní protažení svalů.

2.3.1 Masážní terapie

Zdaleka nejvíce dostupných zdrojů pojednává o masážní terapii a jejích účincích na kardiovaskulární systém.

Masáž je pojem odvozený od řeckého slova "massó", což znamená mačkati, hnísti. Cílem masáže je příznivé ovlivnění místních i celkových stavů, potíží a změn, které vyvolala choroba, zranění nebo námaha. V dalším pak masáž přispívá k podpoře fyziologických pochodů v organismu, k posílení zdraví i k zvyšování celkové odolnosti.

Manuální masáž je označení pro celou skupinu, ve které je možné rozlišovat různé druhy masáží podle různých hledisek. (Žaloudek, 1975, s.15)

Masáž působí lokálně a celkově. Oba druhy působení mají svůj základ jak v prosté mechanické, tak složité humorální, hormonální i nervové složce.

Mechanický účinek spočívá v tom, že podporujeme žilní návrat a podle názoru odborníků napomáhá rozpohybování lymfatického řečiště.

Druhý účinek, biochemický, se projevuje změnami na povrchu kůže, kůže se prokrvuje.

Třetí účinek, reflexní, skrze nervová zakončení, které jsou přítomna na povrchu těla (kůže). (Flandera, 2005, s.14)

Masáž může být příjemná, přináší záhy úlevu, a je proto velmi oblíbená. Bohužel účinek bývá zpravidla jen přechodný a bývá velmi náročná na čas. Především je však masáž zcela pasivní procedurou, která téměř nevyžaduje pacientovu spolupráci. Proto indikujeme masáž téměř výlučně jako přípravu pro jiné, specifitější a účinnější metody léčení (Lewit, 2003, s.163).

2.3.1.1 Masážní terapie a kardiovaskulární funkce - neurofyzilogie

Nelson (2015) ve svém souhrnu uvádí srovnání léčby hypertenze pouze farmakologickými prostředky a farmakologickou léčbou doplněnou masážní terapií. Napříč několika studiemi, které obsahovali necelé dva tisíce probandů, se masážní terapie ukázala jako vhodný doplněk antihypertenzní léčby.

Nelson (2015) zároveň předkládá několik potenciálních mechanismů, které mohou stát za tímto vlivem masážní terapie.

Snížením tepové frekvence je možné dosáhnout snížení TK. Srdeční frekvence je přímo ovlivněna ANS. Podle Nelsona (2015) existují studie, které bezprostředně po masážní terapii zaznamenali signifikantní pokles TF. Tento pokles však neměl dlouhodobé trvání a pro déletrvající ovlivnění TK není klinicky signifikantní (Nelson, 2015).

Doering et al. (1999) využili manuální vibrační masáž u pacientů po transplantaci plic nebo srdce. Jedná se o masáž hrudníku, při níž dosahuje terapeut vibrací svých rukou ve frekvenci 8-11 Hz. Masážní terapií dosáhl signifikantního nárůstu saturace O₂, poklesu centrálního žilního tlaku a poklesu odporu plicních cév. Tyto změny mohou hrát roli v regulaci TK, avšak studie, která by tento druh masáže prováděla na zdravých pacientech Nelson (2015) neuvádí.

Jak dokazují mnohé studie, masážní terapie má nepochybně lokální vliv na krevní průtok kůží, podkožím, při silnějším tlaku na hlubší vrstvy měkkých tkání. Během masážní terapie se do oběhu uvolňují vazoaktivní látky jako je NO a histamin. Přítomnost těchto látek vede ke zvýšení krevního průtoku, který podněcuje tzv. shear stress, který je dalším stimulem k produkci NO a prostaglandinu. Tento mechanismus by mohl vézt ke snížení systolického i diastolického TK. (Landmesser et al., 2004) Nelson (2015) však zpochybňuje, zda tyto mechanismy mohou fungovat v případě pasivních technik, jako je právě masážní terapie. U aktivní pohybové aktivity tyto mechanismy fungují.

Další možností, kterou uvádí Nelson (2015) je mechanické působení masážní terapie, které má dvojitý výsledek: jednak mechanické stimuly působí cévní vazodilataci a dále masážní terapie může nahradit tzv. svalovou pumpu (mechanický posun krve v žilním řečišti, způsobený rytmickým střídáním kontrakce a relaxace svalů). Také tento mechanismus se může podílet na snížení TK.

Jednou z látek, která se spolupodílí na udržování TK je kortizol. Podle Nelsona (2015) některé studie skutečně ukazují signifikantní snížení hladiny kortizolu v krvi, což má za následek snížení hodnot TK. Jiné studie avšak takové výsledky nezaznamenaly a tento mechanismus vlivu masáže na TK je tedy diskutabilní.

Jako jeden z nejdůležitějších faktorů, kterými masážní terapie může docílit snížení TK, je snížení negativních subjektivních pocitů. Podle Nelsona (2015) 77% účastníků studií, na kterých byla aplikována masážní terapie, uvedlo snížení pocitu úzkosti.

Pozitivní efekt redukce stresu koreluje s aktivací limbického systému a nervových struktur souvisejících s kontrolou ANS.

Další autoři doplňují výčet možných mechanismů účinku masážní terapie.

Dle Moyera (2011) masážní terapie snižuje aktivitu sympatiku a naopak zvyšuje aktivitu parasympatiku, což má za následek snížení TK. Přesný mechanismus však autor neuvádí (Moyer, 2011).

Podle Diaga a Fielda (2009) stimulace tlakových receptorů v kůži vede ke zvýšení aktivity parasympatiku.

2.3.1.2 Masážní terapie a kardiovaskulární funkce - studie

Moeini et al. (2011) provedli výzkum, který probíhal na vzorku 25 žen ve věku 18 až 60 let s ověřenou prehypertenzí (TK mezi 120/80 a 140/90 mm Hg). Ženy třikrát týdně (celkem 10 terapií) podstoupili tzv. Švédskou masáž, která se v západních kulturách považuje za základní formu masá-

že. Ve studii se jednalo především o masáž obličeje, krku, ramen a hrudníku. Každá masáž trvala přibližně 15 minut.

Z výsledků vyplynulo, že průměrná hodnota TK ve skupině, která se podrobila masážní terapii, signifikantně klesla (Moeini et al., 2011).

Studie Supyho et al. (2013), stejně jako Moeiniho et al. (2011) a dalších autorů, prokázala dlouhodobý účinek masážní terapie v redukcii TK. V tomto případě bylo snížení hodnot TK patrné ještě 4 týdny po ukončení terapie. Na druhou stranu, podobný výsledek zaznamenala také kontrolní skupina. Jedním z důvodů, které auto uvádí je možnost pacientů využít jakékoli jiné relaxační metody během klidové fáze po terapii. Je tedy otázkou, zda tento dlouhodobý efekt je způsoben pouze masážní terapií nebo zda-li není jen součtem dalších faktorů, včetně psychosociálních.

Mohebbi et al. (2014) použili ve své studii Švédskou masáž na oblast zad u pacientů s již diagnostikovanou primární hypertenzí. Po 6 týdnech terapie byl zaznamenán signifikantní pokles systolického i diastolického TK (-6,44/-4,77 mm Hg) (Mohebbi et al., 2014).



Obrázek č.7 - příklad aplikace Švédské masáže, převzato z <http://spas.about.com/od/swedishmassage/a/Swedish.htm>

Holey et al. (2011) ve své práci použili masáž pojivových tkání, která je zaměřená především na fascie. Tato masáž má skrze kožně-viscerální reflex produkovat odpověď ANS.

Kromě zvýšení povrchové teploty kůže, došlo s významným snížením diastolického tlaku. Tyto změny prokazují schopnost zmíněného druhu masážní terapie ovlivnit ANS. Autor uvádí, že na tyto potenciální změny by mělo být myšleno při každé aplikaci masážní terapie, kdy by tato intervence mohla vyvolat naopak nechtěné změny ANS (Holey et al., 2011).

Japonští autoři porovnali účinnost akupunktury, masážní terapie a speciální metody podle Tachibana v léčbě „zmrzlého ramene“. Kromě jiných hodnocených veličin porovnávali reakci kardiovaskulárního systému. Měřena byla tepová frekvence a tlak krve. V rámci skupin léčených akupunkturou a masážní terapií nebyla nalezena žádná významná změna těchto dvou hodnot. Část probandů vykazovala pokles hodnot TF a TK, jiná část naopak jejich nárůst. (Tachibana et al., 2011).

Existuje však několik důvodů, proč zdánlivě podobné studie, zaměřené na vliv masážní terapie na TK, mohou vykazovat odlišné výsledky. Cambron et al. (2006) prokázali, že výsledek změn kardiovaskulárního systému závisí na cílové oblasti, na které je masážní terapie aplikována, délce trvání masážní terapie, odstupech mezi jednotlivými terapeutickými setkáními (Cambron et al., 2006).

Moeini et al. (2011) poukazují na fakt, že v některých studiích je koncový tlak měřen ve stejný den, kdy byla provedena poslední masáž, či dokonce bezprostředně po jejím provedení. Tato hodnota pak závisí na aktuálním stavu probanda a jeho kardiovaskulárním systému. Jako vhodné se ukazuje měřit závěrečnou hodnotu TK minimálně 72 hodin po ukončení poslední terapie.

Autoři nevysvětlují přesný důvod, kvůli kterému zvolili právě tento časový úsek. Uvádějí, že měření TK bezprostředně po provedení masáže může být zkreslené a 72 hodin považují za dostatečně dlouhou dobu, aby mohli prohlásit účinek terapie za dlouhodobý (Moeini et al., 2011).

Walaszek (2014) zaznamenal u dvou svých pacientek nápadný pokles systolického TK mezi dvěma setkáními. U jedné došlo ke snížení ze 160 mm Hg na 120 mm Hg (pokles o 25%), u druhé

ze 140 mm Hg na 115 mm Hg (pokles o 18%). Na těchto dvou pacientkách je možné demonstrovat náročnost objektivizace změřených výsledků. Výsledkem masážní terapie, jak uvádějí studie, by měl být dlouhodobý pokles při dlouhodobé aplikaci masážní terapie. Lze předpokládat, že takto náhlý pokles hodnoty systolického TK po jediné terapii není výsledkem vlastní terapie (Walaszek, 2014).

2.3.2 Terapie trigger points

Velice charakteristická změna ve tkáních, kterou zjišťujeme pomocí palpce, je svalový spoušťový bod (trigger-point, TrP). Jde o bod zvýšené iritability v tuhém svalovém snopečku, který je bolestivý na tlak a z něhož lze vyvolávat charakteristickou přenesenou bolest i vegetativní příznaky (Lewit, 2003, 96).

Jednou z variant léčby myofasciálních trigger points je léčení pouhým tlakem, kdy po dosažení bariéry (předpětí) vnímáme první lehký odpor, po němž následuje uvolnění (Lewit, 2003, s 162).

2.3.2.1 Terapie TrPs a kardiovaskulární odpověď

Takamoto et al. (2009) ve své práci prokázali souvislost mezi lokální kompresí TrP a změnou funkce ANS, především ve smyslu zvýšené aktivity parasymptiku. Ve studii byly ovlivňovány TrPs na dolních končetinách, změny kardiovaskulárních funkcí byli zprostředkovány analýzou HRV křivky.

Dílčím zjištěním této studie bylo, že není rozdíl mezi přirozeným dýcháním a dýcháním dle konstantní frekvence (0,25 Hz) v efektu terapie TrPs na kardiovaskulární funkce (Takamoto et al., 2009).

Ke stejnému závěru, a to zvýšení funkce parasymptiku, dospěli Delaney et al. (2002), kteří použili masážní terapii TrPs. Tato terapie zahrnuje kromě komprese, také posouvání hlubokých tkání. Celá masážní terapie se aplikuje na místa s nejvyšším výskytem TrPs (Delaney et al., 2002),

2.3.3 Protážení svalu

Strečink je forma cvičení, při kterém je specifický sval či šlacha vědomě protahována. Dojde tím ke zlepšení elastických vlastností svalů (šlach), a může dojít k úpravě svalového tonu. Výsledkem je větší flexibilita, rozsah pohybu v kloubu a pocit lepší kontroly svaly, resp. pohybu (Weepa-rong et al., 2013).

2.3.3.1 Protážení svalu a kardiovaskulární odpověď

Gladwell a Coote (2002) prováděli ve své práci pasivní protážení m. triceps surae na živých jedincích. Jak sami uvádějí, předešlé studie byly prováděny na zvířecích modelech, u nichž byly zjištěny změny v TF a TK.

Výsledkem jejich pokusu bylo zvýšení TF během pasivního protážení svalu, avšak nedošlo ke změně TK ani dechové frekvence. Pro tuto změnu podávají autoři následující vysvětlení: pasivní protážení podráždí mechanoreceptory ve svalech, které vyvolají snížení aktivity parasymptiku, čímž dojde ke zvýšení TF. Protože se jedná pouze o jeden z mnoha aferentních vstupů do srdeční činnosti, je v tomto případě ovlivněna pouze TF. Po ukončení pasivního protahování se TF záhy vrací na původní hodnotu (Gladwell a Coote, 2002).

V nejnovější studii byly zkoumány, kromě TF, také změny v dynamice cévního řečiště v protahovaném svalu (m. triceps surae). Kromě zvýšení TF bezprostředně po zahájení protahování, došlo ke snížení tonu hladké svaloviny cév, čímž došlo k poklesu TK a poklesu žilního návratu (Kruse et al., 2016).

Wong a Figueroa (2014) testovali účinek strečinku na vzorku obézních žen po menopauze. Po 8 týdnech došlo ke snížení systolického i diastolického TK a dalších kardiovaskulárních funkcí.

Autoři pro tyto změny užívají stejné vysvětlení jako o rok později Inami (2015), který prováděl podobné užití statického strečinku m. triceps surae na vzorku zdravých, mladých mužů.

Autoři se společně přiklánějí k názoru, že změna hemodynamických vlastností je přímo závislá na mechanickém stresu (protažení) a modulaci citlivosti baroreflexu a tonu vagové inervace během strečinku (Wong a Figueroa, 2014).

Z těchto zmíněných vlivů, je vliv mechanického stresu, podle Inamiho (2015), nejdůležitější.

Také Farinati et al. (2011) zmiňují vliv mechanoreflexu na regulaci TK, avšak žádný z předchozích autorů nepodává detailní objasnění tohoto mechanismu. Farinati et al. (2011) však ve své práci zjistili zvýšení aktivity sympatiku a s tím související zvýšení kardiovaskulárních funkcí.

Zvýšení TK zaznamenali v podobné studii také Drew et al. (2008).

3 VÝSLEDKY REŠERŠNÍ PRÁCE

V následující stručné tabulce srovnávám jednotlivé terapeutické metody a odpovídám na otázky z úvodu této práce.

	vliv na oběhové funkce	terapeutické využití	rizika, limitace
nárazová manipulace	ANO	NE	syndrom IH, vertebrobasilární dieskece
trakce	ANO	NE	subjektivně nepříjemné pocity
masážní terapie	ANO	ANO	časová náročnost
terapie TrPs	ANO	NE	-
pasivní protažení	ANO	NE	-

Otázka č.1 - Může některá z fyzioterapeutem užívaných manuálních léčebných metod ovlivnit oběhové funkce?

Odpověď - Určitý vliv na oběhové funkce byly prokázány u všech zmíněných metod. Pouze v případě masážní terapie byl tento účinek dlouhodobý a shoduje se na něm všichni autoři, ze jejichž studií jsem čerpal.

U ostatních metod odborná literatura rovněž zmiňuje změny kardiovaskulárních funkcí, avšak tyto změny nemají dlouhodobý charakter nebo délku trvání efektu literatura jednoduše nepopisuje. Právě dlouhodobý efekt je velmi důležitým faktorem pro věrohodnost studií, zabývajících se touto problematikou.

Otázka č.2 - Je-li možné prokázat vliv na oběhové funkce, je možné tento vliv terapeuticky využít?

Odpověď - Terapeuticky využitelná je pouze masážní terapie. Navzdory její časové náročnosti (a pro terapeuta také fyzické), je možné tuto metodu využít plošně, kontraindikace masážní terapie vylučují jen zlomek populace.

Ze stejného důvodu, který zmiňuji v odpovědi na otázku č.1, totiž krátkodobý nebo časově neověřený charakter kardiovaskulárních změn po terapeutické intervenci, nelze doporučit zbývající metody, jako vhodný doplněk terapeutické léčby arteriální hypertenze.

Otázka č.3 - Je-li možné prokázat vliv na oběhové funkce, existují rizika s tím spojená?

Odpověď - V případě nárazové manipulace literatura zmiňuje syndrom IH a disekci vertebrálních artérií, avšak počet zaznamenaných případů je v řádu jednotek.

V případě trakce se často objevovali nepříjemné subjektivní pocity, které mohou do určité míry limitovat tuto metodu.

U masážní terapie je zřejmá časová náročnost. Pro pacienta tak v některých případech může být snadnější „vzít si prášek“.

4 DISKUZE

Z předchozího textu lze uvést následující sdělení: nárazová manipulace, společně s dalšími zmíněnými metodami, má vliv na oběhovou soustavu člověka.

Zůstává však otázkou jaké mechanismy tento vliv zprostředkovávají. Existují hypotetické mechanismy nárazové manipulace (Sampath, 2015), masážní terapie (Nelson, 2015) i trakční terapie (Pan et al, 2012), avšak dosud nebyli podány dostatečné důkazy pro jejich potvrzení.

Literatura, která se zaměřuje na nárazovou manipulaci vychází především z americké a australské chiropraktické školy, zastoupení mají také další země. V případě masážní terapie je nejčastěji citována literatura z východních kultur, v nichž má tato terapeutická metoda tradici.

Pro účely této bakalářské práce, tedy podat základní informace o problematické reflexního účinku nárazové manipulace na krevní tlak, podává literatura dostatečné informace.

Největší zastoupení v odborné literatuře mají studie pojednávající o nárazové manipulaci a masážní terapii, naproti tomu literatura, která by pojednávala o vztahu myofasciálních TrPs a oběhových funkcí je zcela nedostatečné. Proto také závěr o této problematice je nutné vnímat s odstupem.

Některé studie trpí nedostkem objektivizace. Když například Knutson (2001) potvrdil možnost zaznamenat změny katdiovaskulárních funkcí v důsledku manipulace na EKG, použil ve své pouze jedinou pacientku. Jedná se tak spíše o kazuistiku.

Avšak ani autoři, kteří ve svých studiích použili větší počet probandů, naráželi na nejružnější úskalí, především v oblasti měření TK.

Karen et al. (2006) ve své studii upozornili na jeden z nedostatků, při měření TK, totiž že měření probíhá jen na jedné končetině. Autoři ve své studii dospěli k závěru, že bezprostředně po provedení manipulace existuje signifikantní rozdíl systolického tlaku mezi končetinami. Tento rozdíl

s časem vymizí. Proto je důležité provádět kontrolní měření s větším časovým odstupem, například výše uvedených 72 hodin (Moeini et al., 2011).

Dalším limitujícím faktorem podobných studií je velké množství manipulačních technik (variant). Jen v případě manipulace hrudní páteře uvádí Ward (2012) 13 různých variant, Lewit (2003) popisuje 7 způsobů, Rychlíková (2008) uvádí 5 manipulačních technik. Srovnávací studie, která by se zavývala tím, zda existuje rozdíl v reakcích oběhového systému na různé druhy manipulace chybí.

Literatura pouze v některých případech srovnává manuální a přístrojovou manipulaci. (Roy et al., 2009).

Ačkoliv některé studie, zaměřené na nárazovou manipulaci probíhali u pacientů s hypertenzí (Magnum et al., 2012), nejvíce informací o možnosti zařazení dané terapeutické metody do léčebného programu arteriální hypertenze podávají studie zaměřené na masážní terapii.

Podle Bosta a Wallise (2006) masážní terapie dokonce účinkuje pouze u lidí s hypertenzí, u lidí s normotenzí žádná změna TK vlivem masážní terapie zaznamenána nebyla.

Mohebbi et al. (2014) navrhuji masážní terapii jako vhodný nefarmakologický doplněk léčby hypertenze.

Jedním z dílčích úkolů této práce bylo vyhodnotit rizika manipulační terapie s ohledem na jejich možné ovlivnění kardiovaskulárních funkcí. Dostupná literatura uvádí jen sporadický výskyt syndromu intrakraniální hypertenze, vzniklé jako následek manipulace, riziko disekce vertebrálních arterií vlivem manipulační léčby dokonce někteří autoři přímo odmítají (Tuchin, 2013; Chung et al., 2015; Kerry et al., 2006; Vacek a Pohanka, 2009; Puentedura a O'Grady, 2015).

Každá další autor, který by se chtěl zaměřit na problematiku reflexního účinku manipulační terapie, bude muset minimalizovat či úplně odstranit všechny výše zmínené limitující faktory, které mohou zjištěné výsledky znehodnotit.

ZÁVĚR

Odborná literatura, která popisuje vztah mezi manipulační léčbou a kardiovaskulárním systémem doposud nepodala zcela jasný a nezpochybnitelný závěr, zda manipulační léčba skutečně ovlivňuje kardiovaskulární systém.

Zdánlivě odborná a objektivní tvrzení jednotlivých autorů jsou velmi často limitována nedostatečným teoretickým zdůvodněním či neuvedením důkazů, které by tyto teorie podpořily.

Není tak možné doporučit manipulační léčbu jako vhodnou metodu volby, při léčbě hypertenze.

Navzdory všem limitacím a zpochybněním je možné vyzorovat jistý výsledkový trend, který odborná literatura nabízí. Jednotlivci se tak naskýtá možnost vytvořit si prvotní náhled na uvedenou problematiku.

Přestože již v roce 1976 uvedla Rychlíková domněnku o vztahu kloubní blokády a následně se zhoršující funkci kardiovaskulárního systému, tento ani opačný vztah manipulace a reakce kardiovaskulárního systému nebyl doposud dostatečně objasněn.

Bude snad otázkou času, kdy pokrok vědeckého myšlení a pokrok technický umožní zodpovědět otázku reflexního vlivu manipulační terapie na oběhové funkce zcela nezpochybnitelně.

SEZNAM ZKRATEK

ADH	antidiuretický hormon
ANS	autonomní nervový systém
CMP	cévní mozková příhoda
CNS	centrální nervový systém
DM	diabetes mellitus
ECT	extracelulární tekutina
EH	esenciální hypertenze
EKG	elektrokardografie
EMG	elektromyografie
HAZ	hyperalgická kožní zóna
HRV	variabilita srdeční frekvence (heart rate variability)
ICHS	ischemická choroba srdeční
ICHDK	ischemická choroba dolních končetin
MRA	magnetická rezonance cév (magnetic resonance angiography)
MRI	magnetická rezonance (magnetic resonance imaging)
PAG	periakveduktální šed' (periacveductal grey)
PET	pozitronová emisní tomografie
ROM	rozsah pohybu (v kloubu; range of motion)
SNS	sympatický nervový systém
TF	tepová frekvence
TK	krevní tlak
TrP	trigger point
VAS	visual analogue scale

REFERENČNÍ SEZNAM

- ABRAM, NL, DL LAMPING, RG YATES a C WRIGHT. Effects of chiropractic treatment on blood pressure and anxiety: a randomized, controlled trial. *J Manipulative Physiol Ther.* [online]. 1988, **11**(6), 484-8 [cit. 2016-04-10].
- AKINBO, SR, MA DANESI, DA OKE, CB AIYEJUSUNLE a AA ADENOMOYE. Comparison Of Supine And Sitting Positions Cervical Traction On Cardiovascular Parameters, Pain And Neck Mobility In Patients With Cervical Spondylosis. *The Internet Journal of Rheumatology* [online]. 2013, **8**(1) [cit. 2016-04-09].
- AKINBO, SR, CC NOROTHA, AO OKANIAWON a MA DANESI. Effect of cervical traction on cardiovascular and selected ECG variables of cervical spondylosis patients using various weights. *Niger Postgrad Med J.* 2006, **13**(2), 81-8.
- AMBLER, Zdeněk. *Základy neurologie: [učebnice pro lékařské fakulty]*. 7. vyd. Praha: Galén, c2011. ISBN 9788072627073.
- BAKRIS, G, M DICKHOLTZ, PM MEYER, et al. Atlas vertebra realignment and achievement of arterial pressure goal in hypertensive patients: a pilot study. *J Hum Hypertens.* [online]. 2007, **21**(5), 347-52 [cit. 2016-04-10].
- BALOGUN, JA, OK ABEREOJE, MO OLAOGUN, VA OBALUJUWA a FE OKONOFUA. Cardiovascular responses of healthy subjects during cervical traction. *Physiotherapy Canada* [online]. 1990, **42**(1), 16-22 [cit. 2016-04-09].
- BARRETT, Kim E. *Ganong's review of medical physiology*. 23rd ed. Maidenhead: McGraw-Hill, c2010. Lange medical book. ISBN 9780071270663.
- BOST, N a M WALLIS. The effectiveness of a 15 minute weekly massage in reducing physical and psychological stress in nurses. *Aust J Adv Nurs.* [online]. 2006, **23**(4), 28-33 [cit. 2016-04-10].
- BUDGELL, B a B POLUS. The effects of thoracic manipulation on heart rate variability: a controlled crossover trial. *J Manipulative Physiol Ther.* [online]. 2006, **29**(8), 603-10 [cit. 2016-04-10].
- BURSZTYN, Michael. Inter-Arm Blood Pressure Difference. *The Journal of Clinical Hypertension* [online]. 2013, **15**(11), 774-775 [cit. 2016-04-11]. DOI: 10.1111/jch.12216. ISSN 15246175. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/jch.12216>
- CAMBRON, JA, J DEXHEIMER a P COE. Changes in blood pressure after various forms of therapeutic massage: a preliminary study. *J Altern Complement Med.* [online]. 2006, **12**(1), 65-70 [cit. 2016-04-10].
- CARTER, H. H., E. A. DAWSON, G. K. BIRK, A. L. SPENCE, L. H. NAYLOR, N. T. CABLE, D. H. J. THIJSSSEN a D. J. GREEN. Effect of SR Manipulation on Conduit Artery Dilation in Humans. *Hypertension* [online]. 2012, **61**(1), 143-150 [cit. 2016-04-23]. DOI: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.112.197277. ISSN 0194911x. Dostupné z: <http://hyper.ahajournals.org/cgi/doi/10.1161/HYPERTENSIONAHA.112.197277>
- ČIHÁK, Radomír. *Anatomie*. Vyd. 1. Ilustrace Ivan Helekal. Praha: Grada, 1997. ISBN 8071691402.
- DANIŁOWICZ-SZYMANOWICZ, Ludmiła, Monika FIGURA-CHMIELEWSKA, Wojciech RATKOWSKI a Grzegorz RACZAK. Wpływ różnych sposobów treningu fizycznego na czynność autonomicznego układu nerwowego u chorych po ostrym zawale serca. *Kardiologia Polska* [online]. 2013, **71**(6), 558-565 [cit. 2016-04-23]. DOI: 10.5603/KP.2013.0118. ISSN 18974279. Dostupné z: <http://ojs.kardiologiapolska.pl/kp/article/view/7974>

- DELANEY, JP, KS LEONG, A WATKINS a D BRODIE. The short-term effects of myofascial trigger point massage therapy on cardiac autonomic tone in healthy subjects. *J Adv Nurs*. [online]. 2002, **37**(4), 364-71 [cit. 2016-04-10].
- DIEGO, Miguel A. a Tiffany FIELD. Moderate Pressure Massage Elicits a Parasympathetic Nervous System Response. *International Journal of Neuroscience* [online]. 2009, **119**(5), 630-638 [cit. 2016-04-10]. DOI: 10.1080/00207450802329605. ISSN 00207454. Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00207450802329605>
- DIMMICK, Karen R., Martin F. YOUNG a David NEWELL. Chiropractic Manipulation Affects the Difference Between Arterial Systolic Blood Pressures on the Left and Right in Normotensive Subjects. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* [online]. 2006, **29**(1), 46-50 [cit. 2016-04-10]. DOI: 10.1016/j.jmpt.2005.11.006. ISSN 01614754. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0161475405003489>
- DOERING, TJ, HG FIEGUTH, B STEUERNAGEL, J BRIX, M KONITZER, B SCHNEIDER a GC FISHER. External stimuli in the form of vibratory massage after heart or lung transplantation. *Am J Phys Med Rehabil*. [online]. 1999, **78**(2), 108-10 [cit. 2016-04-10].
- DREW, R. C., M. P. D. BELL a M. J. WHITE. Modulation of spontaneous baroreflex control of heart rate and indexes of vagal tone by passive calf muscle stretch during graded metaboreflex activation in humans. *Journal of Applied Physiology* [online]. 2008, **104**(3), 716-723 [cit. 2016-04-18]. DOI: 10.1152/jappphysiol.00956.2007. ISSN 87507587. Dostupné z: <http://jap.physiology.org/cgi/doi/10.1152/jappphysiol.00956.2007>
- DRISCOLL, M.Darcy a Marty J. HALL. Effects of spinal manipulative therapy on autonomic activity and the cardiovascular system: A case study using the electrocardiogram and arterial tonometry. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* [online]. 2000, **23**(8), 545-550 [cit. 2016-04-11]. DOI: 10.1067/mmt.2000.109677. ISSN 01614754. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0161475400746641>
- DRUGA, Rastislav, Miloš GRIM a Petr DUBOVÝ. *Anatomie centrálního nervového systému*. 1. vyd. Praha: Galén, c2011. ISBN 9788072627066.
- DRUGA, Rastislav, Miloš GRIM a Karel SMETANA. *Anatomie periferního nervového systému, smyslových orgánů a kůže*. 1. vyd. Praha: Galén, c2013. ISBN 9788072629701.
- EGWUONWU, Afamefuna, Cynthia OKONKWO, Emmanuel OKOYE, Antoninus EZEUKWU a Charles EZEMA. Cardiovascular and Respiratory Responses of Apparently Healthy Participants to Cervical Traction in Sitting Position Using Different Weights. *British Journal of Medicine and Medical Research* [online]. 2016, **12**(6), 1-9 [cit. 2016-03-27]. DOI: 10.9734/BJMMR/2016/21885. ISSN 22310614. Dostupné z: <http://sciencedomain.org/abstract/12285>
- ENGEL, Roger Mark, Subramanyam R. VEMULPAD a Paul DOUGHERTY. Safety of thrust joint manipulation in the thoracic spine: a systematic review. *Journal of Manual & Manipulative Therapy* [online]. 2015, **23**(4), 173-173 [cit. 2016-04-23]. DOI: 10.1179/2042618615Y.0000000017. ISSN 10669817. Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1179/2042618615Y.0000000017>

- FARINATTI, Paulo TV, Carolina BRANDÃO, Pedro PS SOARES a Antonio FA DUARTE. Acute Effects of Stretching Exercise on the Heart Rate Variability in Subjects With Low Flexibility Levels. *Journal of Strength and Conditioning Research* [online]. 2011, **25**(6), 1579-1585 [cit. 2016-04-18]. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181e06ce1. ISSN 10648011. Dostupné z: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00124278-201106000-00014>
- FLANDERA, Stanislav. *Klasické masáže*. Olomouc: Poznání, 2005. ISBN 8086606368.
- FUKUMA, Nagaharu, Kazuyo KATO, Kazuo MUNAKATA, et al. Baroreflex mechanisms and response to exercise in patients with heart disease. *Clinical Physiology and Functional Imaging* [online]. 2012, **32**(4), 305-309 [cit. 2016-04-23]. DOI: 10.1111/j.1475-097X.2012.01127.x. ISSN 14750961. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1475-097X.2012.01127.x>
- GANONG, William F. *Přehled lékařské fyziologie: dvacáté vydání*. Praha: Galén, c2005. ISBN 8072623117.
- GIBBONS, PF, CM GOSLING a M HOLMES. Short-term effects of cervical manipulation on edge light pupil cycle time: a pilot study. *J Manipulative Physiol Ther.* [online]. 2000, **23**(7), 465-9 [cit. 2016-04-10].
- GLADWELL, V. F. a J. H. COOTE. Heart rate at the onset of muscle contraction and during passive muscle stretch in humans: a role for mechanoreceptors. *The Journal of Physiology* [online]. 2002, **540**(3), 1095-1102 [cit. 2016-04-18]. DOI: 10.1113/jphysiol.2001.013486. ISSN 00223751. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1113/jphysiol.2001.013486>
- GOERTZ, Christine H, Richard H GRIMM, Ken SVENDSEN a Greg GRANDITS. Treatment of Hypertension with Alternative Therapies (THAT) Study: a randomized clinical trial. *Journal of Hypertension*: [online]. 2002, **20**(10), 2063-8 [cit. 2016-04-10].
- HALL, John E a Arthur C GUYTON. *Guyton and Hall textbook of medical physiology*. 12th ed. Philadelphia, Pa.: Saunders/Elsevier, c2011. ISBN 9781416045748.
- HOLEY, Liz A., John DIXON a James SELFE. An Exploratory Thermographic Investigation of the Effects of Connective Tissue Massage on Autonomic Function. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* [online]. 2011, **34**(7), 457-462 [cit. 2016-04-10]. DOI: 10.1016/j.jmpt.2011.05.012. ISSN 01614754. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0161475411001205>
- HOLT, Kelly, Randy BECK, Stephen SEXTON a Heidi Haavik TAYLOR. Reflex Effects of a Spinal Adjustment on Blood Pressure. *Chiropractic Journal of Australia* [online]. 2010, **40**(3), 95-9 [cit. 2016-04-10].
- CHOBANIAN, A. V., G. L. BAKRIS, H. R. BLACK, et al. Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. *Hypertension* [online]. 2003, **42**(6), 1206-1252 [cit. 2016-04-10]. DOI: 10.1161/01.HYP.0000107251.49515.c2. ISSN 0194911x. Dostupné z: <http://hyper.ahajournals.org/cgi/doi/10.1161/01.HYP.0000107251.49515.c2>
- CHUNG, Chadwick L.R., Pierre CÔTÉ, Paula STERN a Georges L'ESPÉRANCE. The Association Between Cervical Spine Manipulation and Carotid Artery Dissection: A Systematic Review of the Literature. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* [online]. 2015, **38**(9), 672-676 [cit. 2016-04-23]. DOI: 10.1016/j.jmpt.2013.09.005. ISSN 01614754. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S016147541300273X>

- INAMI, Takayuki, Reizo BABA, Akemi NAKAGAKI a Takuya SHIMIZU. Acute Changes in Peripheral Vascular Tonus and Systemic Circulation during Static Stretching. *Research in Sports Medicine* [online]. 2015, **23**(2), 167-178 [cit. 2016-04-18]. DOI: 10.1080/15438627.2015.1005296. ISSN 15438627. Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15438627.2015.1005296>
- JANSEN, AS, E FARKAS, J MAC SAMS a AD LOEWY. Local connections between the columns of the periaqueductal gray matter: a case for intrinsic neuromodulation. *Brain Res.* [online]. 1998, (2), 329-36 [cit. 2016-04-10].
- KERRY, Roger, Alan J. TAYLOR, Jeanette MITCHELL a Chris MCCARTHY. Cervical arterial dysfunction and manual therapy: A critical literature review to inform professional practice. *Manual Therapy* [online]. 2008, **13**(4), 278-288 [cit. 2016-04-23]. DOI: 10.1016/j.math.2007.10.006. ISSN 1356689x. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1356689X07001749>
- KNUTSON, GA. Significant changes in systolic blood pressure post vectored upper cervical adjustment vs resting control groups: a possible effect of the cervicosympathetic and/or pressor reflex. *J Manipulative Physiol Ther.* [online]. 2001, **24**(2), 101-9 [cit. 2016-04-10].
- KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009. ISBN 9788072626571.
- KOVANUR SAMPATH, Kesava, Ramakrishnan MANI, James David COTTER a Steve TUMILTY. Measureable changes in the neuro-endocrinal mechanism following spinal manipulation. *Medical Hypotheses* [online]. 2015, **85**(6), 819-824 [cit. 2016-04-10]. DOI: 10.1016/j.mehy.2015.10.003. ISSN 03069877. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0306987715003746>
- KRÁLÍČEK, Petr. *Úvod do speciální neurofyzologie*. 3., přeprac. a rozš. vyd. Praha: Galén, c2011. ISBN 9788072626182.
- KRUSE, Nicholas T, Christopher R SILLETTE a Barry W. SCHEUERMANN. Influence of Passive Stretch on Muscle Blood Flow, Oxygenation and Central Cardiovascular Responses in Young Healthy Males. *American Journal of Physiology - Heart and Circulatory Physiology* [online]. , ajpheart.00732.2015- [cit. 2016-04-18]. DOI: 10.1152/ajpheart.00732.2015. ISSN 03636135. Dostupné z: <http://ajpheart.physiology.org/lookup/doi/10.1152/ajpheart.00732.2015>
- LA TOUCHE, Roy, Alba PARIS-ALEMANY, Jeffrey MANNHEIMER, Santiago ANGULO-DIAZ-PARRENO, Mark BISHOP, Antonio LOPÉZ-VALVERDE-CENTENO, Harry VON PIEKARTZ a Josue FERNÁNDEZ-CARNERO. *Does Mobilization of the Upper Cervical Spine Affect Pain Sensitivity and Autonomic Nervous System Function in Patients With Cervicocraniofacial Pain?* [online]. 2012 [cit. 2016-04-10].
- LANDMESSER, U, B HORNIG a H DRAXLER. Endothelial function: a critical determinant in atherosclerosis? *Circulation.* [online]. 2004, **109**(21), 27-33 [cit. 2016-04-10].
- LEWIT, Karel. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika ve spolupráci s Českou lékařskou společností J.E. Purkyně, c2003. ISBN 8086645045.
- MACEFIELD, Vaughan G. a Luke A. HENDERSON. Autonomic responses to exercise: Cortical and subcortical responses during post-exercise ischaemia and muscle pain. *Autonomic Neuroscience* [online]. 2015, **188**, 10-18 [cit. 2016-04-23]. DOI: 10.1016/j.autneu.2014.10.021. ISSN 15660702. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1566070214001763>

- MACHADO, H.G., R.P. SIMÕES, R.G. MENDES, et al. Cardiac autonomic modulation during progressive upper limb exercise by patients with coronary artery disease. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research* [online]. 2011, **44**(12), 1276-1284 [cit. 2016-04-23]. DOI: 10.1590/S0100-879X2011007500134. ISSN 1414431x. Dostupné z: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-879X2011001200012&lng=en&nrm=iso&tlng=en
- MANGUM, Kevin, Lester PARTNA a Darcy VAVREK. Spinal Manipulation for the Treatment of Hypertension: A Systematic Qualitative Literature Review. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* [online]. 2012, **35**(3), 235-243 [cit. 2016-03-27]. DOI: 10.1016/j.jmpt.2012.01.005. ISSN 01614754. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0161475412000267>
- MOEINI, Mahin, Givi MAHSHID, Zahra GHASEMPOUR a Masoumeh SADEGHI. The effect of massage therapy on blood pressure of women with pre-hypertension. *Iran J Nurs Midwifery Res* [online]. 2011, **16**(1), 61-70 [cit. 2016-04-10].
- MOHEBBI, Zinat, Mehdi MOGHADASI, Kaynoosh HOMAYOUNI a Mohammad Hassan NIKOU. The Effect of Back Massage on Blood Pressure in the Patients with Primary Hypertension in 2012-2013: A Randomized Clinical Trial. *Int J Community Based Nurs Midwifery*. [online]. 2014, **2**(4), 251-8 [cit. 2016-04-10].
- MORGAN, JP, JL DICKEY, HH HUNT a PM HUDGINS. A controlled trial of spinal manipulation in the management of hypertension. *J Am Osteopath Assoc*. [online]. 1985, **85**(5), 308-13 [cit. 2016-04-10].
- MOULSON, Andrea a Tim WATSON. A preliminary investigation into the relationship between cervical snags and sympathetic nervous system activity in the upper limbs of an asymptomatic population. *Manual Therapy* [online]. 2006, **11**(3), 214-224 [cit. 2016-04-10]. DOI: 10.1016/j.math.2006.04.003. ISSN 1356689x. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1356689X06000531>
- MOYER, Christopher A., Lacey SEEFELDT, Eric S. MANN a Lauren M. JACKLEY. Does massage therapy reduce cortisol? A comprehensive quantitative review. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* [online]. 2011, **15**(1), 3-14 [cit. 2016-04-10]. DOI: 10.1016/j.jbmt.2010.06.001. ISSN 13608592. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1360859210000896>
- NAŇKA, Ondřej, Miloslava ELIŠKOVÁ a Oldřich ELIŠKA, HOUDEK, Lubomír (ed.). *Přehled anatomie. 2., dopl. a přeprac. vyd.* Praha: Karolinum, 2009. ISBN 9788024617176.
- NELSON, Nicole L. Massage therapy: understanding the mechanisms of action on blood pressure. A scoping review. *Journal of the American Society of Hypertension* [online]. 2015, **9**(10), 785-793 [cit. 2016-04-10]. DOI: 10.1016/j.jash.2015.07.009. ISSN 19331711. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1933171115006075>
- OGURA, T, M TASHIRO, M MASUD, et al. Cerebral metabolic changes in men after chiropractic spinal manipulation for neck pain. *Altern Ther Health Med*. [online]. 2011, **17**(6), 12-7 [cit. 2016-04-09].
- PAN, P, P TSAI, C TSAI, C CHOU, M LO a J CHIU. Clinical response and autonomic modulation as seen in heart rate variability in mechanical intermittent cervical traction: A pilot study. *Journal of Rehabilitation Medicine* [online]. 2012, **44**(3), 229-234 [cit. 2016-03-27]. DOI: 10.2340/16501977-0927. ISSN 16501977. Dostupné z: <http://www.medicaljournals.se/jrm/content/?doi=10.2340/16501977-0927>

- PAUNGMALI, A, S O'LEARY, T SOUVLIS a B VINCENZINO. Hypoalgesic and sympathoexcitatory effects of mobilization with movement for lateral epicondylalgia. *Phys Ther.* [online]. 2003, **83**(4), 374-83 [cit. 2016-04-10].
- PETROVICKÝ, Pavel. *Klinická neuroanatomie CNS s aplikovanou neurologií a neurochirurgií*. Vyd. 1. Praha: Triton, 2008. ISBN 9788073870393.
- PLAUGHER, G, CR LONG, AD SILVEUS, H WOOD, K LOTUN, JM MENKE, WC MEEKER a SH ROWE. Practice-based randomized controlled-comparison clinical trial of chiropractic adjustments and brief massage treatment at sites of subluxation in subjects with essential hypertension: pilot study. *J Manipulative Physiol Ther.* [online]. 2002, **25**(4), 221-39 [cit. 2016-04-10].
- QUESNELE, Jairus J., John J. TRIANO, Michael D. NOSEWORTHY a Greg D. WELLS. Changes in Vertebral Artery Blood Flow Following Various Head Positions and Cervical Spine Manipulation. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* [online]. 2014, **37**(1), 22-31 [cit. 2016-04-10]. DOI: 10.1016/j.jmpt.2013.07.008. ISSN 01614754. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0161475413002388>
- ROKYTA, Richard, Miloslav KRŠIAK a Jiří KOZÁK (eds.). *Bolest: monografie algeziologie*. 2. vyd. Praha: Tigris, 2012. ISBN 9788087323021.
- ROY, Richard A., Jean P. BOUCHER a Alain S. COMTOIS. Heart Rate Variability Modulation After Manipulation in Pain-Free Patients vs Patients in Pain. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* [online]. 2009, **32**(4), 277-286 [cit. 2016-04-10]. DOI: 10.1016/j.jmpt.2009.03.003. ISSN 01614754. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0161475409000906>
- RYCHLÍKOVÁ, Eva. *Manuální medicína: průvodce diagnostikou a léčbou vertebrogenních poruch*. 4. rozš. vyd. Praha: Maxdorf, 2008. ISBN 9788073451691.
- RYCHLÍKOVÁ, Eva. *Vertebroardiální syndrom: diferenční diagnostika a terapie*. 1. vyd. Praha: Avicenum, 1975.
- SILBERNAGL, Stefan a Florian LANG. *Atlas patofyziologie*. 2. české vyd. Praha: Grada, 2012. ISBN 9788024735559.
- SILLEVIS, Rob a Joshua CLELAND. *Immediate Effects of the Audible Pop From a Thoracic Spine Thrust Manipulation on the Autonomic Nervous System and Pain: A Secondary Analysis of a Randomized Clinical Trial* [online]. 2010 [cit. 2016-04-09]. DOI: 10.1016/j.jmpt.2010.11.007. ISBN 10.1016/j.jmpt.2010.11.007. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0161475410003301>
- SILLEVIS, Rob, Joshua CLELAND, Madeleine HELLMAN a Kristina BEEKHUIZEN. Immediate effects of a thoracic spine thrust manipulation on the autonomic nervous system: a randomized clinical trial. *Journal of Manual & Manipulative Therapy* [online]. 2013, **18**(4), 181-190 [cit. 2016-04-10]. DOI: 10.1179/106698110X12804993427126. ISSN 10669817. Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1179/106698110X12804993427126>
- STERLING, M., G. JULL a A. WRIGHT. Cervical mobilisation: concurrent effects on pain, sympathetic nervous system activity and motor activity. *Manual Therapy* [online]. 2001, **6**(2), 72-81 [cit. 2016-04-10]. DOI: 10.1054/math.2000.0378. ISSN 1356689x. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1356689X00903783>

- SUPA'AT, Izreen, Zaiton ZAKARIA, Oteh MASKON, Amilia AMINUDDIN a Nor Anita Megat Mohd NORDIN. Effects of Swedish Massage Therapy on Blood Pressure, Heart Rate, and Inflammatory Markers in Hypertensive Women. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* [online]. 2013, **2013**, 1-8 [cit. 2016-04-10]. DOI: 10.1155/2013/171852. ISSN 1741427x. Dostupné z: <http://www.hindawi.com/journals/ecam/2013/171852/>
- TACHIBANA, Kazuhiro, Noriyuki UEKI, Takuji UCHIDA a Hiroshi KOGA. Randomized Comparison of the Therapeutic Effect of Acupuncture, Massage, and Tachibana-Style-Method on Stiff Shoulders by Measuring Muscle Firmness, VAS, Pulse, and Blood Pressure. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* [online]. 2012, **2012**, 1-7 [cit. 2016-04-10]. DOI: 10.1155/2012/989705. ISSN 1741427x. Dostupné z: <http://www.hindawi.com/journals/ecam/2012/989705/>
- TAKAMOTO, Kohichi, Shigekazu SAKAI, Etsuro HORI, Susumu URAKAWA, Katsumi UME-NO, Taketoshi ONO a Hisao NISHIJO. Compression on trigger points in the leg muscle increases parasympathetic nervous activity based on heart rate variability. *The Journal of Physiological Sciences* [online]. 2009, **59**(3), 191-197 [cit. 2016-04-10]. DOI: 10.1007/s12576-009-0025-y. ISSN 18806546. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s12576-009-0025-y>
- THOMAS, L. C., D. A. RIVETT, G. BATEMAN, P. STANWELL a C. R. LEVI. Effect of Selected Manual Therapy Interventions for Mechanical Neck Pain on Vertebral and Internal Carotid Arterial Blood Flow and Cerebral Inflow. *Physical Therapy* [online]. 2013, **93**(11), 1563-1574 [cit. 2016-04-10]. DOI: 10.2522/ptj.20120477. ISSN 00319023. Dostupné z: <http://ptjournal.apta.org/cgi/doi/10.2522/ptj.20120477>
- TSAI, Chien-Tsung, Wen-Dien CHANG, Mu-Jong KAO, Chung-Jieh WANG a Ping Tung LAI. Changes in Blood Pressure and Related Autonomic Function During Cervical Traction in Healthy Women. *Orthopedics* [online]. , - [cit. 2016-03-27]. DOI: 10.3928/01477447-20110526-08. ISSN 01477447. Dostupné z: <http://www.slackinc.com/doi/resolver.asp?doi=10.3928/01477447-20110526-08>
- TUCHIN, P. A systematic literature review of intracranial hypotension following chiropractic. *International Journal of Clinical Practice* [online]. 2014, **68**(3), 396-402 [cit. 2016-04-23]. DOI: 10.1111/ijcp.12247. ISSN 13685031. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/ijcp.12247>
- UTTI, VA, S EGE a O LUKMAN. Blood pressure and pulse rate changes associated with cervical traction. *Niger J Med*. 2006, **15**(2), 141-3.
- VACEK, J a M POHANKA. Vertebrobazilární komplikace při manipulační léčbě krční páteře. *Rehabil.fyz.Lék.*, 2009, **16**(1), 16-20.
- VILIKUS, Zdeněk, Petr BRANDEJSKÝ a Vladimír NOVOTNÝ. *Tělovýchovné lékařství*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2004. ISBN 8024608219.
- VOJÁČEK, Jan, Jiří KETTNER a Miroslav BULVAS. *Klinická kardiologie*. 2. vyd. Praha: Nucleus HK, 2012. ISBN 9788087009895.
- WALASZEK, Robert. Impact of classic massage on blood pressure in patients with clinically diagnosed hypertension. *J Tradit Chin Med*. [online]. 2014, **35**(4), 396-401 [cit. 2016-04-10].
- WARD, John, Jesse COATS, Ken TYER, Shauna WEIGAND a Gabrielle WILLIAMS. Immediate Effects of Anterior Upper Thoracic Spine Manipulation on Cardiovascular Response. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* [online]. 2013, **36**(2), 101-110 [cit. 2016-04-10]. DOI: 10.1016/j.jmpt.2013.01.003. ISSN 01614754. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0161475413000043>

- WEERAPONG, Pornratshanee, Patria A. HUME a Gregory S. KOLT. Stretching: Mechanisms and Benefits for Sport Performance and Injury Prevention. *Physical Therapy Reviews* [online]. 2013, **9**(4), 189-206 [cit. 2016-04-18]. DOI: 10.1179/108331904225007078. ISSN 10833196. Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1179/108331904225007078>
- WELCH, Arlene a Ralph BOONE. *Sympathetic and parasympathetic responses to specific diversified adjustments to chiropractic vertebral subluxations of the cervical and thoracic spine* [online]. [cit. 2016-04-09]. DOI: 10.1016/j.jcm.2008.04.001. ISBN 10.1016/j.jcm.2008.04.001. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S155637070800076X>
- WONG, A a A FIGUEROA. Eight weeks of stretching training reduces aortic wave reflection magnitude and blood pressure in obese postmenopausal women. *Journal of Human Hypertension* [online]. 2013, **28**(4), 246-250 [cit. 2016-04-18]. DOI: 10.1038/jhh.2013.98. ISSN 09509240. Dostupné z: <http://www.nature.com/doi/finder/10.1038/jhh.2013.98>
- WRIGHT, Anthony. Pain-Relieving Effects of Cervical Manual Therapy. *Physical Therapy of the Cervical and Thoracic Spine* [online]. 1. New York: Elsevier, 2002, s. 217 [cit. 2016-04-10]. DOI: 10.1016/B978-0-443-06564-4.50015-3. ISBN 9780443065644. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780443065644500153>
- ZHANG, John, Douglas DEAN, Dennis NOSCO, Dennis STRATHOPULOS a Minas FLOROS. Effect of Chiropractic Care on Heart Rate Variability and Pain in a Multisite Clinical Study. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* [online]. 2006, **29**(4), 267-274 [cit. 2016-04-11]. DOI: 10.1016/j.jmpt.2006.03.010. ISSN 01614754. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0161475406000546>
- Role of physiotherapy in treatment of Rheumatoid Arthritis. *Orthopedic & Muscular System* [online]. 2013, **s2**(01), - [cit. 2016-03-27]. DOI: 10.4172/2161-0533.S1.012. ISSN 21610533. Dostupné z: http://www.omicsonline.org/2161-0533/2161-0533-Orthopedics-Rheumatology-2013_Scientific-Tracks-Abstracts.digital
- ŽALOUDEK, Karel. *Masáž*. 1.vydání. Praha: Avicenum, 1975. ISBN 0000.