

Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta tělesné kultury

VLIV ZÁDOVÉ SESTAVY REFLEXNÍ MASÁŽE NA AUTONOMNÍ NERVOVÝ
SYSTEM HODNOCENÝ METODOU SPEKTRÁLNÍ ANALÝZY VARIABILITY
SRDEČNÍ FREKVENCE

Diplomová práce
(magisterská)

Autor: Bc. Pavla Sedláčková, fyzioterapie

Vedoucí práce: PhDr. Petr Uhlíř

Olomouc 2010

Jméno a příjmení autora: Bc. Pavla Sedláčková

Název diplomové práce: Vliv zádové sestavy reflexní masáže na autonomní nervový systém hodnocený metodou spektrální analýzy variability srdeční frekvence

Pracoviště: Katedra fyzioterapie FTK UP Olomouc

Vedoucí diplomové práce: PhDr. Petr Uhlíř

Rok obhajoby diplomové práce: 2010

Abstrakt:

Předložená práce hodnotí vliv zádové sestavy segmentové techniky reflexní masáže na autonomní nervový systém s využitím metody spektrální analýzy variability srdeční frekvence. Měření bylo provedeno telemetrickým diagnostickým systémem Varia Cardio TF4. V první části diplomové práce je popsána teorie objasňující pojmy autonomní nervový systém, segmentová technika reflexní masáže a spektrální analýza variability srdeční frekvence.

Měřený soubor tvořilo 20 zdravých probandů (10 mužů a 10 žen) ve věku $22 \pm 1,7$ let. Měření probíhalo za standardních podmínek. Variabilita srdeční frekvence byla hodnocena před reflexní masáží, ihned po ní a 30 minut po reflexní masáži. Výzkum byl doplněn dotazníkem týkajícím se subjektivního stavu, dotazníkem na autonomní funkce a anamnestickým dotazníkem. Součástí vyšetření bylo také palpační vyšetření reflexních změn v daných svalech, dále měření tepové frekvence a krevního tlaku.

Z výsledků studie vybíráme signifikantní zvýšení hodnot R-R intervalů a TOTAL POWER při srovnání lehu č. 2 ihned po zádové sestavě segmentové techniky reflexní masáže s lehem č. 2 před touto sestavou.

Klíčová slova: spektrální analýza, variabilita srdeční frekvence, autonomní nervový systém, segmentová technika reflexní masáže

Souhlasím s půjčováním diplomové práce v rámci knihovních služeb.

Autor`s first name and surname: Bc. Pavla Sedláčková

Title of the master thesis: The influence of a set of back reflex massage on the autonomous nervous system evaluated using the spectral analysis of heart rate variability

Department: Department of physiotherapy

Supervisor: PhDr. Petr Uhlř

The year of presentation: 2010

Abstract:

The thesis examines the influence of a set of back reflex massage on the autonomous nervous system using the spectral analysis of heart rate variability. The measurement was performed using the VariaCardio TF4 telemetric system. The first part of the thesis gives theoretical introduction explaining the concept of autonomous nervous system, reflex massage, and spectral analysis of heart rate variability.

The sample consisted of 20 healthy probands (10 men and 10 women) aged $22 \pm 1,7$. The measurement was carried out under standard conditions. The heart rate variability was examined before the reflex massage, immediately after it, and 30 minutes after the massage. The measurement was accompanied with a questionnaire asking about subjective state, questionnaire asking about the the autonomous functions and anamnestic questionnaire. Palpatory examination of reflex changes in given muscles was a part of the examination, further heart rate and blood pressure were taken.

Upon the comparison of the parameters involved in the hypothesis, in supine 2 position significant changes were found. Significant increase in values of the parameters of R-R intervals and TOTAL POWER was identified in the comparison of supine 2 position immediately after the massage and supine 2 before the set of the back massage was performed.

Keywords: spectral analysis, heart rate variability, autonomous nervous system, segment technique of reflex massage

I agree the thesis paper to be lent within the library service.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně pod vedením PhDr. Petra Uhlíře, uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne

.....

Děkuji PhDr. Petru Uhlířovi za pomoc a cenné rady, které mi poskytl při zpracování diplomové práce. Rovněž děkuji RNDr. Milanu Elfmarkovi, který mi pomohl především se statistickým zpracováním dat.

OBSAH

SEZNAM ZKRATEK	9
1 ÚVOD	10
2 PŘEHLED POZNATKŮ	12
2.1 AUTONOMNÍ NERVOVÝ SYSTÉM (ANS).....	12
2.1.1 Přehled funkcí ANS.....	12
2.1.2 Organizace autonomního nervového systému.....	13
2.1.3 Periferní část autonomního nervového systému.....	13
2.1.4 Sympatikus.....	14
2.1.5 Parasympatikus.....	15
2.1.6 Interakce sympatiku a parasympatiku.....	16
2.1.7 Mediátory ANS.....	16
2.1.8 Funkce sympatiku a parasympatiku.....	17
2.1.9 Autonomní regulace srdce.....	18
2.1.10 Ewingova baterie kardiovaskulárních testů.....	19
2.1.10.1 Test hlubokého dýchání.....	19
2.1.10.2 Valsalvův manévr.....	19
2.1.10.3 Ortostatická zkouška.....	20
2.2 REFLEXNÍ MASÁŽ.....	20
2.2.1 Masáž.....	20
2.2.2 Reflexní masáž.....	21
2.2.3 Historie reflexní masáže.....	21
2.2.4 Vývoj reflexní masáže.....	21
2.2.5 Reflexní projevy.....	22
2.2.6 Účinek reflexní masáže.....	23
2.2.7 Techniky reflexní masáže.....	23
2.2.7.1 Vazivová technika reflexní masáže.....	23
2.2.7.2 Technika periostální reflexní masáže.....	25
2.2.7.3 Technika segmentová.....	26
2.2.8 Příprava masáže.....	27
2.2.9 Diagnostika před segmentovou technikou reflexní masáže.....	27
2.2.10 Rozdělení sestav.....	28
2.2.11 Zádová (dorzální) sestava segmentové techniky reflexní masáže.....	28

2.2.12 Dávkování segmentové techniky reflexní masáže	29
2.2.13 Přesuny reflexů.....	30
2.2.14 Indikace segmentové techniky reflexní masáže	31
2.2.15 Kontraindikace segmentové techniky reflexní masáže	32
2.3 SPEKTRÁLNÍ ANALÝZA VARIABILITY SRDEČNÍ FREKVENCE.....	32
2.3.1 Variabilita srdeční frekvence	33
2.3.2 Hodnocení variability srdeční frekvence.....	33
2.3.3 Metody spektrální analýzy HRV	34
2.3.3.1 Spektrální komponenty výkonového spektra:	35
2.3.4 Rozdělení spektrálních parametrů na indexy	36
2.3.5 Vliv endogenních a exogenních faktorů na variabilitu srdeční frekvence	38
2.3.5.1 Vliv dýchání na HRV	38
2.3.5.2 Vliv věku na HRV	39
2.3.5.3 Vliv pohlaví na HRV	40
2.3.5.4 Vliv změny polohy těla na HRV	41
2.3.5.5 Vliv tělesné teploty na HRV	42
2.3.5.6 Vliv psychické zátěže na HRV	42
2.3.5.7 Vliv pravidelné fyzické zátěže na HRV	43
2.3.5.8 Vliv léků na HRV	43
2.3.5.9 Hormonální vlivy působící na HRV.....	44
2.3.6 Charakteristiky spektrálních složek variability srdeční frekvence.....	44
2.3.7 Definice parametrů spektrální analýzy variability srdeční frekvence.....	45
2.3.8 Využití spektrální analýzy v klinické praxi.....	47
2.3.9 Možnosti ovlivnění snížené HRV	48
3 CÍLE A HYPOTÉZY	49
3.1 HYPOTÉZY	49
4 METODIKA	50
4.1 METODIKA SPEKTRÁLNÍ ANALÝZY VARIABILITY SRDEČNÍ FREKVENCE	50
4.1.1 Před masáží	51
4.1.2 Měření	51
4.1.3 Po měření.....	52
4.2 STANDARDIZACE VÝSLEDKŮ	52
4.3 MĚŘÍCÍ SYSTÉM	52
4.4 VYŠETŘENÍ POMOCÍ DOTAZNÍKU NA AUTONOMNÍ FUNKCE (DAF)	53

5 VÝSLEDKY	54
5.1 INFORMACE Z DOTAZNÍKŮ	54
5.1.1 Dotazník autonomních funkcí	54
5.1.2 Vizuální analogová škála	54
5.1.3 Dotazník na subjektivní stav – hodnocení procedury	54
5.2 HODNOCENÍ REFLEXNÍCH ZMĚN	55
5.3 VÝSLEDKY POROVNÁNÍ PARAMETRŮ U VYBRANÝCH POLOH.....	55
6 DISKUZE	60
7 ZÁVĚRY	69
8 SOUHRN	70
9 SUMMARY	72
10 REFERENČNÍ SEZNAM	74
11 TABULKY A GRAFY	80
12 PŘÍLOHY	108

SEZNAM ZKRATEK

ANS	autonomní nervový systém
CNS	centrální nervový systém
DAF	dotazník autonomních funkcí
DSSAF	dotazník na subjektivní stav a autonomní funkce
HRV	heart rate variability (variabilita srdeční frekvence)
P	parasympatikus
PFS	průměrná srdeční frekvence
RRZ	registrace reflexních změn
RSA	respirační sinusová arytmie
S	sympatikus
SAHRV	spectral analysis of heart rate variability (spektrální analýza variability srdeční frekvence)
SD	směrodatná odchylka
TF	tepová frekvence
VAS	vizuální analogová škála

1 ÚVOD

Reflexní masáž představuje proceduru, která slouží k upevňování tělesného i duševního zdraví, prostřednictvím aplikace specifických hmatů na povrch těla. Dále má vliv na posilování organismu, může vést ke zvýšení výkonnosti nebo k regeneraci po fyzické i psychické zátěži, ke zlepšení celkového stavu. Její hlavní indikací je však léčení nebo doléčení některých onemocnění a úrazových stavů (Kvapilík & Pavlů, 1994).

Předložená diplomová práce se zabývá především segmentovou technikou reflexní masáže. Tato technika spadá do oblasti reflexní masáže a její princip spočívá v citlivém a dávkovaném propracování změn ve všech vrstvách povrchových tkání. Segmentová technika, jejímiž autory jsou Dalicho a Gläser dovoluje postihnout všechny reflexní změny dosažitelné z povrchu těla jak v kůži, podkoží, na svalové fascii a ve svalu, tak změny na periostu vhodných kostních ploch (Cápko, 1998).

Účinek reflexní masáže lze zjistit nejenom podle místních, ale i podle vzdálených projevů. Dojde k lokální změně teploty kůže a prokrvení, ale důležitější jsou vzdálené projevy. Vznikají ve vzdálenějších tkáních a orgánech, které jsou s místem masáže spjaty inervačně ze stejného míšního segmentu, nebo přes složitá nervová větvení. Ke zvýšenému prokrvení dochází i v segmentově příslušných orgánech. V praxi se jedná o manuální terapeutický zásah na povrchu těla pacienta, který aplikujeme v místě druhotných, onemocněním reflexně vyvolaných změn (Žaloudek, 1975).

Reflexní masáž se projeví především ovlivněním autonomního nervového systému (ANS) (Žaloudek, 1975).

Aktivitu ANS lze hodnotit různými způsoby, např. prostřednictvím spektrální analýzy variability srdeční frekvence (SAHRV). Předložená práce pomáhá zjistit, jaký vliv má zádová sestava segmentové techniky reflexní masáže na autonomní nervový systém, pokud je k hodnocení dané problematiky využita metoda spektrální analýzy variability srdeční frekvence.

Základem metodiky spektrální analýzy variability srdeční frekvence je monitorování časových rozdílů po sobě následujících srdečních stahů (R-R intervaly), pro které se obecně vžil název variabilita srdeční frekvence. Transformací časových rozdílů do frekvenčních hodnot, vzniká modifikované výkonové spektrum v rozsahu 0,02-0,5 Hz, které nejlépe vystihuje diagnosticky využitelné flukтуаční změny během krátkodobého záznamu. ANS je

neustále vystaven vnitřním a vnějším podnětům, které ovlivňují výkonové spektrum (Opavský, 2002).

Poznatek, že přítomnost tepu a jeho změn je využitelná pro posouzení života a smrti, nemoci či zdraví, patří k nejstarším poznatkům medicíny. První zmínky o měření tepové frekvence pocházejí už ze starého Egypta a Číny. Téměř jakákoliv nepravidelnost srdečního rytmu byla považována za patologický stav. Z toho důvodu bylo pro kardiology určitým překvapením zjištění, že absolutně pravidelný srdeční rytmus je negativním faktorem.

Intervaly mezi dvěma systolami se periodicky mění v závislosti na dýchání, kolísání krevního tlaku, endokrinních vlivech, termoregulačních mechanismech, atd. Variabilita srdeční frekvence je vlastně zrcadlem kardiorespiračního kontrolního systému (Tonhajzerová & Javorka, 2000).

2 PŘEHLED POZNATKŮ

2.1 AUTONOMNÍ NERVOVÝ SYSTÉM (ANS)

Autonomní nervový systém inervuje hladkou svalovinu v cévách a orgánech, žlázy a srdce a kontroluje vnitřní prostředí organismu. Je to vývojově starý systém, který pomáhal organismu přežívat a reagovat na nepříznivé situace. Není vůlí ovladatelný, na rozdíl od somatického systému, který se uplatňuje při vědomém řízení, zahrnuje smysly a senzomotoriku, řídí pohyb z kosterních svalů, zpracovává externí informace a reakce na ně (Elišková & Naňka, 2006; Dylevský, 2006; Ganong, 2005; Jandová, 2009).

S rozvojem funkčních přístupů v diagnostice a terapii se nahlíží na ANS jako na centrum řízení homeostatických regulačních systémů a uznává se jeho význam pro přizpůsobování aktivit vnitřních orgánů momentálním požadavkům organismu jako celku. Rozvoj nových technologií a vědeckovýzkumných poznatků pracuje s konceptem, že autonomní nervový systém je logistikou pro všechny ostatní systémy, protože autonomní nervový systém jako celek je odpovědný za:

- zásobení všech orgánů, buněk a tkání kyslíkem
- zásobení všech orgánů, buněk a tkání živinami, stopovými prvky, vodou, vitamíny
- zásobení všech orgánů, buněk a tkání hormony a působky (Jandová, 2009).

2.1.1 Přehled funkcí ANS

Autonomní nervový systém jako celek s propojením na limbický systém a hypotalamus je zodpovědný za:

- řízení kardiovaskulárních a respiračních funkcí
- termoregulaci a metabolismus
- řízení hormonální osy a regulaci všech žláz v těle
- řízení viscerálních orgánů
- řízení hladké svaloviny orgánů, cév a kůže,
- regulační a trofický vliv, který se uplatňuje na kosterních svalech
- biorytmy
- reprodukci kvalitu psychických funkcí, kognici a paměť (Jandová, 2009).

2.1.2 Organizace autonomního nervového systému

Autonomní nervový systém zahrnuje neurony centrálního i periferního nervového systému a je dělen na aferentní a eferentní část, přičemž eferentní část má složku sympatickou, parasympatickou a enterickou. Eferentní oddíl autonomního nervového systému je dvouneuronový. Pregangliové neurony jsou uloženy v mozkovém kmeni nebo míše a spojují se s postgangliovými neurony v autonomních gangliích nebo ve stěně orgánu. Postgangliová vlákna inervují buňky efektorů (Ambler, 2004).

ANS je na periférii oddělen od somatického, zatímco v centrálním nervovém systému jsou mezi nimi těsná spojení. Periferní ANS je eferentní, ale nervy, kterými probíhá, obsahují také vlákna aferentní. Ta vedou od receptorů vnitřních orgánů (žaludek, střevo, plíce, srdce, močový měchýř, atd.). Označují se jako viscerální aferentace. Rovněž se označují podle nervu, v němž probíhají, např. vagová aferentace (Silbernagl & Despopoulos, 1993; Ganong, 2005).

Aferentní nervy pracují na principu reflexního oblouku s viscerální a somatickou aferentní částí stejně jako i autonomní a somatickou eferentní drahou. Aferentní vlákna přenášejí bolestivé podněty a dráždění mechanoreceptorů a chemoreceptorů plic, močového měchýře, cévního systému apod. Eferentní vlákna řídí odpověď hladké svaloviny různých orgánů (oko, plíce, močový měchýř) a činnost srdce a žláz (Silbernagl & Despopoulos, 1993; Ganong, 2005).

Jednotlivé reflexy mohou probíhat uvnitř orgánu, na druhou stranu komplexnější mechanismy jsou řízeny nadřazenými autonomními centry v centrálním nervovém systému (CNS). Nadřazeným integračním centrem je hypotalamus, další úrovní integrace ANS s jinými systémy je mozková kůra (Silbernagl & Despopoulos, 1993).

2.1.3 Periferní část autonomního nervového systému

Periferní ANS je tvořen dvěma částmi: pars sympathica (sympatikus-S) a pars parasymphatica (parasymphatikus-P). K orgánům a tkáním nejdou přímo, ale jsou přepojovány na další neurony v gangliích. Pregangliové neurony (pregangliová vlákna) jdoucí do ganglia a postgangliové neurony (postgangliová vlákna) směřující z ganglia k dalšímu neuronu nebo do inervované tkáně (Čihák, 2001).

Periferní autonomní nervový systém má svá centra ve střední části šedé hmoty míšni (zóna intermedia) a v oblasti mozkového kmene. Zde začínají negangliové neurony eferentní dráhy. Teprve po synaptickém přepojení na druhý (postgangliový) neuron je inervován cílový

orgán (žláza, hladká svalovina). Pregangliové neurony mají většinou mnohočetné spojení s neurony postgangliovými. Postgangliové eferentní neurony jsou nakupeny ve vegetativních gangliích. Platí zde systém divergence, kdy se každý negangliový axon větví k početnějším množství postganglionárních neuronů. Dále systém konvergence, kdy se početné preganglionární axony napojují na jeden postganglionární neuron. Všechny vegetativní dráhy eferentní jsou dvouneuronové. Výjimku tvoří dřeň nadledvin, která je inervovaná pouze negangliovými nervy. Eferentní část můžeme anatomicky rozdělit do dvou složek podle uložení těl negangliových neuronů. Jde o složku sympatickou (torakolumbální) a složku parasympatickou, která se dělí ještě na část kraniální a sakrální (souhrnně se označuje jako kraniosakrální systém) (Irmiš, 2007).

Autonomní sympatická centra jsou v hrudní a bederní míše (torakolumbální oddíl), parasympatická v mozkovém kmeni (oko, žlázy a orgány inervované z n. vagus) a v sakrální míše (kraniosakrální oddíl) (močový měchýř, část tlustého střeva a pohlavní orgány). Ze všech těchto center vedou pregangliová vlákna, která se v gangliích synapticky přepojí na vlákna postgangliová (Silbernagl & Despopoulos, 1993; Ganong, 2005).

Sympatická pregangliová vlákna z páteřní míchy končí v paravertebrálních gangliích, v krčních a břišních gangliích, nebo v terminálních gangliích. Tady dojde k cholinergnímu přenosu signálů (acetylcholin), na postgangliová vlákna, která působí na cílové orgány adrenergně (prostřednictvím noradrenalinu) (Silbernagl & Despopoulos, 1993; Ganong, 2005).

Ganglia parasympatiku leží poblíž efektoru nebo přímo v jeho stěně. Acetylcholin je mediátorem parasympatiku v gangliích i ve výkonných orgánech (Silbernagl & Despopoulos, 1993; Bakewell, 1995).

Morfologicky se sympatikus a parasympatikus liší tím, že parasympatikus má delší úseky pregangliové a kratší úseky postgangliové než sympatikus (Opavský, 2002).

Orgány jsou většinou inervovány sympatikem i parasympatikem současně, ale odpověď na ně může být antagonistická (srdce) i shodná (slinné žlázy) (Silbernagl & Despopoulos, 1993).

2.1.4 Sympatikus

První eferentní neuron periferního sympatiku je uložen v zona intermedia hrudní a bederní míchy, jeho axon je krátký a běží v předním míšním kořenu. Po výstupu z míchy (ramus comunicans albus) je přepojen na druhý postgangliový neuron většinou v kmenu

sympatiku. Odtud postgangliový neuron probíhá k cílovému orgánu, většinou podél cév nebo přes rami comunicantes grisei do spinálních nervů směrem k periférii. Některá negangliová sympatická vlákna kmene sympatiku pouze procházejí a pak k synapsím na druhý neuron dojde v dalších sympatických gangliích. A to buď v nevertebrálním gangliu, nebo až v orgánových gangliích blízko útroh (např. ganglion mesentericus superius). Kmen sympatiku je tvořen z provazce paravertebrálních vegetativních ganglií. Po každé straně páteře běží jeden kmen sympatiku, složený ze sympatických ganglií (ganglia trunci sympathici) a svazku nervových vláken, která ganglia navzájem spojují (rami intergangliares) (Irmiš, 2007).

2.1.5 Parasympatikus

Axony negangliových neuronů kraniosakrálního parasympatiku jsou dlouhé, jdou bez přerušení do blízkosti cílového orgánu a zde dochází k přepojení na druhý postgangliový neuron (např. ganglion ve stěně trávicí trubice). Některé periferní dráhy mohou být smíšené, což znamená, že obsahují jak sympatická, tak parasympatická nervová vlákna (Irmiš, 2007).

Pregangliové neurony kranialního parasympatiku leží v parasympatických jádrech hlavových nervů (nuclei dorsales) a axony jsou přepojeny na druhý neuron v ganglion ciliare, pterigopalatinum, opticum a ve stěně trávicí trubice. Třetí hlavový nerv je okohybným nervem, ovlivňuje akomodaci oka inervací m. ciliaris a vyvolává zúžení zornice prostřednictvím m. sphincter pupillae. V sedmém, lícím hlavovém nervu, jdou vlákna do slzných, podjazykových a podčelistních žláz. Zvyšují slznou a slinnou sekreci. V devátém hlavovém nervu běží vlákna pro inervaci průšní slinné žlázy. Desátý hlavový nerv je hlavním parasympatickým nervem. Jeho vlákna (r. cardiaci) inervují v myokardu sinoatriální a atrioventrikulární uzly a rovněž svalovinu síní, méně komor. Zpomalují srdeční frekvenci a rychlost vedení vzruchů. Pravostranná vlákna vedou převážně do pravé předsíně a koncentrují se v oblasti sinoatriálního uzlu s účinkem především na srdeční frekvenci, zatímco levostranná vlákna vedou hlavně k uzlu atrioventrikulárnímu s převažujícím účinkem na rychlost vedení vzruchu. Bloudivý nerv dále vyvolává stažení průdušek (Irmiš, 2007).

Axony sakrální části parasympatiku, které začínají v postranních rozích šedé hmoty míšních segmentů S₂ – S₄, jsou přepojovány na postgangliové neurony až v inervovaných orgánech tlustého stěva, močového měchýře, pyje. Sakrální parasympatikus ovlivňuje sexuální funkce (erekcí pyje, sekreci prostaty), podílí se na vyprazdňování měchýře a defekaci (Irmiš, 2007).

2.1.6 Interakce sympatiku a parasympatiku

Všechny orgány inervované parasympatikem jsou rovněž inervovány sympatikem. Naopak to neplatí (např. neexistuje parasympatická inervace cév). Některé tkáně mají dvojitou inervaci, a to sympatickou i parasympatickou s antagonistickým účinkem. Tak např. srdeční frekvence je sympatikem zrychlována, parasympatikem zpomalována. Existuje inervace jen jedním systémem. Např. většina cév je inervována jen sympatickými vazokonstrikčními vlákny. Někde existuje zdvojená inervace, ale pro hlavní činnost orgánu má význam pouze jedna složka (parasympatikus u měchýře a slinných žláz). Sympatikus, na rozdíl od parasympatiku, může působit celkově, a to v případech, kdy dochází k aktivaci dřene nadledvin s vyplavováním katecholaminů do krve (sympatoadrenální systém). Dochází k tomu např. při různých emocích (vztek, strach, ohrožení) (Irmiš, 2007).

2.1.7 Mediátory ANS

Na základě chemicky uvolňovaných mediátorů může být autonomní nervový systém rozdělen na cholinergní a adrenergní část. Acetylcholin je mediátorem všech pregangliových nervových zakončení, všech parasympatických a některých sympatických postgangliových nervových zakončení při neuromuskulárním přenosu a na některých synapsích v CNS. Noradrenalin je mediátorem ve většině postgangliových sympatických nervových zakončení a na mnohých synapsích CNS, hlavně v hypotalamu (Opavský, 2002; Silbernagl & Despopoulos, 1993; Kantor, 2003; Ganong, 2005).

Pregangliové neurony jsou podle mediátoru cholinergní a acetylcholin se váže v gangliu na cholinergní receptory nikotinového typu. Postgangliové neurony sympatiku uvolňují noradrenalin, který se váže na adrenergní receptory α a β . Postgangliové parasympatické neurony uvolňují acetylcholin, který se váže na cholinergní receptory muskarinového typu. Vyskytují se i další neuromediátory – peptidy, aminokyseliny, NO, CO (Elišková & Naňka, 2006).

Acetylcholin je syntetizován z cholinu a acetylkoenzymu A. Vazba acetylcholinu na receptor nebo neuron trvá krátce, neboť acetylcholin je rychle inaktivován enzymem acetylcholinesterázou na cholin a acetát. Proto také inhibitory acetylcholinesterázy (neostigmin, eserín) zvyšují účinek parasympatiku (Irmiš, 2007).

Rozlišují se dva základní typy cholinergního efektu, a to nikotinový (N) a muskarinový (M). Na gangliích sympatiku i parasympatiku se vzruch přenáší acetylcholinem aktivací N-receptorů. Nikotin v první fázi zesiluje acetylcholinový efekt na

vegetativním gangliu, a ten je proto označován jako nikotinový účinek. V autonomních gangliích, v synapsích mezi pregangliovými a postgangliovými neurony, je účinek acetylcholinu blokován ganglioplegiky (např. hexametonem). Mluvíme o ovlivnění N-účinku acetylcholinu. Avšak účinek acetylcholinu parasymptických postgangliových neuronů na buňky hladkého svalstva a žlázy se dá zablokovat atropinem nebo skopolaminem. Mluvíme o M-účinku acetylcholinu. Acetylcholin ovlivňuje tedy N-receptory i M-receptory, avšak jen účinek M-receptorů působí parasymptomimeticky. Acetylcholin působí rovněž jako mediátor mimo ANS, a to v CNS. Dále také u periferního nervstva na nervosvalové ploténce, kde je antagonistou přenosu alkaloid kurare (Irmiš, 2007).

Mediátorem adrenergních (sympatických) postgangliových neuronů je noradrenalin s výjimkou těch postgangliových sympatických neuronů, které jsou cholinergní. Z těchto výjimek vidíme, že anatomická diferenciace se nemusí krýt přesně s diferenciací funkční. Vzhledem k tomu, že na zakončení neuronů se uvolňuje noradrenalin, měl by být správnější název noradrenergní neurony (Opavský, 2002 in Irmiš, 2007).

Jsou dva typy receptorů, na které účinkuje noradrenalin, a to receptory α a β , kterým odpovídají α a β účinky katecholaminů. Většina efektorů ANS obsahuje jak receptory α , tak β . Příkladem α účinku je vazokonstrikce vyvolaná aktivací sympatických vazokonstrikčních vláken, zatímco kardioexcitační vliv sympatiku je příkladem účinku β . Často jsou jejich účinky antagonistické. Receptory α i β se dělí ještě na α_1 , α_2 a β_1 , β_2 (Irmiš, 2007).

2.1.8 Funkce sympatiku a parasympatiku

Sympatikus zvyšuje srdeční frekvenci a krevní tlak, dilatuje koronární tepny a bronchy, snižuje aktivitu trávicí soustavy. Noradrenergní systém je jako celek uváděn v činnost v krizových situacích. Noradrenergní podráždění relaxuje např. zakřivení čočky a rozšiřuje zornici (propouští do oka více světla), způsobuje vazokonstrikci kožních cév (omezení krvácení při poranění). Dále dochází ke snížení prahové hodnoty v retikulární formaci (posílení stavu pohotovosti) a zvýšení hodnoty glykémie a volných mastných kyselin (zajištění dostatku energie) (Elišková & Naňka, 2006; Rokyta & Šťastný, 2002; Ganong, 2005).

Obecně mají účinky cholinergní části autonomního nervového systému vztah k vegetativní složce každodenního života. Parasympatikus snižuje srdeční frekvenci a tlak a zvyšuje aktivitu trávicího systému (Elišková & Naňka, 2006; Rokyta & Šťastný, 2002; Ganong, 2005).

Na první pohled je patrné, že oba systémy působí na jednotlivé orgánové soustavy antagonisticky. Ve skutečnosti se však jedná spíše o koordinovanou souhru, která zajišťuje optimální funkce organismu. Zvláště se vyčleňuje systém nervových pletení a buněk v trávicí trubici – enterický systém. Odpovídá za pohyby a sekreci trávicí trubice a je do určité míry nezávislý na ostatních částech autonomního systému (Elišková & Naňka, 2006).

2.1.9 Autonomní regulace srdce

Převodní systém srdeční vyvolává rytmické srdeční stahy myogenního původu. Nervy přicházející k srdci ovlivňují srdeční frekvenci a intenzitu stahů. Srdečními nervy jsou autonomní nervová vlákna eferentní (sympatikus, parasympatikus) i aferentní (Čihák, 1997).

Vlákna sympatiku přicházejí z kmene sympatiku a jsou označována jako nervi cardiaci. Sympatická vlákna inervují oblast síní i komor a obecně v srdci působí zrychlení a rozšíření věnčitých tepen (Čihák, 1997; Opavský, 2002).

Parasympatická vlákna přicházejí jako větve z n. vagus a označují se jako rami cardiaci. Inervují v myokardu sinoatriální a atrioventrikulární uzel, srdeční svalovinu síní, méně pak srdeční svalovinu komor. Působí zpomalení frekvence a zúžení věnčitých tepen. S příchodem k srdci se sympatická i parasympatická vlákna spojují v plexus cardiacus a obsahují ganglia cardiaca (Čihák, 1997; Opavský, 2002).

ANS ovlivňuje činnost hlavního srdečního pacemaker, jímž je za fyziologických situací sinoatriální uzel. Aktivitu SA uzlu dominantně přímo ovlivňují vagové a β -sympatomimetické vlivy, zatímco jiné vlivy se podílejí nepřímo (Opavský, 2002).

Srdeční frekvence je za fyziologické situace určována rychlostí depolarizace SA uzlu. V situacích, v nichž dochází k dynamickým změnám SF, nastupují dříve účinky vagu, a to s latencí řádově stovek milisekund, zatímco účinky sympatiku nastupují až s odstupem několika sekund (Opavský, 2002).

Akční potenciál v SA uzlu vzniká interakcí vstupu Ca^{2+} a K^+ iontů, pouze s malým ovlivněním influxem Na^+ . Narozdíl od buněk myokardu bez samovolné tvorby vzruchů lze u buněk SA a AV uzlu prokázat tzv. prepotenciál, nebo též pacemakerový potenciál, jenž spouští další vzruch. Aktivace muskarinových vláken vagu, zprostředkovaná muskarinovými receptory M_2 , vede k hyperpolarizaci membrány, zpomalení otvírání vápníkových kanálů, a tím i ke snížení frekvence vzruchů, což souvisí přímo se snížením SF. Aktivace srdečních autonomních vláken sympatiku, zprostředkovaná receptory typu β_1 , vede ke zvýšení vtoku

Ca²⁺ do buňky L-kanály a ke zvýšení frekvence vzruchů, a tím i ke zvýšení srdeční frekvence (Opavský, 2002).

Obdobné účinky, jak byly popsány pro SA uzel, mají cholinergní vlákna vagu a noradrenergní vlákna sympatiku i v AV uzlu (Opavský, 2002).

2.1.10 Ewingova baterie kardiovaskulárních testů

Bylo nutné vypracovat metodiky pro potřebu posuzování regulace činnosti srdce a možného postižení ANS při různých klinických stavech. Tyto testy poskytují další možnosti kvantitativního hodnocení funkcí obou hlavních subsystémů - sympatiku a parasympatiku. K těmto testům měřícím srdeční frekvenci patří test hlubokého dýchání, ortostatická zkouška a Valsalvův manévr (Tonhajzerová & Javorka, 2000).

Dále se hodnotí rovněž tlak krve. Systolický tlak se měří ve zkoušce ortostatické a diastolický tlak při izometrické kontrakci ruky (tzv. handgrip test). U tohoto testu se jedná o změnu hodnoty diastolického tlaku při izometrické kontrakci ruky 30% maximální síly stisku po dobu nejvýše 5 minut oproti klidovému stavu před zahájením zkoušky (Ewing et al. in Opavský, 2002).

2.1.10.1 Test hlubokého dýchání

Při opakovaném hlubokém nádechu a výdechu vzniká respirační sinusová arytmie. Tonhajzerová, Javorka (2000) doporučují dýchat s frekvencí 6/min – tzn. že jeden dechový cyklus bude trvat 10 sekund. Provádí se hluboký nádech nosem a hluboký výdech přes nos a ústa. Poměr délky nádechu a výdechu by měl být 2:3 – 4 sekundy nádech a 6 sekund výdech. Velikost dechových objemů musí být větší jako 40 % vitální kapacity.

K parametrům, které hodnotíme v tomto testu, patří: klidová srdeční frekvence, výpočet maximálních změn R-R intervalů (rozdíl jejich hodnot v inspiriu a expiriu, nebo jejich podíl). Dále se uvádí MV (průměrná hodnota trvání R-R intervalů), SD (směrodatná odchylka), MSSD atd. (Tonhajzerová & Javorka, 2000).

2.1.10.2 Valsalvův manévr

Jedná se o výdech přes uzavřenou glotis. Současně se zvýší tlak uvnitř hrudníku na 30 - 50 mm Hg. Je vyžadováno udržení tlaku 40 mm Hg po dobu 15 sekund. Tlak musí být vyvinut expiračními svaly, nikoliv svaly obličeje. Při správné funkci barorecepčních reflexů, změní se srdeční frekvence stejně jako tlak krve (omezený žilní návrat). Po obnovení dýchání

se zvýší amplituda tlaku v krvi, což má za následek bradykardickou reakci, zprostředkovanou přes baroreceptory a parasymptikus. Mezi hodnocené parametry patří Valsalva ratio – poměr mezi nejvyšší srdeční frekvencí během Valsalvova manévru a nejnižší srdeční frekvencí po obnovení dýchání, poměry tepové frekvence TF_{max}/TF_{klid} , $TF_{max}-TF_{klid}$, TF_{min}/TF_{klid} a časy dosažení minimální a maximální srdeční frekvence (Tonhajzerová & Javorka, 2000).

2.1.10.3 Ortostatická zkouška

Tato zkouška je zaměřená na sledování reakce srdeční frekvence a tlaku krve na změnu polohy těla z lehu do stoje. Dojde k nahromadění krve do cév pod srdcem, čímž poklesne žilní návrat, plnění a vypuzovací objem srdce i systémový arteriální tlak krve. Počáteční pokles krevního tlaku má vliv na činnost baroreceptorů a nastupují kompenzační mechanismy přes ANS a endokrinní systém. Srdeční frekvence se na počátku ortostázy zvýší, přičemž maxima dosáhne kolem 10. sekundy. Tato počáteční tachykardie je způsobená uvolněním tonu parasymptiku a dá se blokovat atropinem. Potom se srdeční frekvence opět pozvolna zvyšuje a tento vzestup závisí na aktivitě sympatiku (Tonhajzerová & Javorka, 2000).

Při vyhodnocování reflexních změn v ortostáze se využívají různé indexy, jako je např. 30:15 (poměr délky R-R intervalů v 30. a 15. sekundě po postavení), dále se využívá parametr RR_{max}/RR_{min} . Využívá se rovněž poměrů tepové frekvence: $TF_{max} - TF_{klid}$, TF_{max}/TF_{klid} , TF_{min}/TF_{klid} (Tonhajzerová & Javorka, 2000).

2.2 REFLEXNÍ MASÁŽ

2.2.1 Masáž

Procedura, která slouží k upevňování tělesného i duševního zdraví, k posilování organismu, ke zvýšení výkonnosti nebo k regeneraci po fyzické i psychické zátěži, ke zlepšení celkového vzhledu, popřípadě k léčení nebo doléčení některých onemocnění a úrazových stavů (Kvapilík & Pavlů, 1994).

2.2.2 Reflexní masáž

Jedná se o manuální terapeutický zásah na povrchu těla, který aplikujeme v místě druhotných, onemocněním reflexně vyvolaných změn (Žaloudek, 1975).

2.2.3 Historie reflexní masáže

V roce 1898 Henry Head vydal příručku, ve které se zmiňuje o změně kožní citlivosti při onemocnění v útrokách. Na povrchu těla vymezil citlivé kožní okrsky, které označil podle inervace z příslušného míšního segmentu. Jako “maximální body” označil místa s největší kožní citlivostí až spontánní bolestivostí (Žaloudek, 1975).

Počátkem 20. století se Cornelius pokusil masáží v místech kožních projevů o ovlivnění útrobních orgánů ležících v inervační zóně z daného segmentu. V roce 1909 popsal “nervové body” jako místo svého masážního zásahu. Používal převážně techniku chvění a tření (Žaloudek, 1975).

Roku 1911 publikoval Barczewski příručku týkající se reflexní masáže a 1917 tuto masáž doporučil holandský lékař van Veen. Z historického hlediska se již podobných technik využívalo u čínské akupunktury, nebo při léčbě popálenin kožních okrsků smotkem sušeného pelyňku (Žaloudek, 1975).

2.2.4 Vývoj reflexní masáže

K Headovi se postupně přidali další autoři. V roce 1917 MacKenzie upozorňuje na reflexní změny ve svalch, ale přidává u nich zároveň zvýšení svalového tonu, nejenom kožní citlivost. MacKenzie uvedl jako důvod existence reflexních změn se svalovým hypertonem formu obrany organismu proti působení zevních vlivů. Takový názor byl ovšem ke škodě reflexní masáži, jelikož při ní dochází k dráždění těchto míst mechanickým způsobem (Žaloudek, 1975).

Později byly zjištěny ve svalstvu jiné formy reflexních změn a proto došlo k návratu reflexní masáže. Prosazoval ji Lange, Müller, Shade, Rühman a jiní. Nacházeli nejruznější vřetenovité zatvrdliny ve svalch a myogelózy. Různými hmaty se je snažili rozmasírovat a uvolnit (Žaloudek, 1975).

V roce 1927 vyslovil Hartmann domněnku, že reflexní změny ve svalch mohou vést k poruchám funkce vnitřních orgánů a snažil se je odstraňovat velmi důraznou masáží. Kohlrausch o deset let později zjistil, že u masérů dochází vlivem namáhavé práce ke vzniku

myalgií, svalového hypertonu i k tvorbě myogelóz v zónách druhého mezižebří. Pokud se objevují vlevo mohou působit pocit nemocného srdce. Proto Kohlrausch doporučoval již v roce 1937 odstranění těchto změn pouze jemným hnětením a lehkými nárazovými úkony. Svoji techniku publikoval v roce 1955 a doplnil ji o práci ve vazivu. Současně doporučoval využití vhodné gymnastiky (Žaloudek, 1975).

Dickeová a Leubeová zavedly speciální reflexní masáž ve vazivu. Prsty při této technice pomalu přejíždějí po kůži a jsou vtlačovány do vaziva. V závislosti na požadovaném účinku se mění síla tlaku na kůži i délka masáže. Postup této masáže i sled hmatů má svůj určitý systém. Puttkamer uveřejnil v roce 1948 další práci. Jeho technika je založena na tření, přičemž masíruje palcem, prsty, dlaní i celou pěstí podle potřeby (Žaloudek, 1975).

Autoři využívající techniky reflexní masáže se věnují převážně práci v jedné nebo nejvýše ve dvou vrstvách tkáně. Podle toho potom volí techniku masáže. Zlepšením stavu postiženého orgánu dojde podle autorů k zániku reflexních změn i v dalších tkáních povrchní segmentové oblasti. Proti takovému výkladu může vyvstat spousta výhrad. Např. pokud se v masáži zaměříme pouze na jednu z tkání, ztratíme přehled o ostatních reflexních změnách v dalších povrchových tkáních. a ty potom mohou nepříznivě ovlivnit funkci určitého vnitřního orgánu (Žaloudek, 1975).

Gläser a Dalicho rozpracovali v roce 1936 segmentovou techniku reflexní masáže, která dovoluje současně postihnout všechny z povrchu těla dosažitelné tkáňové vrstvy a ovlivňovat tak najednou reflexní změny v kůži, podkoží, na fascii, ve svalu a v periostu. Tato technika má přesně vymezený systém hmatů (Žaloudek, 1975).

2.2.5 Reflexní projevy

Jelikož jsou tkáně a orgány vzájemně propojeny rozvětvenou nervovou soustavou, může za určitých podmínek dojít k vzájemnému působení za spoluúčasti nadřazených nervových center. Podráždění v útrokách může teda vyvolat projev ve vzdálené tkáni třeba na povrchu těla nebo v jiném útrobním orgánu. Naopak drážděním na povrchu těla může dojít k reakci v útrokách. Projevy se mohou lišit kvalitativně i kvantitativně:

- **Reflex viscerokutánní** popisujeme, jestliže při podráždění v útrobním orgánu vznikne odezva na kůži (pokud vzniká odezva ve svalovině, potom hovoříme o reflexu visceromotorickém). Mezi tyto reflexy patří precitlivělost až spontánní bolestivost v segmentu Th6-Th10 na pravé straně hrudníku při onemocnění žlučníku. Obdobně je znám projev kožní bolestivosti při angíně pectoris. Mohou se projevovat rovněž morfologické změny

v povrchových tkáních – zvýšení kožní teploty, ztráta ochlupení v příslušném segmentu, prodloužené trvání dermatografismu. Zánětlivý žlučník často způsobí ohraničený svalový hypertonie v 7. až 9. mezižebří vpravo, někdy i napětí musculus psoas vpravo.

- **Reflex visceroviscerální** se projeví, pokud působí dráždění z útrob na jiný útrobní orgán. Patří sem např. zvracení při ledvinových kolikách, angíně pectoris, některých pneumoniích. Angína pectoris může vzniknout při prudkém onemocnění orgánů břišní dutiny.

- **Reflex kutiviscerální** se projevuje odezvou na útrobním orgánu, která vznikla podrážděním na povrchu těla. Při popáleninách se vznikem puchýřů v segmentech Th12-L1 bývají udávány bolesti v močovém měchýři. Dále mohou vznikat prudké žaludeční bolesti při furunklech a karbunklech v segmentech Th7-Th 8 vlevo (Turchaninov, 2001; Žaloudek, 1975).

2.2.6 Účinek reflexní masáže

Segmentová technika reflexní masáže podle Dalicha a Gläsera se snaží o současné odstranění všech reflexně vzniklých změn ve tkáních, které lze dosáhnout z povrchu těla. Tím dojde k zásahu do patogenního reflexního oblouku a zlepšení hojení. Prakticky všechny techniky reflexní masáže postihují více tkání současně. Účinku se nedosahuje pouze cestou nervovou, ale rovněž humorální a hormonální. Sloučením všech složek potom dochází k celkovému přeladění organismu, jak uvádí Hoff (Žaloudek, 1975).

Účinek masáže lze zjistit nejenom podle místních, ale i podle vzdálených projevů. Lokálně se změní teplota kůže a prokrvení, ale důležitější jsou vzdálené projevy. Vznikají ve vzdálených tkáních a orgánech, které jsou s místem masáže spjaty inervčně ze stejného míšního segmentu, nebo přes složitá nervová větvení. Ke zvýšenému prokrvení dochází i v segmentově příslušných orgánech. Změny respiračních hodnot byly prokázány zvýšením vitální kapacity i zvětšením obvodu hrudníku při nádechu. K tomu došlo díky uvolnění napětí ve svalech (Žaloudek, 1975).

2.2.7 Techniky reflexní masáže

2.2.7.1 Vazivová technika reflexní masáže

Technika odpovídá dráždění nervových zakončení v kůži a ve vazivu a dráždění svalových sept. Ke stimulaci dochází tahem. Prst terapeuta směřuje k povrchu těla pod různým úhlem. Do kůže je nestejně hluboko zabořený a v různém rozsahu se v něm posouvá.

Vazivová zóna je výraz pro morfologickou změnu vzniklou na podkladě neuroreflexních procesů, které zprostředkovává a na jejichž vzniku se přímo účastní autonomní nervový systém. Zóna se projevuje zánikem pohyblivosti v povrchové vrstvě, která přirůstá k podkožnímu vazivu a nebo v hlubší vrstvě, a to mezi podkožním vazivem a svalovou pokrývkou.

Mezi uvedenými tkáněmi je už fyziologicky snižená pohyblivost. Způsobuje to podkožní tuk, svalová hmota, ...(Hupka, 1993, Roozeboom, 1986).

Použití:

- **technika mělké vazivové masáže** – u ztučnělé podkožní tkáně obézních osob, základ hmatu spočívá v posunu podkoží proti spodině, což se děje uchopením kůže a podkoží mezi bříška ukazováků a palců obou rukou, rozsah pohybu je dán tloušťkou kůže a podkoží
- **masáž třením** – základem je třecí hmat prováděný distálním článkem třetího nebo čtvrtého prstu, který je pod různým úhlem vtačen různě hluboko do kůže, zaboření prstu do tkáně musí být provedeno měkce, pružně a hmat se provádí bez použití velkého tlaku, provádí se pokud chceme působení zaměřit především na kůži a podkoží
- **technika kožní (kutánní)** – posun mezi kůží a podkožním vazivem, používá se u kojenců a malých dětí, používá se velmi mírného tlaku
- **technika podkožní (subkutánní)** – posun podkožního vaziva proti svalové fascii, kolmější postavení masírujícího prstu k povrchu těla – asi 60°, hmat se provádí většinou v krátkém rozsahu, před postupujícím prstem se vytváří kožní řasa, která v místech reflexních změn přejde do výrazného zvrásnění, nebo se kůže vyhladí a posune se jako jeden velký blok celá její plocha, pacient udává pocit řezavé bolesti
- **technika povázková (fasciová)** – provádí se v podobě krátkých záklesů v místech vhodných svalových okrajů (m. latissimus dorsi, okraj lopaty kosti kyčelní), při správném provedení hmatu udává pacient pocit řezavé bolesti, proto se hmat musí provádět pomalu a pacient musí být předem upozorněn (Hupka, 1998).

Jevy vyvolané vazivovou technikou:

1) místní pocity

- pocit říznutí - při přejíždění místa zvýšeného napětí se vybaví správně prováděnou masáží u pacienta pocit říznutí

- pocit tupého tlaku – je projevem chybného nervově-reflexního pochodu vzniklého při provádění masáže

- pocit nevýrazného tření – může vzniknout za předpokladu technicky správného provedení masáže a je důkazem toho, že nedošlo k odezvě ve vegetativním systému

- kožní reakce – v místech zvýšeného tkáňového napětí se vyskytují kožní reakce typu dermatographia rubra et elevata, neobjeví-li se kožní reakce vůbec, potom lze uvažovat na spastické cévní onemocnění

2) vzdálené pocity

- iritace – jsou krátkodobé a jsou lokalizovány na povrchu jako škrábání, svědění, pocit chladného proudu vzduchu, v orgánech se manifestují tlukotem srdce, krátkým dechem, bolestmi břicha

- chybné reakce – trvají dlouhou dobu, objevují se 1-2 hodiny po ukončení masáže, na povrchu se projevují jako silné štípání, pálení, tupý tlak, v orgánech se rovněž projevují s časovým odstupem, bývají problémy podobné angině pectoris, bolestem žaludku nebo močového měchýře

3) celkové pocity

- přechodně se mohou projevovat i povšechné vegetativní projevy, nenadálý vznik pocení, pocit příjemného uvolnění, silná únava (Hupka, 1998).

2.2.7.2 Technika periostální reflexní masáže

Jedná se o bodový, rytmicky prováděný tlak vykonávaný na periostu vhodných kostních ploch. Přenášení tlaku se děje proximálním mezičláňkovým kloubem druhého nebo třetího prstu, bříškem posledního článku druhého nebo třetího prstu. Tento hmat je pacientem vnímán jako značně tvrdý zásah, protože zde působí kloubní hlavice, krytá jen tenkou vrstvou kůže a lze jej použít jen na některých kostních plochách. Účinek vidí autor ve dvojitě působení – místní a vzdálený účinek. Provádění masáže touto technikou přineslo další poznatky o změnách senzitivity, vzniku bolestivosti v místech aplikace hmatu i ve vzdálených okrcích. Samotná masáž vyvolává v místech aplikace vlnovitou bolest, která obvykle vymizí s ukončením masáže. Během působení na periost vznikají v okolí změny povrchové i hluboké citlivosti (Hupka, 1998).

Šíření změn se děje v neostře ohraničených okrcích, zřetelně odpovídajících segmentům. Šíření je závislé na předchozí hyperalгии a síle aplikovaného tlaku. Při užití bodového tlaku v sousedství hyperalгického místa lze bolest v jeho centru zmírnit nebo zcela utišit. Tento jev je označován za periostový blok. Při masáži přímo v místě maximální bolesti

zaviněné chorobným procesem je účinek dosti nejistý. Chronickou bolest můžeme na delší dobu zmírnit nebo utišit pouze opakovanou aplikací masáže. Tlak, kterým působíme na periost, kolísá. Vzhledem k malé aplikační ploše je tento tlak dosti vysoký. Jeho intenzita se v průběhu masáže mění, řídí se i vnímavostí pacienta. Určitou objektivní známkou velikosti bolesti je vznik a rozsah napětí v sousedních měkkých tkáních. Pacienti často udávají i vyzářování bolesti, nejenom lokální bolestivost. Jiní udávají pocit tepla. Do 48 hodin po masáži se periost zcela zklidní (Hupka, 1998).

V místě provedené masáže můžeme vidět hyperemii a mělké, po několik hodin trvající vtlačení. Při správném provedení masáže nesmí vzniknout modřiny, výjimečně se objevují u pacientů s poruchami kapilár nebo krvácivou chorobou (Hupka, 1998).

Vlastní provedení masáže

Řazení hmatů není dáno sestavou. Za místo masážního působení se zde volí nalezená maximálně bolestivá místa na vhodných kostních ploškách, která svým výskytem odpovídají inervačně stejnému segmentu jako onemocnělá tkáň nebo útrobní orgán. Při masáži obratlů se volí místa příčných výběžků. Na končetinách se provádí v okolí kloubů nad nebo pod kloubní štěrbinou a na vhodných plochách dlouhých kostí. V oblasti pánve se pracuje na všech dorzálních i laterálních plochách křížové kosti s použitím většího tlaku (Hupka, 1998).

2.2.7.3 Technika segmentová

Důležité je především citlivé a dávkované propracování změn ve všech vrstvách povrchních tkání. Reflexní masáž se provádí jedině po předepsání lékařem. Na předpisu musí lékař uvést jméno a věk pacienta, přesnou diagnózu, počet i frekvenci masáží a datum kontroly. Terapeut musí mít velmi dobré znalosti týkající se reflexní masáže a musí dokonale ovládat její provedení, aby docílil požadovaného účinku. V opačném případě může dojít až ke zhoršení zdravotního stavu pacienta (Dalicho & Gläser, 1962; Žaloudek, 1975).

U segmentové masáže jsou využívány hmaty podle intenzity a rozsahu reflexní změny. Musí být proveden správný výběr hmatů, aby bylo dosaženo požadovaného účinku. Předpokladem úspěšné léčby je individuální přístup k pacientovi. Masážní hmaty není možné nastudovat pouze teoreticky. Při výuce musí teorii provázet rovněž praxe (Dalicho & Gläser, 1962).

Před masáží vyzveme pacienta, aby hlásil veškeré nepříjemné pocity nebo bolest, která by vznikala v průběhu masáže. Jakákoliv částečná reflexní masáž nemůže vyvolat žádoucí účinek, proto je nutné propracovat všechny reflexní projevy a změny postupně (Capko, 1998).

K dosažení požadovaného účinku musíme postupovat následovně:

- masáž zahajujeme podél páteře v kořenové oblasti segmentů a až později se provádí masáž v jejich periferii
- nejprve se uvolňují změny nejpovrchovější a teprve potom změny uložené hlouběji
- maximální oblasti a body se propracovávají ihned, když přijdou při masáži v segmentu na řadu
- řídíme se subjektivními pocity pacienta, kterým podřizujeme především sílu tlaku
- při masáži podél páteře začínáme v lumbálních segmentech a postupujeme kraniálně
- v periferii segmentů na trupu začíná masáž na jeho přední ploše a jednotlivé hmaty směřují k páteři

na končetinách se masíruje směrem k srdci, přesto nejdříve masírujeme proximální části a potom teprve distální (Dalicho & Gläser, 1962; Capko, 1998).

2.2.8 Příprava masáže

Segmentovou techniku reflexní masáže lze provádět v každém zdravotnickém zařízení. Reflexní masáž je vždy na lékařský předpis. Postačí dobře osvětlená místnost s teplotou minimálně 22°C. Masáž se provádí na sucho, bez masážních prostředků. Hmaty se provádí pomalu a jejich sled je přesně daný. Segmentová technika reflexní masáže se provádí v sedě na židličce bez opěradla nebo v leže na lehátku. Rozsah obnažení pacienta a jeho poloha je dána volbou masážní sestavy. Sestava je volena podle druhu a lokalizace onemocnění. Pacient zaujme polohu, která mu dovolí maximální relaxaci svalstva (Žaloudek, 1975).

2.2.9 Diagnostika před segmentovou technikou reflexní masáže

Terapeut si všímá viditelných změn na kůži pacienta. Sleduje barvu kůže, vlhkost kůže, anatomický profil povrchu, svalové atrofie, jizvy atd. Využívá diagnostického hmatu podle Dickeové, Leubeové, kdy do kůže mírně vtlačíme třetí a čtvrtý prst a provádíme pomalý tangenciálně směřující tah. Vzniká kožní řasa. V místě reflexního projevu dojde ke změně v posunu kožní řasy i pocitu klouzání. Dále se při diagnostice využívá Kiblerova řasa. Terapeut palci jemně hrne kůži na zádech kaudo-kraniálním směrem a postupně posunuje ostatní prsty ve směru tlaku dopředu směrem k hlavě. V místě reflexní změny je kůže méně posunlivá nebo netvoří řasu vůbec. Nejedná se však pouze o reflexní změny kůže, mohou se

objevit v různých měkkých tkáních. Jejich intenzita a rozsah závisí na stavu autonomního nervového systému (Žaloudek, 1975).

Palpačně bolestivé reflexní změny ve svalech a přilehlé fascii někteří autoři dělí na „myofasciální spoušťový bod“ a na „tender point = bolestivý bod, který nemá specifickou projekci do jiného místa. Travell & Simons (1999) definují myofasciální spoušťový bod jako místo hyperiritability tkáně, které je při stlačení lokálně bolestivé a je-li dostatečně citlivé, je zdrojem přenesené bolesti, někdy přenesených autonomních příznaků a změn propriocepce (rozeznáváme myofasciální, kožní, fasciální, ligamentózní a periostální trigger points). Dále rozeznáváme hyperalgickou kožní zónu, která je popisována jako projev kůže a podkoží (diagnostikovatelná Kiblerovou řasou).

2.2.10 Rozdělení sestav

K dosažení optimálního účinku segmentové techniky reflexní masáže je třeba určitého sledu hmatů. Proto vznikly základní sestavy, které určují postup masáže a sled hmatů především na zadní ploše trupu při páteři. Některé z těchto sestav pak navíc představují počátek plynulého přechodu k masáži v periferních částech segmentů. Glaser a Dalicho vypracovali podle svých poznatků čtyři základní sestavy. Volba sestavy je dána lokalizací orgánového onemocnění a jemu odpovídajícím povrchním segmentovým projekcím. V každé ze sestav můžeme provést jednotlivé hmaty několikrát, ale vždy hned za sebou. To znamená, že nelze libovolně měnit sled hmatů.

Jednotlivé sestavy: sestava zádová (dorzální)

sestava hrudní (thorakální)

sestava pro šíji a hlavu

sestava pánevní (pelvická) (Dalicho & Gläser, 1962; Žaloudek, 1975).

2.2.11 Zádová (dorzální) sestava segmentové techniky reflexní masáže

Pacient při této masáži leží na břiše na lehátku. Masáž se provádí ponejvíce jednou rukou, přičemž si mnohdy pomáháme volnou rukou. Přiložení volné ruky je také podporou a znamená úlevu pro masírující ruku. Volnou ruku však lze využít rovněž k fixaci některých částí pacientova těla. Většinu hmatů ale musí terapeut ovládat oběma rukama. Masáž se vždy začíná na zadní ploše trupu pacienta – v bedrokřížové oblasti. Sled jednotlivých hmatů je následující:

- přísuvná spirála
- mezitrnový hmat
- pilový hmat
- posuvné chvění
- přerušovaný tah vidličkou
- masáž okrajů lopatky a zevní plochy trapézovéhovalu
- masáž m. infraspinati et supraspinati
- plošná vibrace zad (Dalicho & Gläser, 1962; Žaloudek, 1975).

2.2.12 Dávkování segmentové techniky reflexní masáže

Mělo by se postupovat podle určitých zásad:

- ženy jsou citlivější na podněty vyvolané masáží než muži
- děti, především batolata jsou nejcitlivější, proto se doporučuje mírná intenzita masáže, středně intenzivní masáž se provádí u osob starších 30-ti let a největší intenzita bude u pacientů ve druhé a třetí dekádě
- sympatikotoničtí pacienti snášejí silnější podněty, kdežto u vagotoniků musí být intenzita nižší
- pacienti fyzicky pracující lépe snášejí vyšší intenzitu masáže než osoby duševně pracující
- doba trvání masáže je přibližně 20 minut
- obvyklá frekvence reflexních masáží je obden

Pokud dojde ke zhoršení stavu pacienta, ihned musí být intenzita masáže zmírněna. Během masáže nebo těsně po ní se mohou objevit obtíže ve vzdálených tkáních nebo orgánech, které nemají nic společného s vlastním onemocněním. Bývá to nejčastěji způsobeno nedokonalým dávkováním. Tyto projevy se označují jako přesuny reflexů (Dalicho & Gläser, 1962; Žaloudek, 1975).

Wilderovo pravidlo:

Wilder se zabýval studiem kvantity přenosu podráždění i kvality jeho konečného efektu ve sféře autonomního nervového systému. Své poznatky shrnul do několika pravidel, která pomáhají pochopit pestrost projevů ve sféře vegetativního nervstva a osvětlit možnost vzniku různých, a to i nepříznivých výsledků reflexní masáže. Wilder o autonomním nervstvu tvrdí, že se stoupajícím podrážděním jednoho z obou partnerů

současně ubývá jeho dráždivosti. Čím větší je podráždění vegetativního nervu v jednom směru, tím příznivější situace nastává pro uplatnění děje protichůdného, až konečně při předávkování podnětu dochází na efektoru k výsledku opačnému. To tedy znamená, že s narůstajícím intenzitou ošetření narůstá intenzita reakce pacienta, ale pouze do určité hranice, kdy dojde ke zvratu reakce a tím pádem k přesunu reflexu (Kvapilík & Pavlů, 1994).

2.2.13 Přesuny reflexů

Při masáži může dojít k tomu, že se patologický projev přesune jinam:

- Při masáži vedle L3, L4 se může objevit bolest vyzařující do celé dolní končetiny. Projeví se mravenčením až bodavou bolestí v oblasti kotníků a chodidla. Potíže mizí při masáži krajiny mezi velkým trochanterem a sedacím hrbolem homolaterálně.

- Pocit tlaku až bolesti v močovém měchýři se může objevit při masáži v bederních a v dolních hrudních segmentech paravertebrálně. Bolest vymizí třením v podbříšku.

- Nepříjemný pocit v srdeční krajině může vzniknout při masáži mezi lopatkou a páteří vlevo. Odstraní se třením podél levého žeberního oblouku a hrudníku vlevo vepředu.

- Při onemocnění jater a žlučníku je nejdůležitější nejdříve odstranit reflexní změny v níže ležících segmentech a teprve potom masírovat oblast mezi okrajem pravé lopatky a páteří v rozsahu Th2-Th3. Pokud to opomeneme, může dojít ke zhoršení obtíží. Lze to napravit výtěrem pravého žeberního oblouku.

- Při masáži axilární části lopatky, může se objevit brnění v horní končetině. Odstraníme výtěrem axily.

- Intenzivní masáž v axile může vyvolat palpitace. Odstraníme třením levého oblouku žeberního a výtěrem přední části hrudníku vlevo.

- Při žaludečních obtížích při masáži třeme levý žeberní oblouk.

- Masáž sternu a chrupavčitých úponů žeber může vyvolat pocit sucha v ústech a žízeň. Odstraníme třením C7.

- Při intenzivní masáži 6.-9. mezižebří vlevo mohou vznikat srdeční obtíže. Odstraníme je výtěrem levého žeberního oblouku.

Pokud se masáž provádí i po zaniknutí obtíží, může po dalších několika procedurách opět dojít k navrácení obtíží (Žaloudek, 1975).

2.2.14 Indikace segmentové techniky reflexní masáže

Uplatnění reflexní masáže je ve srovnání s klasickou mnohem širší. Zaměřuje se především na změny na povrchu těla, které vznikají a trvají při dráždění, které přichází ze vzdálených tkání nebo orgánů cestou společné segmentové inervace.

1) funkční a chronická organická onemocnění vnitřních ústrojí, při kterých nacházíme typické reflexní změny v charakteristických lokalizacích

- onemocnění srdce (stenokardie, stavy po infarktu myokardu, stavy po operacích srdce)
- choroby dýchacího ústrojí (chronická tracheobronchitida, spastická bronchitida, asthma bronchiale, stavy po pneumoniích, stavy po operacích plic)
- choroby žaludku a tenkého střeva (poruchy sekrece žaludeční šťávy bez organických příčin, chronická gastritida, vředová choroba žaludku a duodena, stavy po operacích žaludku a duodena)
- choroby žlučových cest, žlučníku a jater (dyskineze žlučových cest, cholecystolitiáza, stavy po operacích žlučníku)
- choroby vylučovacího systému (zánětlivé, degenerativní a funkční poruchy, urolitiáza, dráždivý měchýř, inkontinence, stavy po operacích močových cest)
- gynekologické choroby (dysmenorea, funkční pohlavní choroby, sekundární amenorea, stavy po gynekologických operacích a hypoplazie)
- neurologické choroby (neurastenie, stavy po otřesu mozku a postkomoční syndromy) (Dalicho & Gläser, 1962; Capko, 1998).

2) cévní choroby

- funkční poruchy prokrvení
- obliterující endarteriitida
- ateroskleróza
- změny u diabetes mellitus, u dny
- lymfostáza (Dalicho & Gläser, 1962; Capko, 1998).

3) funkční, degenerativní a některé chronické revmatické choroby páteře a kloubů

- funkční poruchy páteře
- spondylarthritis ankylopoetica
- stavy po diskopatiích

- cervikální migréna
- syndromy vzniklé na základě poruch páteře (syndrom cervikokraniální, cervikobrachiální, lumbosakrální) (Dalicho & Gläser, 1962; Capko, 1998).

4) poúrazové a pooperační stavy (Dalicho & Gläser, 1962; Capko, 1998).

5) vegetativní a endokrinní dysregulace (Dalicho & Gläser, 1962; Capko, 1998).

2.2.15 Kontraindikace segmentové techniky reflexní masáže

- akutní záněty tkání nebo orgánů
- stavy vyžadující absolutní klid na lůžku (čerstvý infarkt myokardu, akutní dna, otřes mozku)
- horečnaté stavy
- infekční onemocnění
- zánět v povrchních tkáních
- gravidita a menstruace (pánevní sestava)
- ve tkáních přímo nad místem nádoru a v jeho okolí
- uvolňování hrudníku se neprovádí po resekci žeber, v pokročilých stádiích m. Bechtěrev, při pneumotoraxu a při závažnějších srdečních onemocněních) (Žaloudek, 1975).

2.3 SPEKTRÁLNÍ ANALÝZA VARIABILITY SRDEČNÍ FREKVENCE

Jedná se o neinvazivní metodu, která popisuje aktivitu autonomního nervového systému. Metodika obsahuje monitorování časových rozdílů mezi po sobě následujícími srdečními stahy (R-R intervaly na EKG křivce). Používá se pro ně název variabilita srdeční frekvence (HRV). Transformací časových rozdílů do frekvenčních hodnot vzniká modifikované výkonové spektrum v rozsahu 0,02-0,5 Hz (0,5-30 periodických změn/min), které nejlépe vystihuje diagnosticky využitelné flukтуаční změny během krátkodobého záznamu (Botek, Stejskal, Jakubec & Kalina, 2004; Pichon, De Bisschop, Roulaud, Denjean & Papelier, 2004).

2.3.1 Variabilita srdeční frekvence

ANS reaguje na nejrůznější vnitřní a vnější podněty, které ovlivňují výkonové spektrum. Za vnitřní podněty považujeme věk a zdravotní stav. Mezi vnější podněty patří tělesné a psychické zatížení, změna polohy těla, denní doba a klimatické vlivy (Ahamed et al., 2008; Opavský, 2002)

Rostoucí intenzita zátěže je spojena s poklesem aktivity vazu a inhibicí zpětnovazebného baroreceptorového řízení. Metoda spektrální analýzy (SA) variability srdeční frekvence (HRV) umožňuje kvantifikaci pouze aktivity vazu. Na aktivitu sympatiku můžeme usuzovat jen nepřímo z vybraných poměrů mezi jednotlivými spektrálními komponentami (Botek, Stejskal, Jakubec & Kalina, 2004).

Kardiovaskulární systém vykazuje prvky autoregulace, které směřují k zachování jeho dynamické stability. Ta se udržuje přizpůsobováním srdeční frekvence, krevního tlaku a dalšími mechanismy, které reagují na vnitřní a zevní vlivy. Vysoká variabilita srdeční frekvence je znakem dobré adaptability systému, snížená variabilita bývá naopak známkou porušení adaptability systému a měla by vést k detailnější, cílené diagnostice její příčiny (Fráňa, Souček, Řiháček, Bartošíková & Fráňová, 2005).

2.3.2 Hodnocení variability srdeční frekvence

Dostupné metody hodnocení HRV lze rozdělit do dvou základních kategorií: Vyšetření prostřednictvím metod časové analýzy (time-domain) a prostřednictvím metod spektrální/frekvenční analýzy (frequency-domain) (Gang & Malik, 2003; Hartikainen, Tahvanainen & Kuusela, 1998).

Podle Kautznera a Malíka (1998) lze metody analýzy HRV dělit do tří kategorií na jednoduché metody, metody časové a metody frekvenční analýzy. Jednoduché metody vyšetřují HRV prostřednictvím sledování změn tepové frekvence v průběhu určitých manévřů (tzv. Valsalvův poměr) nebo jako rozdíl maximální a minimální tepové frekvence.

U metod časové analýzy se analyzuje buď srdeční rytmus v určitém časovém úseku, nebo časové intervaly mezi následnými komplexy QRS. V kontinuálním EKG záznamu se označí jednotlivé komplexy QRS a identifikují tzv. normální intervaly RR, což jsou všechny intervaly RR mezi komplexy QRS, které následují po vlnách P sinusového původu neboli intervaly NN.

U metod časové analýzy se analyzuje buď srdeční rytmus v určitém časovém úseku, nebo se během holterovského EKG měření zaznamenávají odchylky (časové intervaly) mezi

po sobě následujícími komplexy QRS (SDNN) V kontinuálním EKG záznamu se označí jednotlivé komplexy QRS a identifikují tzv. normální intervaly RR, což jsou všechny intervaly RR mezi komplexy QRS, které následují po vlnách P sinusového původu neboli intervaly NN. Můžeme též vypočítat průměrnou hodnotu mocniny rozdílu délky po sobě následujících intervalů R-R (MSSD) (Task Force of The European Society of Cardiology and The North American Society of Pacing and Electrophysiology, 1996).

Poté můžeme použít statistické metody založené na rozboru intervalů NN nebo geometrické tvary, na které lze sekvence tvarů převést. Přesnost statistických metod může být výrazně snížena přítomností artefaktů, jako je neoznačení některých komplexů QRS v důsledku kolísání voltáže nebo naopak popis vln T jako komplexů QRS.

Hlavní výhodou geometrických metod je jejich snížená citlivost vůči artefaktům, ale je nutný dostatečný počet intervalů NN pro analýzu. V praxi se proto využívají zejména pro analýzu dlouhotrvajících záznamů (Kautzner & Malik, 1998).

2.3.3 Metody spektrální analýzy HRV

Metody spektrální analýzy lze klasifikovat jako neparametrické a parametrické. Do první skupiny patří rychlá Fourierova transformace, která analyzuje data jako součet sinusoid. Výhodou je relativní jednoduchost algoritmu pro analýzu a vysoká rychlost zpracování dat (Kautzner & Malik, 1998).

Metodika spektrální analýzy je založena na principu sledování oscilací intervalů po sobě následujících srdečních stahů. Sledování R-R intervalů a jejich následné hodnocení metodou spektrální analýzy probíhá pomocí mikropočítačového systému VariaCardio TF4. Délka jednoho měření je 300 R-R intervalů a střídají se polohy leh-stoj-leh (Stejskal, Šlachta, Elfmark, Salinger & Gaul-Aláčová, 2002).

Podstatou je rozložení nepravidelného průběhu HRV na pravidelné cykly, které reprezentují procesy ovlivňující průběh srdeční frekvence. Nejčastěji se využívá tzv. Fourierova transformace. Transformací těchto časových údajů do frekvenčních hodnot získáme výkonové spektrum v rozmezí 0,02-0,50 Hz. Pro toto hodnocení je podstatné, že sympatikus a parasympatikus pracují s různou frekvencí (parasympatikus rychleji a sympatikus pomaleji). Zřejmě to souvisí s odlišnými charakteristikami účastníků se neurotransmiterů. Uvedená skutečnost pak umožňuje rozlišení obou subsystémů a kvantifikaci jejich aktivity, přičemž rozlišujeme tři hlavní spektrální komponenty (Fráňa, Souček, Řiháček, Bartošiková & Fráňová, 2005).

Pasivní nebo aktivní postavení vyvolá u zdravých osob pokles celkového spektrálního výkonu, vzestup komponenty LF a pokles komponenty HF a tím i zvýšení poměru LF/HF. Tato reakce je způsobena redukcí aferentní stimulace z deaktivovaných sinoaortálních baroreceptorů, následných vzestupem eferentní sympatické stimulace a poklesem eferentní parasympatické stimulace. V konečném důsledku se zvýší oscilační výkon baroreceptorů, jehož ukazatelem je relativní výkon komponenty LF (Stejskal, Salinger, 1996).

Je třeba zdůraznit, že jediným podkladem pro hodnocení HRV mohou být pouze stahy sinusového původu. Musí být tedy eliminovány ventrikulární i supraventrikulární extrasystoly a všechny artefakty. Čím častější jsou ektopické stahy a záznamové artefakty, tím je analýza méně spolehlivá, protože každý neperiodický podnět ovlivňuje periodicitu sinusového rytmu s daleko větším rozsahem, než jen na následující sinusový podnět. Po větší eliminaci ektopických stahů se navíc ztrácí potřebná kontinuita záznamu (Stejskal, Salinger, 1996).

Řadu intervalů R-R, získaných jako číselné údaje (v tisícinách sekund), tedy převedeme do „spektrálního obrazu“ v rozmezí od 0 do 500 mHz (tj. od 0,5 do 30 periodických změn za minutu). Na krátkém záznamu, který trvá např. při 60 tepech za minutu pět minut, můžeme identifikovat tři hlavní spektrální komponenty (Stejskal & Salinger, 1996).

2.3.3.1 Spektrální komponenty výkonového spektra:

- VLF – very low frequency v rozsahu 0,003-0,04 Hz, které pravděpodobně moduluje termoregulační aktivita cév, hladina cirkulujících katecholaminů, renin-angiotenzinový systém a je nejvíce ovlivněno sympatickou a nejméně vagovou aktivitou (Opavský, 2002; Žujová, Stejskal, Jakubec, Gaul-Aláčová & Salinger, 2004).
- LF – low frequency v rozsahu 0,04–0,15 Hz (tj. 2,4-9 cyklů za minutu s maximem 100 mHz) je nejvíce synceno baroreflexní aktivitou a odráží tenzi obou větví ANS, avšak odlišnou měrou při různých polohách těla. Při poloze v lehu je výrazněji zastoupena aktivita vagová, zatímco po postavení se významně zvyšuje zastoupení aktivity sympatiku na hodnotách ukazatelů komponenty LF (Opavský, 2002; Žujová, Stejskal, Jakubec, Gaul-Aláčová & Salinger, 2004).
- HF – high frequency v rozsahu 0,15-0,4 Hz je téměř úplně ovlivněno fluktuacemi vagu, rytmické oscilace srdeční frekvence v tomto pásmu jsou primárně podmíněny vagovou aktivitou působící na sinoatriální uzel. Tato komponenta se významně podílí na klinicky známé respirační sinusové arytmii (Opavský, 2002; Žujová, Stejskal, Jakubec, Gaul-Aláčová & Salinger, 2004).

Při hodnocení se rovněž využívá poměr spektrálních komponent LF/HF, který slouží k vyjádření rovnováhy mezi aktivitou sympatického a parasympatického systému. Spektrální výkon s frekvencí vyšší než 150 mHz je považován za ukazatel tenze parasympatiku. Oblast pod touto hranicí odpovídá spíše oscilacím sympatiku, oblast kolem frekvence 100 mHz odráží sympatickou aktivitu. Poměr LF/HF > 1 značí zvýšenou aktivaci sympatického nervstva (Fráňa, Souček, Řiháček, Bartošíková & Fráňová, 2005).

2.3.4 Rozdělení spektrálních parametrů na indexy

Spektrální analýza variability srdeční frekvence zahrnuje velké množství faktorů, které různým způsobem závisí na věku. Proto byla vypracována metodika hodnocení ANS vycházející z faktorové analýzy parametrů SA HRV získaných z vyšetření osob ve věkovém spektru 12 - 70 let při zátěžových situacích leh – stoj – leh. Výsledkem této metodiky jsou souhrnné a věkově závislé normy charakterizované následujícími indexy:

- komplexní index
- index sympatiko-vagové rovnováhy
- index vagové aktivity

Uvedené indexy shrnuje tzv „funkční věk“, který slouží k porovnání s kalendářním věkem vyšetřované osoby. Tato metodika zajišťuje okamžitou objektivní počítačovou interpretaci výsledků vyšetření ANS v číslíkovém, grafickém a slovním vyjádření indexů. Vše je uvedeno ve výstupním protokolu (Salinger et al., 1998 in Javorka et al., 2008).

Aktivita ANS je pod vlivem řady vlivů vnitřního i zevního prostředí. Výsledna reakce ANS je součtem momentálně působících vlivů na terénu, který je již poznamenán jejich předcházejícím působením i působením jiných vlivů. Proto je neustále kolísající aktivita ANS obrazem momentálně působících vlivů a reakce a adaptace na ně i na jiné účinné stimuly působící v minulosti. Pouze tehdy dojde-li k výrazné změně některého většinou negativně působícího vlivu a k výrazné reakci ANS na něj, změní se aktivita ANS jednoznačně a většinou na delší dobu. Daleko nejvýznamnější je vliv věku. Proto lze vyslovit jednoduchou hypotézu, že stárnutí působí na výkonnost ANS negativně a parametry, které s věkem klesají, lze označit za parametry pozitivní, obrácený trend charakterizuje parametry negativní (Stejskal, 2004).

Stejskal a spol. se ve své studii pokusili využít všechny věkově závislé parametry SAHRV získané při ortoklinostatickém manévru a sdružit je do co nejmenšího počtu komplexních ukazatelů. Při hodnocení SAHRV využívali všechny obvyklé ukazatele

(spektrální výkon, procentuální podíl jednotlivých komponent na celkovém spektrálním výkonu a poměry mezi výkony jednotlivých komponent). Dále vypočítali koeficienty variací jednotlivých komponent (CCV). Důvodem pro jejich použití byla snaha redukovat vliv rozdílných hodnot srdeční frekvence na výkonové pole SAHRV. Navíc se ukázalo, že ukazatel CCV koreluje těsněji s intenzitou zatížení než výkon této komponenty a při faktorové analýze ukazatele CCV vykazují nejvyšší úroveň komunality (jsou „reprezentanty“ jednotlivých faktorů) (Stejskal, 2004).

Ukazatele se stejným průběhem závislosti na věku sdružené do pěti faktorů:

L – leh, S – stoj, CCV – koeficient variace ukazatele, P – celkový spektrální výkon, P_{HF} – výkon komponenty HF, P_{LF} – výkon komponenty LF

Faktor	Ukazatele
F1	L CCVHF, L P, L P_{HF}
F2	S CCVLF, S P, S P_{LF}
F3	S CCVHF, S P_{HF} , S %HF
F4	L LF/HF, L %LF
F5	L VLF/HF, L VLF/LF, L %VLF

Pro věkově závislé ukazatele, které byly jednak sdružené do pěti faktorů, jednak svým průběhem vztahu k věku byly samostatné (%HF vleže, R-r a LF/HF vestoje), byly vypočítány referenční hodnoty. Ve věkových intervalech, ve kterých se hodnoty těchto ukazatelů s věkem měnily, byly k regresním rovnicím popisujícím sledovanou závislost stanoveny 50% a 95% intervaly spolehlivosti predikce. Při interpretaci těchto hodnot vycházeli z předpokladu, že uvnitř 50% intervalu spolehlivosti predikce se nacházejí hodnoty normální, v pásmu mezi 50% a 95% intervalem jsou hodnoty hraniční a mimo 95% interval leží hodnoty abnormální (Stejskal, 2004).

Na věkových intervalech, ve kterých proměnná na věku závislá nebyla, byl odhad referenčních hodnot vypočítán 2,5%, 25%, 75%, 97,5% kvantil normálního rozložení hodnot ukazatelů. Při interpretaci hodnot věkově nezávislých vycházeli z předpokladu, že mezi 25% až 75% kvantilem jsou hodnoty normální, mezi 25% až 2,5% kvantilem a mezi 75% až 97,5% kvantilem hodnoty hraniční a pod 2,5% a nad 97,5% kvantilem hodnoty abnormální (Stejskal, 2004).

Podle průběhu závislosti ukazatele na věku bylo možno rozdělit věkově závislé parametry do čtyřech skupin (G1-G4):

G1 – v lehu, descendentní průběh (F1+%HF)

G2 – po ortostatické stimulaci, descendentní průběh (F2+F3)

G3 – v lehu, ascendentní průběh (F4+F5)

G4 – po ortostatické stimulaci, ascendentní průběh (intervaly R-R, LF/HF)

Sloučením ukazatelů G1 s G2, G3 s G4 jsme získali dva komplexní ukazatele sdružující faktory a jednotlivé ukazatele s odlišným průběhem závislosti na věku. První komplexní ukazatel (C11) sdružuje faktory a ukazatele, jejichž hodnota s věkem klesá (F1, F2, F3 a %HF vleže), druhý ukazatel (C12) sdružuje ukazatele a faktory s ascendentním průběhem závislosti na věku (F4, F5, R-R ve stoje a LF/HF ve stoje) (Stejskal, 2004).

2.3.5 Vliv endogenních a exogenních faktorů na variabilitu srdeční frekvence

Variabilita srdeční frekvence je ovlivňována spoustou nejrůznějších endogenních a exogenních faktorů. Tyto faktory je třeba brát do úvahy při vyšetřování, hodnocení a interpretaci variability srdeční frekvence (Javorka, 2008; Stejskal & Salinger, 1996).

Mezi vnější vlivy patří fyzická aktivita, kvantita a kvalita spánku, denní doba, medikace, strava, alkohol, kouření, teplota a za vnitřní vlivy považujeme věk, pohlaví, zdraví a polohu těla.

Intervaly mezi systolami (R-R intervaly) se periodicky mění v souvislosti s dýcháním (respirační sinusová arytmie), kolísáním tlaku krve a následnými změnami aktivity baroreceptorů i chemoreceptorů, endokrinními vlivy (hormony dřeně nadledvin, štítné žlázy, renin-angiotenzin-aldosteron), termoregulačními mechanismy, jako i změnami vyšších etáží centrální nervové soustavy (spánek/bdění, mentální zátěž) a dalšími faktory (Tonhajzerová & Javorka, 2000).

2.3.5.1 Vliv dýchání na HRV

Při posuzování stavu ANS má velký význam posuzování vlivu dýchání na autonomní regulaci srdeční činnosti. V klinické praxi se hodnotí míra respirační sinusové arytmie (Opavský, 2002).

Zřetelně výrazněji ovlivňuje respirační sinusovou arytmií dechová frekvence ve srovnání s hloubkou dechu. Při RSA se uplatňují decelerační mechanismy vagu při výdechu s akceleračními vlivy sympatiku při inspiriu. Velmi důležitým poznatkem bylo zjištění, že při snižování dechové frekvence dochází k posunu frekvenčního středu pásma HF až pod

hodnotu 0,15 Hz, tedy do pásma vymezeného složce nízkofrekvenční (LF). V souvislosti s pomalými dechovými frekvencemi je proto nutné upozornit na skutečnost, že při zpomalení pod 6 dechů za minutu se začíná složka HF prolínat se složkou LF. Proto je žádoucí dodržovat při vyšetřeních dechovou frekvenci 12-15 dechů za minutu, aby se střed frekvenčního pásma HF složky pohyboval kolem 0,2-0,25 Hz (Opavský, 2002; Bilchick & Berger, 2006; Jandová, 2009).

Komponenta HF je ovlivněna výhradně eferentní vagovou aktivitou. Frekvence oscilací kolem 250 až 300 mHz odpovídá dechové frekvenci, proto i komponenta HF nese název „respirační vlna“. Zvyšující se dechový objem zvyšuje velikost komponenty HF, zatímco zvyšující se frekvence dýchání ji posouvá doprava a redukuje ji. Frekvence dýchání a dechový objem tedy přímo ovlivňují výkonové spektrum HRV (Stejskal & Salinger, 1996).

Interpretace komponenty LF je poněkud komplikovanější (tzv. Mayerova tlaková vlna“). Podle některých autorů je ukazatelem sympatické modulace, podle jiných zahrnuje jak sympatickou, tak i vagovou stimulaci. Komponenta LF je nejvíce ovlivněna baroreflexní sympatickou aktivitou a koresponduje s pomalými oscilacemi variability arteriálního tlaku. Nesmí však být považována za celkový ukazatel sympatické aktivity (Stejskal & Salinger, 1996).

Mnoho experimentů, využívajících Fourierovu transformační analýzu, vychází při posuzování komponenty LF z jejího poměrně velkého frekvenčního rozsahu, který zahrnuje při zvýšené sympatikotonii vedle Mayerovy vlny i komponentu VLF. Výkon komponenty VLF není zcela přesně definován (Stejskal & Salinger, 1996).

Dýchání lze rozdělit na spontánní a volně ovládané. Oba tyto typy dýchání jsou ovlivněny odlišnými fyziologickými mechanismy. Spontánní dýchání (tzv. dechová automatika) je ovládáno z kmenových struktur, zejména z oblasti pontu a oblongaty. Struktury prodloužené míchy podmiňující spontánní (automatické) dýchání se označují za generátor základního dechového rytmu (respirátory kontrol pattern generátor). Tzv. respirační centrum je regulováno chemicky a nervově (Opavský, 2002).

2.3.5.2 Vliv věku na HRV

Řada prací postupně prokázala závislost HRV na věku. Při vyšetřování HRV v leže a během tilt-testů bylo zjištěno, že HRV se významně snižuje se zvyšujícím se věkem a to jak vleže, tak i ve vzpřímené poloze. Tento pokles HRV odpovídal negativně exponenciálnímu vztahu. Relativně nízkou negativní korelaci HRV s věkem byla vyzorována u početně rozsáhlejší populace nemocných po infarktu myokardu, kteří byli vyšetřeni před propuštěním

z nemocnice. Při každém vyšetření HRV je tedy nutné brát v úvahu věk (Kautzner & Malik, 1998).

Variabilita srdeční frekvence je podmíněna vývojovými změnami a aktuálním stavem srdce, centrálního nervového systému a ostatních struktur a regulačních mechanismů. V časném ontogenetickém vývoji dominuje dozrávání jednotlivých regulačních struktur, ve vyšším věku to bývají časté patologické nálezy – ateroskleróza, změna elasticity stěny cév se změnou baroreflexní senzitivity, ischemická choroba srdeční a další. Variabilita srdeční frekvence lze zjistit již od 20. týdne gestačního věku a vhodnými metodami pravděpodobně i dřív. HRV se postupně zvyšuje, ne však lineárně. V průběhu prvních dní života dochází k nárustu HRV. Důvodem by mohla být akcelerace dozrávání regulačních funkcí ANS. V neprospěch tohoto vysvětlení svědčí fakt, že během dalších dní po porodu někteří autoři pozorovali pokles HRV. Dalším možným vysvětlením je náhlý vzestup HRV po nástupu dýchání vzduchu po porodu. V neprospěch této teorie svědčí fakt, že HRV se v pásmu odpovídajícímu RSA (HF) sice zvyšuje, ale nejvýznamnější část vzestupu tvoří pásmo LF. Dalším pravděpodobným vysvětlením je to, že vzestup HRV v prvních dnech po porodu může být důsledkem postupně odeznívajícího stresujícího vlivu porodu (Javorka, 2008).

Variabilita srdeční frekvence byla nejnižší koncem 1. měsíce života, přičemž dominantní byla aktivita v oblasti LF se zvýšeným poměrem LF/HF. Aktivita HF negativně korelovala s frekvencí dýchání – zmenšovala se při zvýšené frekvenci dýchání. V dětství postupně klesá průměrná srdeční frekvence a zvyšuje se variabilita srdeční frekvence, maxima dosahuje v pubertě, adolescenci a v mladém dospělém věku. Průměrná srdeční frekvence se v dospělosti příliš nemění, dochází však k postupnému poklesu HRV. Ve studii Jensena-Urstad (in Javorka, 2008) byl celkový výkon (TOTAL POWER) ve věku 60-69 let přibližně jen 30 % výkonu, který měly osoby ve věku 20-29 let (Javorka, 2008).

2.3.5.3 Vliv pohlaví na HRV

Pohlavní rozdíly ve variabilitě srdeční frekvence u novorozenců hodnocené jednou složkou HRV – respirační sinusovou arytmií nenašli Harper et al. (1978) ani Lehotská (in Javorka, 2008). Na druhé straně Kantor (2004) tvrdí, že chlapci na rozdíl od prvního dne postnatálního života mají od třetího dne vyšší HRV než děvčata. Vyšší HRV u novorozenců chlapců našli i Nagy a spol. (2000). Pohlavními rozdíly v HRV v dětském a adolescentním věku se podrobně zabývalo více autorů. Pohlavní rozdíly, kdy chlapci mají signifikantně vyšší HRV našli Galeev a spol. (2002) poprvé ve věku 11-12 let. Vzestup HRV byl hlavně

způsobený zvýrazněním složky HF – vlivem parasymptiku. I studie zabývající se dospělými lidmi poukazují na rozdíly mezi muži a ženami v celkové HRV i v jednotlivých parametrech HRV. Výsledky všech studií se shodují v nálezech u žen při hodnocení časovou i frekvenční analýzou. Celková HRV je snížena. Pohlavně podmíněné rozdíly se začínají vytrácet po 50. roku věku (Javorka, 2008).

2.3.5.4 Vliv změny polohy těla na HRV

Vliv ortostázy

Poloha těla je důležitý faktor ovlivňující činnost kardiovaskulárního systému, ale i jiných systémů, například respiračního. V ortostáze přesunem krve do dolních částí těla, do žil dolních končetin a gluteální oblasti klesá u lidí cirkulující objem krve asi o 15 %. Snižuje se venózní návrat, plnění srdce i systémový tlak krve. Na překonání následků působícího hydrostatického tlaku krve se přes baroreflexy z nízkotlakových i vysokotlakových receptorů aktivuje sympatický systém a inhibuje příslušná část parasymptiku. To má vliv na všechny části kardiovaskulárního systému. Výsledkem jsou adaptační změny zaměřené na udržování středního systémového tlaku a perfúze orgánů (Javorka, 2008).

Změny okamžité srdeční frekvence mají typický časový průběh. Na začátku ortostázy se srdeční frekvence rychle zvyšuje, přičemž maxima dosáhne asi v 10. sekundě. Při aktivně realizované změně polohy je 1. fáze zvyšování srdeční frekvence součástí tzv. ortotického reflexu vyvolávaného centrálními, jako i periferními mechanizmy – aferentními informacemi z proprioreceptorů. V další části srdeční frekvence mírně poklesne, je však stále vyšší než před testem. Počáteční tachykardii zprostředkovává uvolnění tonu parasymptiku a lze ji blokovat atropinem. Po přechodném relativním poklesu se začíná srdeční frekvence opět zvyšovat. Tento vzestup závisí především na zvýšené aktivitě sympatiku. Tato aktivace začíná později, ale trvá déle v porovnání s parasymptikem (Javorka, 2008).

Vliv klinostázy

Srdeční frekvence a HRV se mění i během změny polohy ze stoje do lehu. Během této změny polohy se náhle zvyšuje venózní návrat a probíhají opačné reakce jako při ortostatickém reflexu. Na začátku klinostázy se motorickou aktivitou probanda zvyšuje okamžitá srdeční frekvence, ve druhé fázi okamžitá srdeční frekvence klesá pod výchozí hodnoty. Výsledkem změn spektrální aktivity variability srdeční frekvence je mohutný nárůst aktivity v oblasti HF, který vede i k větší aktivitě, než je v klidu na počátku vyšetření.

Klinostatický reflex dokáže vyvolat aktivitu ve složce HF i v případech, kdy aktivita HF v lehu chyběla (Javorka, 2008).

2.3.5.5 Vliv tělesné teploty na HRV

Změny kožní a především centrální tělesné teploty výrazně ovlivňují kardiovaskulární parametry. Mechanizmy vzniku zvýšení srdeční frekvence v hypertermických podmínkách jsou komplexní. Při každé změně tělesné teploty o 1°C se zvýší srdeční frekvence u lidí přibližně o 12-20 úderů za minutu. Za další zvýšení srdeční frekvence zodpovídají změny činnosti ANS – redukce aktivity parasymptiku a zvýšení aktivity sympatiku, které je u lidí zjištěné i snížením aktivity v sympatických nervech (Javorka, 2008).

Velký vliv na celý organismus má hypotermie. Když je centrální teplota nižší jak 33,3°C srdeční frekvence se snižuje a pod 32°C se mohou objevit abnormality srdečního rytmu. Činnost srdce může ovlivňovat přímé působení teploty na generátor rytmu, případně na biochemické procesy myokardu. Kromě toho je srdeční činnost ve změněných venkovních a vnitřních teplotních podmínkách ovlivněná reflexně a humorálně. Všechny vzniklé změny srdeční činnosti až do určitého stupně mají svůj fyziologický účel a pomáhají překonat teplotní či chladový stres, případně adaptují činnost srdce tak, aby daly možnost návratu funkcí bez nepříznivých následků po překonání zátěže (Javorka, 2008).

2.3.5.6 Vliv psychické zátěže na HRV

Je všeobecně známé, že duševní námaha, psychické vypětí či emoce výrazně ovlivňují kardiovaskulární činnost. Při psychické zátěži se mění dynamická rovnováha ANS vzestupem aktivity sympatiku a poklesem aktivity parasymptiku. To spolu s dalšími hormonálními a humorálními změnami způsobuje hypertenzní reakci. Působení dlouhotrvajícího a často se opakujícího stresového podnětu, hlavně s emočním podbarvením, má významný vliv na vývoj kardiovaskulárních onemocnění (např. hypertenze). I kvůli těmto následkům má hodnocení HRV během mentální zátěže svoje opodstatnění (Tonhajzerová & Javorka, 2000).

Mechanismy daných kardiovaskulárních změn nejsou doposud úplně objasněné, přičemž někteří autoři zdůrazňují komplexnost centrálních mechanismů a hormonálních změn. Tachykardická reakce jako odpověď na mentální zátěž závisí do značné míry na citlivosti myokardu na beta-adrenergní stimulaci a tato rozdílná senzitivita beta-adrenergní stimulace je pravděpodobně příčinou interindividuální variability kardiovaskulárních odpovědí na mentální zátěž. Rovněž je důležité si uvědomit, že na autonomní

kardiovaskulární reakce při mentálním stresu má vliv množství faktorů, jakými jsou podmínky prostředí a v neposlední řadě výběr typu mentální zátěže (Tonhajzerová & Javorka, 2000).

5.3.5.7 Vliv pravidelné fyzické zátěže na HRV

Sledování spektrální analýzy tělesné práce je velmi rozporuplné. Překvapivě proto, že tachykardie při tělesném zatížení je kombinovaným výsledkem časného poklesu parasympatikotonie a následného vzestupu sympatikotonie. Proto by při práci jednoznačně měla dominovat ta část spektra, o které se domníváme, že je ukazatelem sympatikotonie, tedy komponenty LF a VLF.

Tento logický předpoklad je však ovlivněn tím, že během tělesné zátěže je nejen zvýšená sympatikotonie, ale stoupá i respirační aktivita a funkční nestabilita. Navíc zatížení redukuje reflexní citlivost baroreceptorů, které mohou být v této situaci zcela „nefunkční“. Za těchto podmínek by se tedy měl výrazně snižovat celkový spektrální výkon na základě redukce HF i LF (Stejskal & Salinger, 1996).

Podle studie Cingálka (1999) bylo dokázáno, že celkový spektrální výkon klesá s rostoucí TF. HF a LF během zátěže rychle progresivně klesá, podle některých autorů se jejich základní poměr nemění, podle jiných LF/HF stoupá.

2.3.5.8 Vliv léků na HRV

V současné době je sledován rovněž vliv různých léčiv na variabilitu srdeční frekvence. Přes různorodost metodik a výsledků lze hlavní nálezy vyložit účinkem léků na autonomní nervový systém. Zatímco léky typu amiodaronu, které snižují prokazatelně riziko vzniku maligních arytmií, modifikují příznivě autonomní rovnováhu a v souladu s tím HRV, léky známé svými četnými proarytmickými účinky u nemocných s dysfunkcí levé komory, například propafenon, nebo flekainid, HRV snižují. Také při podávání beta-blokátorů byl pozorován příznivý vliv na HRV, a to zřejmě díky zábraně ranního vzestupu nízkofrekvenčních komponent, které odpovídají rannímu zvýšení sympatické aktivity. Zajímavá jsou též pozorování nízkých dávek scopolaminu u nemocných po infarktu myokardu. Aplikace scopolaminu významně zvyšuje parasympatikotonii a tím i HRV, ale přesto nedokáže zabránit ventrikulární fibrilaci po infarktu myokardu (Kautzner & Malik, 1998; Stejskal & Salinger, 1996).

2.3.5.9 Hormonální vlivy působící na HRV

Mechanismy vzniku rozdílů v chronotropní regulaci činnosti srdce – v hodnotách průměrné srdeční frekvence a variability srdeční frekvence – mezi muži a ženami nejsou úplně známy. Chronologie pohlavních rozdílů v diskutovaných funkcích poukazuje na hormonální vlivy a s nimi související změny. Souvislost mezi koncentrací ženských pohlavních hormonů během menstruačního cyklu a HRV hodnocenou spektrální analýzou zjišťoval Leicht a spol. U zdravých mladých žen zjistili během ovulace zvýšení srdeční frekvence a signifikantní korelaci mezi koncentrací estrogenů (17-beta-estradiol) a parametry HRV. Mezi parametry HRV, fázemi menstruačního cyklu a ostatními sledovanými hormony (progesteron, luteinizační hormon a hormon stimulující folikuly) nebyly žádné signifikantní vztahy. Pohlavní odlišnosti v HRV byly zjištěny v porovnání s muži u žen před menopauzou a u žen po menopauze se substituční estrogenovou terapií. Obě tyto skupiny žen měly vyšší spektrální aktivity v oblasti HF a nižší aktivity v oblasti LF, jako i poměr LF/HF. Pohlavní rozdíly v HRV nenašli mezi muži a ženami po menopauze bez substituční terapie. I tyto výsledky poukázali na důležitou úlohu estrogenů při vzniku pohlavních rozdílů v HRV mezi muži a ženami ve fertilním věku. Rozdíly průměrné srdeční frekvence a HRV od adolescence až do menopauzy jsou tedy pravděpodobně podmíněné hormonálními vlivy, především estrogeny, rozdílnou tělesnou konstitucí, vyšším procentem zastoupení tukové tkáně s menšími metabolickými nároky aktivních tkání, ale i rozdílnou intenzitou a typem fyzické aktivity, výkonností, a tím i rozdílnou rovnováhou ANS – poměrem aktivit sympatiku a parasimpatiku (Javorka, 2008).

2.3.6 Charakteristiky spektrálních složek variability srdeční frekvence

Ukazatele kardiovaskulárních funkcí oscilují současně v několika rytmech. Byly vytvořeny klasifikace těchto rytmů. Tradičně se označovaly jako vlny I. řádu (odpovídající srdeční frekvenci), vlny II. řádu (odpovídající dechové frekvenci, s frekvencí kolem 0,2-0,25 Hz) a vlny III. řádu, pomalejší než rytmus dýchání, označovaly se jako vlny Traubovy-Heringovy a Mayerovy. Později se teprve začalo využívat vymezení frekvenčními pásmy na jednotlivé komponenty (Opavský, 2002).

Dosud existují rozpory při objasňování významu složky LF. Toto pásmo se též označuje jako 10s rytmus nebo jako Mayerova vlna. Při použití SAHRV lze hodnotit celou řadu ukazatelů. Za nejvýznamnější jsou považovány časové charakteristiky (průměrný R-R

interval, MSSD) spektrální výkony (power) jednotlivých spektrálních komponent, které se vyjadřují v ms^2 a lze je přiblížit jako plochu spektrální složky. Dále se hodnotí výkonová spektrální hustota (PSD), vyjadřovaná v ms^2/Hz . Lze si ji představit jako výšku nebo amplitudu spektrální komponenty. Potom lze zjistit celkový spektrální výkon (total power). Dále je možné vypočítat relativní zastoupení jednotlivých spektrálních složek a poměry jejich spektrálních výkonů, které podávají informaci o sympato-vagální rovnováze a relativní výkony v pásmech VLF, LF a HF vzhledem k celkovému výkonu (Galuszka, Stejskal, Lukl & Zapletalová, 2002; Šlachta et al., 2002; Opavský, 2002).

2.3.7 Definice parametrů spektrální analýzy variability srdeční frekvence

Výsledná výkonová spektrální hustota PSD (power spectral density) lze určit výpočtem rozdílu výkonové spektrální hustoty S_{xx} datového souboru $x(t)$ a absolutní hodnoty vzájemné výkonové spektrální hustoty S_{xy} souborů $x(t)$ a $y(t)$, jak je uvedeno v následujícím vztahu:

$$PSD = S_{xx} - S_{xy} = F[x(t)] \cdot F^*[x(t)] - F[x(t)] \cdot F^*[y(t)], \text{ kde je: } \quad [\text{ms}^2/\text{Hz}]$$

$x(t)$ – soubor hodnot R-R intervalů analyzovaného úseku

$y(t)$ – pomocný soubor vytvořený zdvojením souboru $x(t)$ pro výpočet dle algoritmu CGSA

$F[x(t)]$ – Fourierova transformace funkce $x(t)$

$F^*[x(t)]$ – komplexně sdružená Fourierova transformace $x(t)$

$F^*[y(t)]$ – komplexně sdružená Fourierova transformace funkce $y(t)$ (Salinger et al., 1994).

Spectral power (POWER) v jednotlivých frekvenčních pásmech VLF, LF, HF. Hodnoty výkonu jednotlivých komponent jsou obvykle udávány v absolutních hodnotách a ukazují velikost aktivity frekvenční komponenty v měřeném intervalu.

$$POWER \text{ VLF} = \int_{0,01}^{0,05} PSD \, df \quad [\text{ms}^2]$$

$$POWER \text{ LF} = \int_{0,05}^{0,15} PSD \, df \quad [\text{ms}^2]$$

$$POWER \text{ HF} = \int_{0,15}^{0,5} PSD \, df \quad [\text{ms}^2]$$

Total spectral power (TOTAL POWER)

$$\text{TOTAL POWER} = \text{POWER VLF} + \text{POWER LF} + \text{POWER HF} \quad [\text{ms}^2]$$

Relative spectral power (REL. POWER) vyjadřuje poměr dílčích spektrálních výkonů v daných frekvenčních pásmech k celkovému spektrálnímu výkonu (uvádí procentuální zastoupení dané komponenty v celkovém výkonovém spektru).

$$\text{REL. POWER VLF} = \frac{\text{POWER VLF}}{\text{TOT. POWER}} \quad [\%]$$

$$\text{REL. POWER LF} = \frac{\text{POWER LF}}{\text{TOT. POWER}} \quad [\%]$$

$$\text{REL. POWER HF} = \frac{\text{POWER HF}}{\text{TOT. POWER}} \quad [\%]$$

Ratio of the spectral powers (RATIO) udává poměr jednotlivých frekvenčních pásem.

$$\text{RAT. VLF/HF} = \frac{\text{POWER VLF}}{\text{POWER HF}} \quad [-]$$

$$\text{RAT. LF/HF} = \frac{\text{POWER LF}}{\text{POWER HF}} \quad [-]$$

$$\text{RAT. VLF/LF} = \frac{\text{POWER VLF}}{\text{POWER LF}} \quad [-]$$

Frequency (FREQ) udává hodnotu na frekvenční ose odpovídající nejvyšší amplitudě dané komponenty PSD.

např. FREKVENCE LF – frekvence odpovídající hodnotě amplitudy LF (maximální hodnota PSD v intervalu LF).

R-R Intervaly (R-R INTER) označuje průměrnou hodnotu všech naměřených R-R intervalů během měřeného úseku.

$$\text{R-R INTER} = \frac{1}{n} \sum \text{RR}_i \quad [\text{ms}]$$

Mean squared successive differences (MSSD) představuje průměrnou hodnotu mocniny postupných diferencí R-R intervalů v průběhu naměřeného časového úseku. Je hlavním ukazatelem variability srdeční frekvence a jeho velikost je přímo úměrná stavu ANS a velikosti aktivity jeho modulací.

$$\text{MSSD} = \frac{1}{n-1} \sum_1^n (\text{RR}_i - \text{RR}_{i-1})^2 \quad [\text{ms}^2] \quad (\text{Salinger et al., 1998}).$$

2.3.8 Využití spektrální analýzy v klinické praxi

Spektrální analýza HRV se používá především ke stanovení prognózy a jako ukazatel rizika u různých typů onemocnění. K redukci celkového spektrálního výkonu i jeho jednotlivých složek dochází např. u pacientů s hypertenzí, s ischemickou chorobou srdeční v závislosti na tíži postižení, nebo po infarktu myokardu. Rovněž se využívá při časné diagnostice diabetické neuropatie (Fráňa, Souček, Řiháček, Bartošíková & Fráňová, 2005; Stejskal & Salinger, 1996).

Dále představuje vyšetření variability srdeční frekvence potenciální příslib zlepšení monitorace léčby u nemocných se srdečním selháním (v tomto případě za použití 24-48 hodinových záznamů), pomoc při neinvazivní diagnostice rejekce transplantátu srdce a zpřesnění optimálního načasování operace u chronické mitrální regurgitace. Analýza krátkodobých záznamů může posloužit při počátečním screeningu rizikových nemocných (Kautzner & Malik, 1998).

Při infarktu myokardu redukovaná HRV reflektuje sníženou srdeční vagovou aktivitu, která vede k prevalenci sympatických mechanismů a k srdeční elektrické instabilitě. U pacientů po infarktu myokardu dochází k redukci celkového spektrálního výkonu i k redukci výkonu jednotlivých komponent. Použijeme-li však relativních ukazatelů, nacházíme zvýšenou LF a sníženou HF. Tyto změny ukazují na vegetativní posun směrem k sympatikotonii. Nejvíce prognostických informací získáme ze spektrální analýzy HRV v časném stádiu po infarktu myokardu (2-3 dny) a asi za 1-3 týdny po akutní atace. Potom se HRV po dobu 6-12 měsíců zvolna zvyšuje, i když obvykle nedosahuje normálních hodnot.

Spektrální analýza má pro pozdní mortalitu po srdečním infarktu vysokou predikční hodnotu i po uplynutí jednoho roku i později (Stejskal & Salinger, 1996).

Pacienti s transplantovaným srdcem mají výrazně redukovanou HRV, aniž by se to patrně promítlo do spektrálních komponent. Pozdější zvýšení spektrálního výkonu a diferenciaci jednotlivých komponent jsou vztahovány k průběhu kardiální reinervace. Trato reinervace může probíhat v prvních dvou letech po transplantaci a má obvykle svůj původ v sympatiku (Stejskal & Salinger, 1996).

U pacientů se závažnějším onemocněním srdce (např. s městnavým onemocněním srdce) byla konstatována redukovaná HRV. U arteriální hypertenze jsou popisovány jednak změny ve spektrálním výkonu HRV, jednak ztráta cirkadiánní rytmičky i posturální dynamiky komponenty LF. Výrazná redukce komponenty HF nabízí celkem logicky v první řadě nefarmakologickou intervenci, zvyšující vagotonii. U diabetes mellitus nemá redukce spektrálního výkonu jen negativně prognostický význam, neboť předchází i klinické expresi autonomní neuropatie. U diabetiků bez autonomní neuropatie však byla redukce absolutního výkonu LF a HF nalezena rovněž (Stejskal & Salinger, 1996).

2.3.9 Možnosti ovlivnění snížené HRV

Základní léčebnou metodou je dodržování režimových opatření. Mezi základní nefarmakologické postupy patří především pravidelná dynamická pohybová aktivita (plavání, jízda na kole), minimálně 3x týdně po dobu 30-45 minut. Dále správné stravovací návyky, dodržování pravidelné a zdravé životosprávy, vyvarování se stresu, vynechání kouření a redukce příjmu alkoholu. Pokud nefarmakologická léčba nedostačuje, je třeba přistoupit k farmakoterapii. Ze skupiny látek, které zvyšují variabilitu srdeční frekvence, se jeví jako nejvhodnější látky s centrálním účinkem na ANS. Mezi léky zvyšující variabilitu srdeční frekvence jsou řazeny β -blokátory, blokátory kalciových kanálů non-dihydropyridinového typu. Inhibitory angiotenzin konvertujícího enzymu (ACE) a blokátory receptoru AT1 pro angiotenzin II, novou lékovou skupinou jsou látky selektivně se vážající na I_1 -imidazolinové receptory (Fráňa, Souček, Řiháček, Bartošíková & Fráňová, 2005).

3 CÍLE A HYPOTÉZY

Cílem této diplomové práce bylo posoudit vliv zádové sestavy segmentové techniky reflexní masáže dle Dalicha a Gläsera na autonomní nervový systém hodnocený metodou spektrální analýzy variability srdeční frekvence.

3.1 HYPOTÉZY

Hypotéza H₀ 1:

V lehu 2 ihned po skončení zádové sestavy segmentové techniky reflexní masáže (2. záznam 3. interval) nedojde ke statisticky významné změně žádného z uvedených ukazatelů (POWER LF, POWER HF, RATIO LF/HF, R-R intervaly, TOTAL POWER) ve srovnání s lehem 2 před touto sestavou (1. záznam 3. interval).

Hypotéza H₀ 2:

V lehu 2 třicet minut po skončení zádové sestavy segmentové techniky reflexní masáže (3. záznam 3. interval) nedojde ke statisticky významné změně hodnoty žádného z uvedených ukazatelů (POWER LF, POWER HF, RATIO LF/HF, R-R intervaly, TOTAL POWER) ve srovnání s lehem 2 před touto sestavou (1. záznam 3. interval).

Hypotéza H₀ 3:

V lehu 2 30 minut po skončení zádové sestavy segmentové techniky reflexní masáže (3. záznam 3. interval) nedojde ke statisticky významné změně hodnoty žádného z uvedených ukazatelů (POWER LF, POWER HF, RATIO LF/HF, R-R intervaly, TOTAL POWER) ve srovnání s lehem 2 ihned po skončení této sestavy (2. záznam, 3. interval).

4 METODIKA

4.1 METODIKA SPEKTRÁLNÍ ANALÝZY VARIABILITY SRDEČNÍ FREKVENCE

Studie se zúčastnilo 20 zdravých probandů průměrného věku $22 \pm 1,7$ let (10 mužů a 10 žen). Vliv segmentové techniky reflexní masáže, zádové sestavy byl hodnocen metodou spektrální analýzy variability srdeční frekvence (SAHRV) v krátkodobých záznamech. Variabilita srdeční frekvence byla hodnocena před reflexní masáží, ihned po reflexní masáži a 30 minut po skončení reflexní masáže. K měření byl využit telemetrický systém VariaCardio TF4. Měření probíhalo za standardních podmínek.

Sekvence pozic během vyšetření:

Záznam 1 (před masáží) – interval 1 (leh 1), interval 2 (stoj), interval 3 (leh 2)

Záznam 2 (ihned po masáži) – interval 1 (leh 1), interval 2 (stoj), interval 3 (leh 2)

Záznam 3 (30 minut po masáži) – interval 1 (leh 1), interval 2 (stoj), interval 3 (leh 2)

Rozsahy spektrálních komponent krátkodobého záznamu:

VLF (0,02 – 0,05 Hz), LF (0,05 – 0,15 Hz), HF (0,15 – 0,5 Hz).

Hodnocené parametry SAHRV:

POWER VLF (ms^2), POWER LF (ms^2), POWER HF (ms^2), FREKVENCE VLF (mHz), FREKVENCE LF (mHz), FREKVENCE HF (mHz), RATIO VLF/HF, RATIO LF/HF, RELAT. POWER VLF (%), RELAT. POWER LF (%), RELAT. POWER HF (%), TOTAL POWER (ms^2).

Doplňující ukazatele:

R-R INTERVALY (ms), MSSD (ms^2) (Uhlíř & Opavský, 2006).

Vyšetření bylo doplněno „Dotazníkem autonomních funkcí“, „Anamnestickým dotazníkem“, „Registrací reflexních změn“, měřením tepové frekvence, krevního tlaku a vizuální analogovou škálou míry duševního napětí.

4.1.1 Před masáží

Před prvním měřením si terapeut poznamenal údaje týkající se probanda (jméno, datum narození, věk, výšku, hmotnost) a teplotu v místnosti (pohybovala se v rozmezí 23-24°C). Poté terapeut změřil tlak krve a tepovou frekvenci. Následně provedl palpační vyšetření reflexních změn v příslušných svalech. Reflexní změny ve spolupráci s probandem zaznamenal do tabulky „Registrace reflexních změn“ (viz Přílohy).

Po vyšetření reflexních změn vyplňoval každý proband „Dotazník na subjektivní stav a autonomní funkce“ (viz Přílohy) Do obrázku měl zaznačit místa, kde příp. pociťuje nějakou bolest. Dále vyjádřil momentální míru stresu na vizuální analogové škále míry duševního napětí (10 cm úsečka) a vyplnil „Dotazník na autonomní funkce“ (viz Přílohy).

„Anamnestický dotazník“ (viz Přílohy) sloužil pouze k případnému vyřazení probanda ze skupiny měřených osob z důvodu vlivů, které by mohly negativně ovlivnit interpretaci výsledků týkajících se ANS.

4.1.2 Měření

Měření probíhalo ve třech záznamech (před masáží, ihned po masáží, 30 minut po masáží), pomocí metody SAHRV (analýzou krátkodobých záznamů). Každý záznam byl tvořen ještě třemi intervaly – leh 1, stoj, leh 2). Jeden interval trval 5 minut (resp. 300 tepů). Vyšetřovaná osoba měla kolem hrudníku připevněný hrudní pás s elektrodami, které jsme nejdříve navlhčili, aby došlo k lepšímu přilnutí na povrch těla a tím ke zlepšení vodivosti.

První záznam tvořila ortoklinostatická zkouška (leh – stoj - leh). Této zkoušce předcházela pětiminutový leh, kdy se do počítače snímá záznam, ale ještě nebylo spuštěno měření. Tato doba sloužila ke zklidnění před měřením. Po pěti minutách začalo měření (záznam č. 1). Poté následovala zádová sestava reflexní masáže, při které pacient ležel na břiše na lehátku a během té doby neměl nasazen hrudní pás. Masáž trvala přibližně 20 minut. Po reflexní masáži se opět pás nasadil a provedlo se měření (záznam č. 2). Provedení bylo stejné jako u záznamu č. 1- ortoklinostatickou zkouškou. Po 30-ti minutách od ukončení reflexní masáže provedl terapeut poslední měření - záznam č. 3, opět ortoklinostatickou zkouškou (leh – stoj – leh).

4.1.3 Po měření

Po měření HRV byla opět změřena tepová frekvence, krevní tlak a každý proband vyplnil dotazník týkající se subjektivního stavu – hodnocení procedury (viz Přílohy), kterým byla hodnocena aktuální míra stresu po masáži, charakter subjektivních pocitů během masáže a po ní.

Jednotlivé hodnoty byly filtrovány a zpracovány statistickým programem STATISTICA 8 a na závěr byl použit Microsoft Office Excel 2003. K vyjádření základních statistických charakteristik u sledovaných parametrů jsme využili aritmetických průměrů a směrodatných odchylek. K vlastnímu statistickému zpracování byl využit znaménkový test a Mann-Whitney-U test.

4.2 STANDARDIZACE VÝSLEDKŮ

Kvůli standardizaci výsledků všichni probandi musí být vyšetřováni ve stejných podmínkách. Časové rozmezí by se mělo pohybovat mezi 8 a 11 hodinou dopolední, teplota v místnosti musí být 23°C a musí být probandům subjektivně příjemná. Pacienti nesmí kouřit, pít alkohol a černou kávu minimálně dvanáct hodin před vyšetřením (Galuszka, et al., 2004). Měřené osoby nesmí během posledních 48 hodin prodělat žádné akutní onemocnění, posledních 24 hodin vykonávat fyzicky a psychicky namáhavou práci a užívat farmaka ovlivňující HRV (Salinger et al., 1998).

4.3 MĚŘÍCÍ SYSTÉM

K hodnocení HRV spektrální analýzou byl využit mikropočítačový diagnostický systém Varia Cardio TF4, program VarCor Medical PC typ VarCorPF verze 2.3.0.0. Varia Cardio TF4 umožňuje telemetrické snímání R-R intervalů a je vybaven speciálním softwarem umožňujícím spektrální analýzu HRV rychlou Fourierovou transformací, která rozkládá vstupní signál na součet sinusových funkcí o různé frekvenci a amplitudě. Výsledkem je výstupní protokol s danými parametry (Tonhajzerová & Javorka, 2000; Zdařilová, Burianová & Opavský, 2007; Salinger et al., 1998).

Systém se skládá z nastavitelného hrudního pásu s elektrodami, z vysílače a přijímače kódovaného radiového signálu. Přijímač je připojen k osobnímu počítači prostřednictvím

standardního sériového portu COM1 Součástí systému je softwarové vybavení pro vyhodnocení stavu ANS (Salinger et al., 1998).

Časové R-R intervaly jsou přepočítávány na minutovou tepovou frekvenci a formou sloupkových grafů jsou průběžně zobrazovány na monitoru mikropočítače spolu s číselnými hodnotami okamžité tepové frekvence, pořadového čísla tepu a doby trvání měření (Salinger et al., 1994).

Hodnocení R-R variací metodou spektrální analýzy je značně zkresleno případným výskytem artefaktů, kam je možno zařadit i srdeční arytmie. Z tohoto důvodu je program vybaven procedurou umožňující automatickou filtraci těchto artefaktů, které jsou sice pro kontrolu zobrazovány na monitoru, ale nejsou dále předávány do procedur výpočtů. Automatická filtrace je navíc doplněna i další procedurou, umožňující případnou ruční filtraci (vyřazování) artefaktů, přičemž zůstává archivován i původní nekorigovaný datový soubor (Salinger et al., 1994).

4.4 VYŠETŘENÍ POMOCÍ DOTAZNÍKU NA AUTONOMNÍ FUNKCE (DAF)

Důležité anamnestické údaje, které nasvědčují autonomní dysfunkci, lze systematicky zachytit pomocí dotazníku. Šestnáct položek tohoto dotazníku zachycuje nesnadno registrovatelné charakteristiky nebo anamnestické údaje, u nichž lze z hlediska fyziologického nebo farmakologického odlišit převládající vlivy sympatiku nebo vagu. Odpovědi nasvědčující absolutní nebo relativní převaze činnosti sympatiku byly označeny v dotazníku jako „A“, odpovědi pro převahu vlivů parasympatiku jako „B“. V několika položkách mohla být zvolena i jiná alternativa odpovědi, to pak bylo označeno písmenem „C“. K určení tzv. vegetativní rovnováhy sloužil poměr součtů odpovědí A:B:C. Vyšší číselná hodnota ve sloupci A představovala absolutní nebo relativní převahu projevů sympatiku a naopak vyšší hodnota ve sloupci B převahu projevů vagu. Dotazník podává orientační informaci o vyvážené činnosti ANS nebo o převaze projevů jednoho ze dvou hodnocených subsystémů ANS (Opavský, 2002).

5 VÝSLEDKY

Součástí diplomové práce byla příslušná studie, do které bylo zapojeno 20 zdravých probandů ve věku $22 \pm 1,7$ let (10 chlapců, 10 dívek). Žádná z vyšetřovaných osob nebyla ze studie vyřazena. Tabulka s antropometrickými daty je zařazena v další části diplomové práce - Tabulky a grafy (viz tabulka 1), naměřené hodnoty krevního tlaku se pohybovaly v rozmezí 100-130/60-90 mmHg (viz tabulka 40), průměrná tepová frekvence se před reflexní masáží pohybovala kolem 70 tepů/minutu, po reflexní masáží kolem 60 tepů/minutu (viz Tabulka 40). Veškeré instrukce týkající se činností, které by mohly negativně ovlivnit výsledky měření, byly probandům sděleny s dostatečným předstihem. Žádný z probandů nesměl před vyšetřením pít černou kávu, alkohol, nesměl kouřit, musel se vyhnout fyzické i psychické námaze. SAHRV vyžaduje vysokou míru standardizace, aby bylo dosaženo validních výsledků.

5.1 INFORMACE Z DOTAZNÍKŮ

5.1.1 Dotazník autonomních funkcí

V dotazníku autonomních funkcí (DAF) jsme porovnávali hodnoty sympatiku (S) a parasympatiku (P). Výsledný poměr 1:1 svědčí pro vyváženou aktivitu obou složek autonomního nervového systému (viz tabulka 35)

5.1.2 Vizuální analogová škála

Dále jsme zpracovávali hodnoty zjištěné po vyhodnocení vizuální analogové škály, která byla součástí dotazníku na subjektivní stav a autonomní funkce (viz tabulka č. 36). Hodnoty byly zpracovány pomocí znaménkového testu a výsledkem byl statisticky významný rozdíl při srovnání míry duševního napětí před a po masáži (viz tabulka 37).

5.1.3 Dotazník na subjektivní stav – hodnocení procedury

V dotazníku na subjektivní stav – hodnocení procedury (pokračování DSSAF – viz Přílohy) udávaly všechny osoby pouze příjemné pocity a pocit tepla v průběhu reflexní masáže a pocit uvolnění po jejím skončení.

5.2 HODNOCENÍ REFLEXNÍCH ZMĚN

Každý proband podstoupil před provedením reflexní masáže vyšetření registrace reflexních změn (RRZ – viz Přílohy). U všech probandů (n = 20) se vyskytovala dermografia rubra (viz tabulka 32).

U všech probandů byly přítomny reflexní změny. Latentní trigger points se v masírované oblasti vyskytovaly u 8 probandů. Tender points se v masírované oblasti u vyšetřovaného souboru vyskytovaly celkem u 19 probandů (viz tabulka 31).

5.3 VÝSLEDKY POROVNÁNÍ PARAMETRŮ U VYBRANÝCH POLOH

a) Porovnání parametrů mezi 2. záznamem 3. intervalem (leh 2 ihned po masáži) a 1. záznamem 3. intervalem (leh 2 před masáží) (viz tabulka 22) (n = 20)

Sestupná tendence se statisticky významně neprojevila u žádného ze sledovaných parametrů.

Sestupná tendence se statisticky nevýznamně projevila u parametrů: FREKVENCE LF, RATIO VLF/HF, RELAT. VLF, RELAT. HF.

Vzestupná tendence se statisticky významně projevila u parametrů: R-R intervaly, TOTAL POWER.

Vzestupná tendence se statisticky nevýznamně projevila u parametrů: POWER VLF, POWER LF, POWER HF, FREKVENCE VLF, FREKVENCE HF, RATIO LF/HF, MSSD, RELAT. LF.

b) Porovnání parametrů mezi 3. záznamem 3. intervalem (leh 2 30 minut po masáži) a 1. záznamem 3. intervalem (leh 2 před masáží) (viz tabulka 25) (n = 20)

Sestupná tendence se statisticky významně neprojevila u žádného ze sledovaných parametrů.

Sestupná tendence se statisticky nevýznamně projevila u parametrů: POWER VLF, RATIO VLF/HF, RELAT. VLF, RELAT. HF.

Vzestupná tendence se statisticky významně neprojevila u žádného ze sledovaných parametrů.

Vzestupná tendence se statisticky nevýznamně projevila u parametrů: POWER LF, POWER HF, FREKVENCE VLF, FREKVENCE LF, FREKVENCE HF, RATIO LF/HF, R-R interval, MSSD, RELAT. LF, TOTAL POWER.

c) Porovnání parametrů mezi 3. záznamem 3. intervalem (leh 2 30 minut po masáži) a 2. záznamem 3. intervalem (leh 2 ihned po masáži) (viz tabulka 28) (n = 20)

Sestupná tendence se statisticky významně neprojevila u žádného ze sledovaných parametrů.

Sestupná tendence se statisticky nevýznamně projevila u parametrů: POWER VLF, POWER LF, FREKVENCE VLF, RATIO VLF/HF, RATIO LF/HF, R-R intervaly, MSSD, RELAT. VLF, RELAT. LF, TOTAL POWER.

Vzestupná tendence se statisticky významně neprojevila u žádného ze sledovaných parametrů.

Vzestupná tendence se statisticky nevýznamně projevila u parametrů: POWER HF, FREKVENCE LF, FREKVENCE HF, RELAT. HF.

d) Porovnání parametrů mezi 2. záznamem 1. intervalem (leh 1 ihned po masáži) a 1. záznamem 1. intervalem (leh 1 před masáží) (viz tabulka 20) (n = 20)

Sestupná tendence se statisticky významně neprojevila u žádného ze sledovaných parametrů.

Sestupná tendence se statisticky nevýznamně projevila u parametrů: FREKVENCE LF, RATIO LF/HF, RELAT. LF.

Vzestupná tendence se statisticky významně projevila u parametrů: POWER HF, R-R intervaly, RELAT. HF, TOTAL POWER.

Vzestupná tendence se statisticky nevýznamně projevila u parametrů: POWER VLF, POWER LF, FREKVENCE VLF, FREKVENCE HF, RATIO VLF/HF, MSSD, RELAT. VLF.

e) Porovnání parametrů mezi 2. záznamem 2. intervalem (stoj ihned po masáži) a 1. záznamem 2. intervalem (stoj před masáží) (viz tabulka 21) (n = 20)

Sestupná tendence se statisticky významně neprojevila u žádného ze sledovaných parametrů.

Sestupná tendence se statisticky nevýznamně projevila u parametrů: FREKVENCE LF, RELAT. HF.

Vzestupná tendence se statisticky významně neprojevila u žádného ze sledovaných parametrů.

Vzestupná tendence se statisticky nevýznamně projevila u parametrů: POWER VLF, POWER LF, POWER HF, FREKVENCE VLF, FREKVENCE HF, RATIO VLF/HF, RATIO LF/HF, R-R intervaly, MSSD, RELAT. VLF, RELAT. LF, TOTAL POWER.

f) Porovnání parametrů mezi 3. záznamem 1. intervalem (leh 1 30 minut po masáži) a 1. záznamem 1. intervalem (leh 1 před masáží) (viz tabulka 23) (n = 20)

Sestupná tendence se statisticky významně projevila u parametru: RATIO LF/HF.

Sestupná tendence se statisticky nevýznamně projevila u parametrů: FREKVENCE LF, RATIO VLF/HF, RELAT. VLF, RELAT LF.

Vzestupná tendence se statisticky významně projevila u parametrů: POWER HF, R-R intervaly, MSSD, TOTAL POWER.

Vzestupná tendence se statisticky nevýznamně projevila u parametrů: POWER VLF, POWER LF, FREKVENCE VLF, FREKVENCE HF, RELAT. HF.

g) Porovnání parametrů mezi 3. záznamem 2. intervalem (stoj 30 minut po masáži) a 1. záznamem 2. intervalem (stoj před masáží) (viz tabulka 24) (n = 20)

Sestupná tendence se statisticky významně neprojevila u žádného ze sledovaných parametrů.

Sestupná tendence se statisticky nevýznamně projevila u parametrů: FREKVENCE VLF, FREKVENCE HF, RATIO VLF/HF, R-R intervaly, RELAT. VLF, RELAT. HF.

Vzestupná tendence se statisticky významně projevila u parametrů: POWER LF, MSSD, TOTAL POWER.

Vzestupná tendence se statisticky nevýznamně projevila u parametrů: POWER VLF, POWER HF, FREKVENCE LF, RATIO LF/HF, RELAT. LF.

h) Porovnání parametrů mezi 3. záznamem 1. intervalem (leh 1 30 minut po masáži) a 2. záznamem 1. intervalem (leh 1 ihned po masáži) (viz tabulka 26) (n = 20)

Sestupná tendence se statisticky významně neprojevila u žádného ze sledovaných parametrů.

Sestupná tendence se statisticky nevýznamně projevila u parametrů: POWER VLF, FREKVENCE LF, RATIO VLF/HF, RATIO LF/HF, RELAT. VLF.

Vzestupná tendence se statisticky významně neprojevila u žádného ze sledovaných parametrů.

Vzestupná tendence se statisticky nevýznamně projevila u parametrů: POWER LF, POWER HF, FREKVENCE VLF, FREKVENCE HF, R-R intervaly, MSSD, RELAT. LF, RELAT. HF, TOTAL POWER.

i) Porovnání parametrů mezi 3. záznamem 2. intervalem (stoj 30 minut po masáži) a 2. záznamem 2. intervalem (stoj ihned po masáži) (viz tabulka 27) (n = 20)

Sestupná tendence se statisticky významně projevila u parametru: RATIO LF/HF.

Sestupná tendence se statisticky nevýznamně projevila u parametrů: POWER VLF, FREKVENCE VLF, FREKVENCE HF, RATIO VLF/HF, R-R intervaly, RELAT. VLF.

Vzestupná tendence se statisticky významně neprojevila u žádného ze sledovaných parametrů.

Vzestupná tendence se statisticky nevýznamně projevila u parametrů: POWER LF, POWER HF, FREKVENCE LF, MSSD, RELAT LF/HF, TOTAL POWER.

j) Výsledky srovnání sledovaných parametrů mezi zádovou a hrudní sestavou segmentové techniky reflexní masáže ve vybraných pozicích

Ke srovnání byly použity hodnoty jiného výzkumníka, který použil stejný soubor probandů (n = 20) k obdobnému výzkumu, s použitím hrudní sestavy segmentové techniky reflexní masáže.

V lehu 1 ihned po zádové sestavě segmentové techniky reflexní masáže byla nalezena statisticky významně nižší hodnota parametru FREKVENCE HF v porovnání s pozicí lehu 1 ihned po hrudní sestavě segmentové techniky reflexní masáže.

Ve stoji ihned po zádové sestavě segmentové techniky reflexní masáže byla nalezena statisticky významně vyšší hodnota parametru RATIO LF/HF v porovnání s pozicí stoje ihned po hrudní sestavě segmentové techniky reflexní masáže.

V lehu 2 ihned po zádové sestavě segmentové techniky reflexní masáže nebyl nalezen statisticky významný rozdíl mezi žádnými ze sledovaných parametrů v porovnání s pozicí lehu 2 ihned po hrudní sestavě segmentové techniky reflexní masáže.

k) Výsledky srovnání parametrů mezi pohlavími v rámci zkoumaného souboru

(n = 20) (n = 10 mužů, n = 10 žen)

Ženy mají v lehu 2 před masáží v porovnání s muži statisticky významně nižší hodnotu parametru POWER LF.

Ženy mají v lehu 2 ihned po masáží v porovnání s muži statisticky významně nižší hodnotu parametrů POWER VLF, RATIO LF/HF, RELAT. LF a statisticky významně vyšší hodnotu parametru RELAT. HF.

Ženy mají v lehu 2 30 minut po skončení masáže v porovnání s muži statisticky významně vyšší hodnotu parametru FREKVENCE HF.

6 DISKUZE

Cílem předložené diplomové práce bylo posoudit vliv zádové sestavy segmentové techniky reflexní masáže dle Dalicha a Gläsera na autonomní nervový systém hodnocený metodou spektrální analýzy variability srdeční frekvence.

Ohledně spektrální analýzy variability srdeční frekvence byla publikována spousta studií. Dochází k častým diskuzím týkajícím se interpretace komponent výkonového spektra, především VLF fluktuací. Existuje na to mnoho odlišných názorů. Jedním z důvodů je celková složitost spektrální analýzy HRV (Mamiy, 2006).

Existuje též spousta faktorů, které mají vliv na variabilitu srdeční frekvence. Tyto faktory lze dělit na vnitřní a vnější.

Na druhou stranu se diagnostika HRV rozšířila nejenom v oblasti výzkumu, ale i v klinické, ambulantní a sportovní praxi, k čemuž došlo především díky časové nenáročnosti vyšetření, neinvazivnosti metody spolu s jednoduchostí obsluhy diagnostického systému a v neposlední řadě i kvůli nenáročnosti pro vyšetřovanou osobu (Salinger et al., 1999).

Výsledky nyní již klasických studií přinesly poznatek, že HF složka reflexně odráží respiračně vázanou aktivitu vagu. Rytmičké oscilace srdeční frekvence v tomto pásmu jsou primárně podmíněny vagovou aktivitou působící na sinoatriální uzel. Tato komponenta se tedy významně podílí na respirační sinusové arytmií (RSA). Zřetelně výrazněji ovlivňuje RSA dechová frekvence ve srovnání s hloubkou dechu. Při pomalé dechové frekvenci se vliv vagu na HRV zřetelně uplatňuje, mizí však při dechové frekvenci 24 dechových cyklů za minutu (Opavský, 2002). Tonhajzerová & Javorka (2000) udávají totéž až při hodnotě 30 dechových cyklů za minutu.

V tomto směru bylo potvrzeno, že jednoduché dohady stupně respirační arytmie korelují těsně s intenzitou v pásmu vysokofrekvenčního vrcholu spektra HRV. Proto lze stupeň respirační arytmie použít jako určitý neinvazivní index parasympatické kontroly srdečního rytmu. Na druhé straně však skutečnost, že dýchání ovlivňuje podstatnou měrou HRV, komplikuje vlastní analýzu HRV. Aby bylo možno oddělit vliv dýchání na HRV, bylo zavedeno vyšetřování při kontrolovaném dýchání pomocí metronomu. Přitom platí, že čím nižší dechová frekvence, tím výraznější respirační arytmie, a tedy i síla vysokofrekvenčního peaku spektra HRV. Kontrolované dýchání však může u některých jedinců představovat poměrně značný psychický stres, který sám o sobě vede k podstatnému ovlivnění autonomního nervového systému a HRV. Všeobecně se však intenzita takto navozeného

psychického stresu jeví jako úzká. V neposlední řadě může použití metronomu působit další obtíže při interpretaci výsledků samotné spektrální analýzy. Například hluboké dýchání o frekvenci 6 cyklů za minutu vede k posunu respiračního vrcholu spektra HRV k odpovídající frekvenci 6 cyklů za minutu tj. 0,1 Hz a tak imituje zvýšení sympatické modulace srdečního rytmu. Proto je nutno při interpretaci výsledků spektrální analýzy z krátkodobých záznamů vždy vzít v úvahu frekvenci kontrolovaného dýchání, aby se předešlo nesprávným závěrům o úrovni sympatické a parasympatické modulace (Kautzner & Malik, 1998).

Podle Tonhajzerové & Javoroky (2000) HF výrazně ovlivňují změny frekvence dýchání, spontánní dýchání může zkreslovat pásmo vysoké frekvence, např. u lidí, kteří dýchají méně než 10/min, se vrchol posouvá k oblasti nízké frekvence (okolo 0,15 Hz = 9/min), a naopak – při fyzické námaze, když se frekvence dýchání zvýší nad 30/min, respirační sinusová arytmie v jasně limitované horní hranici 0,5 Hz se neobjeví. Proto více autorů (např. Jandová, Tonhajzerová a Javoroka) poukazuje na výhody kontrolovaného dýchání, kterým se dá rozlišit a zvýraznit aktivita n. vagi, přičemž vysokofrekvenční pásmo má maximum ekvivalentní frekvenci dýchání (při kontrolovaném dýchání 15/min je vrchol frekvence 0,25 Hz) a tím je pásmo kontrolovaného dýchání kompletně oddělené od pásma nízké frekvence (LF). Kolisko (1997) uvádí, že snížení nebo zvýšení dechové frekvence o jeden dechový cyklus vyvolá posun spektra aktivity parasympatiku o 0,01666 Hz, což odpovídá při 18 dechových cyklech za minutu aktivitě parasympatiku v oblasti 0,3 Hz.

Variabilita srdeční frekvence může být ovlivněna nejrůznějšími faktory, jak zde již bylo zmíněno. Jedním z faktorů je pohybová aktivita. Toho využili Jančík et al. (2004) ve svém výzkumu. Hodnotili vliv speciálního tréninku na změnu variability srdeční frekvence u osob s chronickým srdečním selháním. Bylo vyšetřeno 10 pacientů, kterým byla provedena echokardiografie a koronarografie. U všech pacientů bylo provedeno vstupní a výstupní spiroergometrické vyšetření do symptomu limitovaného maxima pro stanovení základních funkčních parametrů. Pacienti poté absolvovali 8-týdenní intenzivní aerobní trénink kombinovaný s odporovým tréninkem na úrovni 60% tzv. jedenkrát opakovaného maxima. Parametry HRV byly určeny pomocí spektrální analýzy tepových intervalů s využitím monitorování EKG při spontánním a metronomem kontrolovaném dýchání při frekvenci 0,3 Hz před ukončením tréninku a po něm. Výsledky ukázaly signifikantní zvýšení hodnot celkového spektrálního výkonu na konci rehabilitace.

Je málo pravděpodobné, že by komponenty VLF a HF byly shodně syceny vagem. Fluktuační komponenty VLF jsou rozdílné od HF způsobeny aktivitou sympatiku. Komponenta HF má spíše těsný vztah k tepové frekvenci jak při posturálních změnách, tak zejména v průběhu zátěže a zotavení (Stejskal & Salinger, 1996).

Pokud hovoříme o dýchání a jeho vztahu k variabilitě srdeční frekvence, potom velký vliv na autonomní funkce mají rovněž dechová cvičení. Respirační funkce tím, že mají podvojně řízení, zasahují do volní motorické aktivity, tak i do mimovolního aktuálního svalového tonu a do činností vnitřních orgánů. Jsou tak spojovacím článkem mezi řízením volních a autonomních pohybů. Dechová cvičení, umožňující ovlivňováním respiračních funkcí zásah do činnosti ANS a souběžně s tím i synchronizaci volní a mimovolní aktivity. Tohoto faktu cíleně léčebně využívá nejen současná léčebná tělesná výchova, nýbrž i řada dalších starších tradičních metod, využívaných v rekondici a prevenci, jako jsou jóga, taj-či, čchi-kung a další (Opavský et al., 1999).

Během našeho měření, které bylo součástí předložené diplomové práce, bylo dýchání u všech probandů kontrolováno vizuálně, aby nekleslo pod deset dechů/min. Všechny měřené osoby odpovídaly těmto požadavkům a proto nikdo nemusel být ze studie vyřazen.

Dalším faktorem ovlivňujícím variabilitu srdeční frekvence je věk. Naší studie se účastnily pouze osoby ve věku $22 \pm 1,7$ let, proto se diskuze zaměřuje na osoby dospělého věku. Dospělý věk je spojen s probíhajícími strukturálními i funkčními změnami nejenom u srdce, ale i v příslušných regulačních systémech. Ve vyšším věku se snižuje aktivita acetylcholinesterázy, metabolismus acetylcholinu se zpomaluje. Průměrná frekvence srdce se s věkem příliš nemění, lze však zjistit postupný pokles HRV. Stejskal et al. (1999) našli snížené všechny parametry HRV ve starší skupině (43-70 let) v porovnání s mladší skupinou (12-24 let). Výjimkou byli parametry RELAT. VLF, VLF/LF, VLF/HF a LF/HF, které jsou výrazně ovlivňované aktivitou sympatiku. Více klesala aktivita HF v porovnání s aktivitou LF, čímž zdůraznili vzestup poměru LF/HF, existující dominanci sympatiku při regulaci srdeční frekvence u starších lidí. Bylo zjištěno, že amplituda RSA po adolescentním období klesá rychlostí přibližně 10 % hodnoty na dekádu věku. K měření fyziologického stárnutí srdce se doporučuje měřit tzv biologický věk srdce. S postupujícím věkem v dospělosti klesá i baroreflexní senzitivita a hodnoty kardiovaskulárních testů. Je to způsobené i snížením schopnosti adaptace organismu. Při fyzické zátěži, testu hlubokého dýchání, v průběhu Valsalvova manévru a v ortostáze jsou u starších lidí méně výrazné změny srdeční frekvence.

Dědičnost má rovněž významný podíl na charakteristikách srdeční frekvence a její variability. Epidemiologické údaje dokazují, že průměrná srdeční frekvence (PFS) koreluje

s kardiovaskulární morbiditou a upozorňují, že PFS určuje dobu života. Mnohé studie identifikovaly zvýšenou PFS jako nezávislý rizikový faktor pro kardiovaskulární choroby. Díky nejrozličnějším studiím přibývají rovněž důkazy, že srdeční frekvence je geneticky podmíněná. HRV měřená spektrální analýzou poskytuje kvantitativní fenotypový marker aktivity autonomního nervového systému. Sing et al. (1999) zhodnotili vliv dědičnosti a prostředí na variabilitu srdeční frekvence. Porovnávali parametry HRV mezi probandy a korelace byla výrazně vyšší mezi sourozenci v porovnání mezi manželskými partnery. Genetické faktory se na celkové variabilitě srdeční frekvence podílely 13-23 %. Ještě větší genetickou podmíněnost R-R intervalů našli další autoři u dvojčat. R-R intervaly a tím i srdeční frekvence byly geneticky determinované ze 37-48 %. Rozdílnost výsledků je dána odlišnými metodikami hodnocení, i různými podmínkami, ve kterých měření probíhalo (Mišovicová & Javorka, 2008).

Parametry HRV mohou záviset i na pohlaví měřených osob. Jelikož jsme v předložené diplomové práci srovnávali parametry SAHRV i mezi pohlavími, stojí za zmínku zdůraznit nejdůležitější poznatky. Většina autorů se shoduje ve svých závěrech, že ženy mají tendenci k vyšší srdeční frekvenci a nižší hodnoty parametrů variability srdeční frekvence v porovnání s muži. Na rozdíl od dospělého věku Tonhajzerová et al. (1999) zjistili v souboru 206 mladých jedinců ve věku 15-19 let vyšší parametry HRV (MSSD, TOTAL POWER, VLF a HF) u 15-tiletých děvčat v porovnání se stejně starými chlapci, v porovnání s 19-tiletou skupinou měli už chlapci oproti děvčatům tendenci k vyšším hodnotám parametrů HRV. Mechanizmy těchto rozdílů nejsou zatím přesně známy. kromě primárních hormonálních vlivů, které se odrážejí i ve stavbě a složení těla s větším procentuálním zastoupením aktivní svalové hmoty, do úvahy připadají i exogenní vlivy – fyzická a sportovní trénovanost a výkonnost, které mají vliv na tonus parasympatiku, srdeční frekvenci, HRV (Tonhajzerová & Javorka, 2000).

Některé studie variability srdeční frekvence ukázaly, že ženy mohou mít zvýšenou parasympatickou a sníženou sympatickou kontrolu srdeční frekvence. Ačkoliv pokles ve variabilitě srdeční frekvence se objevuje v obou případech, může se dříve objevit u mužů. Ženy mohou rovněž mít zvýšenou celkovou komplexitu dynamiky srdeční frekvence ve srovnání s muži. Tyto pohlavně specifické autonomní rozdíly mohou přispívat k poklesu kardiovaskulárního rizika a prodloužit život u žen (Carter, Banister & Blaber, 2003).

Z výsledků naší studie vyplývá:

Při porovnání parametrů spektrální analýzy variability srdeční frekvence v lehu 2 ihned po zádové sestavě segmentové techniky reflexní masáže s lehem 2 před touto masáží

došlo ke statisticky významnému zvýšení hodnot R-R intervaly, TOTAL POWER. Tato situace značí zvýšenou aktivitu parasympatiku a tím pádem relaxační účinek zádové sestavy segmentové techniky reflexní masáže na organismus probandů. Došlo tedy k posunutí autonomní rovnováhy směrem k parasympatiku.

Dále byly porovnány parametry SAHRV v lehu 2 třicet minut po skončení segmentové techniky zádové sestavy reflexní masáže s lehem 2 před touto masáží. Statisticky významně se neprojevila vzestupná ani sestupná tendence u žádného ze sledovaných parametrů. Z toho lze usuzovat, že reflexní masáž v tomto případě neměla žádný statisticky významný dopad na autonomní nervový systém. Pokud ale neopomeneme zmínit rovněž vzestupnou tendenci, která se v tomto případě statisticky významně neprojevila, pak zjistíme zvýšení u parametrů: POWER LF, POWER HF, FREKVENCE VLF, FREKVENCE LF, FREKVENCE HF, RATIO LF/HF, R-R interval, MSSD, RELAT. LF, TOTAL POWER. Totéž u sestupné tendence znamená snížení u parametrů: POWER VLF, RATIO VLF/HF, RELAT. VLF, RELAT. HF.

K porovnání došlo taktéž mezi lehem 2 třicet minut po skončení zádové sestavy segmentové techniky reflexní masáže a lehem 2 ihned po skončení této masáže. Žádný ze sledovaných parametrů SAHRV se opět statisticky významně vzestupně ani sestupně neprojevil. Tento výsledek můžeme rovněž označit za nevýznamný. Vzestupná tendence se statisticky nevýznamně projevila u parametrů: POWER HF, FREKVENCE LF, FREKVENCE HF, RELAT. HF, naopak sestupná tendence se statisticky nevýznamně projevila u parametrů: POWER VLF, POWER LF, FREKVENCE VLF, RATIO VLF/HF, RATIO LF/HF, R-R intervaly, MSSD, RELAT. VLF, RELAT. LF, TOTAL POWER.

Další srovnání, která byla provedena, byla porovnání 1. a 2. intervalů (1. interval = před reflexní masáží, 2. interval = ihned po skončení reflexní masáže) ve všech záznamech. V následujících srovnáních poloh došlo ke statisticky významným změnám hodnot vybraných parametrů SAHRV:

Při porovnání 2. záznamu 1. intervalu (leh 1 ihned po masáži) a 1. záznamu 1. intervalu (leh 1 před masáží) bylo zjištěno statisticky významné zvýšení hodnot parametrů POWER HF, R-R intervaly, RELAT. HF, TOTAL POWER. Z výsledků lze vyjádřit převládající vliv parasympatiku, což znamená, že došlo spíše k relaxačnímu efektu segmentové techniky reflexní masáže než k aktivačnímu.

Při porovnání 3. záznamu 1. intervalu (leh 1 30 minut po masáži) a 1. záznamu 1. intervalu (leh 1 před masáží) bylo zjištěno statisticky významné snížení hodnoty parametru RATIO LF/HF a to svědčí pro relaxaci. Statisticky významné zvýšení hodnoty parametrů POWER

HF, R-R intervaly, MSSD, TOTAL POWER. Účinek bude směřovat spíše k převaze vlivu parasympatiku, jelikož došlo ke zvýšení hodnoty u čtyř markerů parasympatiku a k poklesu hodnoty jednoho markeru sympatiku.

Při porovnání 3. záznamu 2. intervalu (stoj 30 minut po masáži) a 1. záznamu 2. intervalu (stoj před masáží) bylo zjištěno statisticky významné zvýšení hodnoty parametrů POWER LF, MSSD, TOTAL POWER. Z výsledných hodnot lze usuzovat na větší vliv parasympatiku.

Při porovnání 3. záznamu 2. intervalu (stoj 30 minut po masáži) a 2. záznamu 2. intervalu (stoj ihned po masáži) bylo zjištěno statisticky významné snížení hodnoty parametru RATIO LF/HF. Lze tak usuzovat na posun sympatovagové rovnováhy směrem k vagu.

Po shrnutí předchozích výsledků naší studie lze konstatovat, že celkově při porovnávání hodnot vybraných parametrů po masáži a před masáží, došlo k posunu rovnováhy autonomního nervového systému směrem k parasympatiku. Díky tomuto závěru můžeme usuzovat na relaxační a uvolňující vliv zádové sestavy segmentové techniky reflexní masáže. Zároveň záznam naměřený ihned po skončení reflexní masáže (záznam 2) vykazuje větší relaxační účinek, než hodnoty záznamu naměřeného až třicet minut po skončení masáže (záznam 3). Sympato-vagová rovnováha se pomalu posunuje ve prospěch sympatiku. Tuto skutečnost si můžeme vysvětlit postupně odeznívajícím účinkem reflexní masáže. Usuzujeme na to ze srovnání 3. záznamu s 2. záznamem v jednotlivých intervalech (viz Výsledky parametrů u vybraných poloh – kapitola 5.3).

Při porovnání hodnot parametrů SAHRV ihned po skončení zádové a hrudní sestavy segmentové techniky reflexní masáže byly zjištěny signifikantní výsledky:

V lehu 1 ihned po zádové sestavě segmentové techniky reflexní masáže se projevila signifikantně nižší hodnota parametru FREKVENCE HF v porovnání s pozicí lehu 1 po hrudní sestavě reflexní masáže. Rozdíl parametrů není nijak markantní, ale lze konstatovat, že u zádové sestavy segmentové techniky reflexní masáže byla v lehu 1 aktivita parasympatiku mírně nižší než u hrudní sestavy segmentové techniky reflexní masáže.

Ve stoji ihned po zádové sestavě segmentové techniky reflexní masáže se projevila signifikantně vyšší hodnota parametru RATIO LF/HF v porovnání s pozicí stoje ihned po hrudní sestavě reflexní masáže. U zádové sestavy segmentové techniky reflexní masáže se tedy ve stoji výrazněji projevila aktivita sympatiku v porovnání s hrudní sestavou segmentové techniky reflexní masáže.

Poslední bylo hodnoceno srovnání vybraných parametrů SAHRV mezi mužským a ženským pohlavím u sledovaného souboru. Z výsledků plynou následující skutečnosti:

Ženy mají v lehu 2 před zádovou sestavou segmentové techniky reflexní masáže v porovnání s muži signifikantně nižší hodnotu parametru POWER LF.

Ženy mají v lehu 2 ihned po zádové sestavě segmentové techniky reflexní masáže v porovnání s muži signifikantně nižší hodnotu parametrů POWER VLF, RATIO LF/HF, RELAT. LF a signifikantně vyšší hodnotu parametru RELAT. HF.

V lehu 2 30 minut po skončení masáže byla u žen v porovnání s muži zjištěna signifikantně vyšší hodnotu parametru FREKVENCE HF.

Z výše uvedených hodnot parametrů SAHRV lze usuzovat na převahu parasymptikotonie u žen v lehu 2 pro zádovou sestavu segmentové techniky reflexní masáže.

Pokud srovnáme naši studii se studií Uhlíře & Opavského (2006), nacházíme podobné výsledky. Při jejich studii byl posuzován vliv segmentové techniky reflexní masáže, sestavy pro šíji a hlavu, na autonomní nervový systém. K hodnocení byla rovněž použita metoda spektrální analýzy variability srdeční frekvence v krátkodobých záznamech. Studie se účastnila skupina adolescentů a skupina dospělých. Zásah segmentové techniky reflexní masáže, sestavy pro šíji a hlavu, se projevil ovlivněním činnosti autonomního nervového systému ve smyslu relaxace, což mimo jiné vyplývá ze statisticky významného zvýšení parametru R-R intervaly a TOTAL POWER u souboru adolescentů i dospělých.

Jiných výsledků dosáhla studie Reeda a Helda (1988), kteří prováděli vazivovou techniku reflexní masáže a zkoumali její vliv na autonomní nervový systém u zdravých probandů středního a vyššího věku (průměrný věk = 61,3 let). Probandi byli rozděleni do dvou skupin. Jedné skupině byla aplikována vazivová technika reflexní masáže na oblast dolní části zad, a druhé skupině ultrazvuk (jako placebo efekt) na stejnou oblast. Výsledky dané studie potvrdily, že vazivová reflexní masáž nemá výrazný vliv na autonomní nervový systém u zdravých osob středního a vyššího věku. Ukazatele, podle kterých byl stanovován výsledek, zahrnovaly kožní teplotu, kožní odpor, krevní tlak a srdeční frekvenci. Bylo by však třeba provést další studii, která by zjistila vliv vazivové techniky reflexní masáže na autonomní nervový systém u osob s určitým onemocněním.

Protikladem této studie by mohl být výzkum Kisnerové a Taslitze (1967). Výsledkem bylo zjištění, že vazivová technika ovlivňuje autonomní nervový systém. Reakce ANS byla hodnocena pomocí objektivně měřitelných ukazatelů, kterými byla srdeční frekvence, tlak krve, kožní odpor a kožní teplota. Studie se zúčastnilo devět osob a měření bylo tvořeno třemi částmi – kontrolní měření (proband byl v klidu a nebyla mu aplikována žádná masáž), měření při vazivové technice masáže a měření během náhodných povrchových hmatů. Výsledky ukázaly, že během vazivové techniky došlo ke zvýšení aktivity sympatiku. V průběhu

aplikace povrchových hmatů došlo rovněž k nárůstu aktivity sympatiku, ale změna nebyla tak výrazná jako při provádění vazivové techniky masáže. V průběhu kontrolního měření nedošlo ke změně v oblasti autonomního nervového systému. Relaxace a zvýšená aktivita parasympatiku během studie se neprokázala.

Další obdobná studie, která zkoumala vliv masáže na ANS se tentokrát týkala zádové sestavy klasické masáže. Studii prováděli Barr a Taslitz (1970). Bylo zaznamenáno především zvýšení aktivity sympatiku během masáže, kdy byly pozorovány následující změny: Zvýšení systolického tlaku v průběhu masáže (kromě úvodu), zvýšená srdeční frekvence, zvýšená potivost, zvýšená kožní teplota v dorzálních segmentech těla, zvýšená tělesná teplota, rozšíření zornic, snížená dechové frekvence. Zvýšený vliv parasympatiku se projevil pouze na počátku masáže, kdy došlo ke snížení systolického a diastolického tlaku a dále potom k dalšímu snížení diastolického tlaku v průběhu masáže. Výsledek tedy zní, že klasická masáž má nemalý vliv na autonomní nervový systém, převládající vliv má sympatikus nad parasympatikem.

Z další tematicky se přibližující problematiky zmiňujeme studii, které se zúčastnilo 117 probandů s myofasciální bolestivou symptomatologií v šíjové a bederní oblasti. Cílem studie bylo zjistit reakci organismu na reflexní masáž při myofasciálním syndromu v různých věkových skupinách. Probandi byli rozděleni do tří věkových skupin (do 30 let, do 50 let, nad 50 let). Byla jim provedena reflexní masáž segmentovou technikou v sérii deseti procedur. Vybraný typ masáže odpovídal lokalizaci obtíží. Účinek se hodnotil kvantitativní termografií. Výsledky ukázaly, že hyperémie vyvolaná masáží, podmiňuje zvýšení kožní teploty, má různou intenzitu v závislosti na lokalizaci reflexního stimulu, na počtu podávaných procedur a na věku. Výsledky studie směřují ke zjištění, že vzniká nežádoucí návyková reakce v důsledku autonomního přeladění organismu. Z toho důvodu je optimální předepisování počtu procedur v sérii (pro šíjovou oblast 6, pro bederní oblast 8 procedur) k dosažení pozitivního léčebného efektu (Ďurianová, Koronthályová & Hornáček, 1991).

Studie, kterou jsme sem dále zařadili, se zabývala vlivem vazivové reflexní masáže na léčbu pacientů s fibromyalgickým syndromem. Zúčastnilo se jí 48 probandů. Po sérii patnácti masáží se snížila bolest u 37% probandů, dále došlo ke snížení depresí, k redukci množství užívaných analgetik. Celkově udávají zlepšení kvality života. S odstupem tří měsíců po léčbě se bolest opět začala vracet. Půl roku po skončení léčby nabývala bolest téměř původní intenzity. Závěrem této studie tedy bylo, že u osob s fibromyalgickým syndromem je vhodnou metodou terapie vazivová reflexní masáž (Brattberg, 1999).

Byl dodržen cíl diplomové práce. Posoudili jsme vliv zádové sestavy segmentové techniky reflexní masáže na autonomní nervový systém. K hodnocení jsme využili metodu spektrální analýzy variability srdeční frekvence. Dále jsme srovnali data naměřená po zádové sestavě s daty naměřenými po hrudní sestavě segmentové techniky reflexní masáže, a také jsme provedli srovnání hodnot parametrů mezi osobami ženského a mužského pohlaví. Veškerá naměřená data lze využít v rámci komparace s dalšími studii. V budoucnu by bylo možné porovnat vybrané parametry spektrální analýzy variability srdeční frekvence po aplikaci zádové sestavy segmentové techniky reflexní masáže a sestavy pro šíji a hlavu a poté posoudit, která z daných sestav reflexní masáže bude mít výraznější vliv na autonomní nervový systém. V úvahu přichází rovněž výzkum na probandech s určitou diagnózou z pohledu ovlivnění autonomního nervového systému.

7 ZÁVĚRY

Hlavním cílem předložené diplomové práce bylo posoudit vliv zádové sestavy segmentové techniky reflexní masáže na autonomní nervový systém hodnocený metodou spektrální analýzy variability srdeční frekvence. Vyhodnotili jsme změny, které vznikly po srovnání jednotlivých parametrů spektrální analýzy variability srdeční frekvence (POWER VLF, POWER LF, POWER HF, FREKVENCE VLF, FREKVENCE HF, FREKVENCE LF, RATIO VLF/HF, RATIO LF/HF, R-R intervaly, MSSD, RELAT. VLF, RELAT. HF, RELAT. LF, TOTAL POWER).

Na základě zjištěných výsledků bylo možno reagovat na stanovené nulové hypotézy:

1. Hypotéza H_0 1 byla zamítnuta. Nepodařilo se nám prokázat, že v lehu 2 ihned po zádové sestavě segmentové techniky reflexní masáže nedojde ke statisticky významné změně hodnoty POWER LF, POWER HF, RATIO LF/HF, R-R intervaly, TOTAL POWER ve srovnání s lehem 2 před touto masáží. U parametrů R-R intervaly, TOTAL POWER se statisticky významně projevila vzestupná tendence.
2. Hypotéza H_0 2 byla přijata. Podařilo se nám prokázat, že v lehu 2 30 minut po skončení zádové sestavy segmentové techniky reflexní masáže nedojde ke statisticky významné změně hodnoty POWER LF, POWER HF, RATIO LF/HF, R-R intervaly, TOTAL POWER ve srovnání s lehem 2 před touto masáží.
3. Hypotéza H_0 3 byla přijata. Podařilo se nám prokázat, že v lehu 2 30 minut po skončení zádové sestavy segmentové techniky reflexní masáže nedojde ke statisticky významné změně hodnoty POWER LF, POWER HF, RATIO LF/HF, R-R intervaly, TOTAL POWER ve srovnání s lehem 2 ihned po skončení této masáže.

8 SOUHRN

Diplomová práce byla zaměřena na posouzení změn variability srdeční frekvence, které vyvolala aplikace zádové sestavy segmentové techniky reflexní masáže.

Studie se zúčastnilo 20 zdravých probandů ve věku $22 \pm 1,7$ let (10 chlapců, 10 dívek). Celé měření probíhalo za standardních podmínek. 1. záznam (leh – stoj – leh) byl naměřen před zádovou sestavou segmentové techniky reflexní masáže, poté byla provedena zádová sestava segmentové techniky reflexní masáže, opět měření 2. záznamu (leh-stoj-leh). Po 30-ti minutách od skončení zádové sestavy segmentové techniky reflexní masáže byl proveden poslední 3. záznam měření (leh-stoj-leh).

Měření bylo doplněno několika dotazníky, které se týkaly autonomních funkcí, anamnézy a subjektivního stavu. Každému probandovi byla provedena registrace reflexních změn, byl mu změřen krevní tlak a tepová frekvence. Pro diagnostiku variability srdeční frekvence byl použit telemetrický systém VariaCardio TF4.

Úvodní část diplomové práce obsahuje teoretické poznatky týkající se dané problematiky (reflexní masáž, autonomní nervový systém, variabilita srdeční frekvence). Na to navazuje formulace cíle a hypotéz. Byly stanoveny tři základní nulové hypotézy, které jsou zaměřeny na leh 2. Práce obsahuje rovněž srovnání vybraných parametrů SAHRV 1. (leh1) a 2. (stoj) intervalů v jednotlivých záznamech, dále srovnání vybraných parametrů spektrální analýzy variability srdeční frekvence zádové a hrudní sestavy segmentové techniky reflexní masáže v souvislosti s paralelní studií.

V další části diplomové práce byla popsána metodika, standardizace výsledků a použitý měřicí systém. Jednotlivé výsledky byly statisticky zpracovány programem STATISTICA 8 a následně shrnuty v závěru práce.

Ze statisticky významných nálezů, kdy $p < 0,05$, uvádíme:

Při porovnání 2. záznamu 3. intervalu (leh 2 ihned po masáži) a 1. záznamu 3. intervalu (leh 2 před masáží) bylo zjištěno statisticky významné zvýšení hodnoty parametrů R-R intervaly, TOTAL POWER.

Při porovnání 2. záznamu 1. intervalu (leh 1 ihned po masáži) a 1. záznamu 1. intervalu (leh 1 před masáží) bylo zjištěno statisticky významné zvýšení hodnoty parametrů POWER HF, R-R intervaly, RELAT. HF, TOTAL, POWER.

Při porovnání 3. záznamu 1. intervalu (leh 1 30 minut po masáži) a 1. záznamu 1. intervalu (leh 1 před masáží) bylo zjištěno statisticky významné snížení hodnoty parametru RATIO LF/HF a statisticky významné zvýšení hodnoty parametrů POWER HF, R-R intervaly, MSSD, TOTAL POWER.

Při porovnání 3. záznamu 2. intervalu (stoj 30 minut po masáži) a 1. záznamu 2. intervalu (stoj před masáží) bylo zjištěno statisticky významné zvýšení hodnoty parametrů POWER LF, MSSD, TOTAL POWER.

Při porovnání 3. záznamu 2. intervalu (stoj 30 minut po masáži) a 2. záznamu 2. intervalu (stoj ihned po masáži) bylo zjištěno statisticky významné snížení hodnoty parametru RATIO LF/HF.

V lehu 1 ihned po zádové sestavě segmentové techniky reflexní masáže se projevila statisticky významně nižší hodnota parametru FREKVENCE HF při porovnání s pozicí lehu 1 po hrudní sestavě segmentové techniky reflexní masáže.

Ve stoji ihned po zádové sestavě segmentové techniky reflexní masáže se projevila statisticky významně vyšší hodnota parametru RATIO LF/HF při porovnání s pozicí stoje ihned po hrudní sestavě segmentové techniky reflexní masáže.

Ženy mají v lehu 2 před zádovou sestavou segmentové techniky reflexní masáže v porovnání s muži statisticky významně nižší hodnotu parametru POWER LF.

Ženy mají v lehu 2 ihned po zádové sestavě segmentové techniky reflexní masáže v porovnání s muži statisticky významně nižší hodnotu parametrů POWER VLF, RATIO LF/HF, RELAT. LF a signifikantně vyšší hodnotu parametru RELAT. HF.

Ženy mají v lehu 2 30 minut po skončení zádové sestavy segmentové techniky reflexní masáže v porovnání s muži statisticky významně vyšší hodnotu parametru FREKVENCE HF.

9 SUMMARY

The diploma thesis examines changes of heart rate variability, which was induced by the application of segmented technique of the set of back reflex massage.

20 healthy probands aged $22 \pm 1,7$ (10 boys, 10 girls) participated on this study. The examination was carried out of under standard conditions. First examination (supine – stand - supine) was made before the segmented technique of reflex massage, then the set of back reflex massage was performed, again measurement took place (supine – stand – supine). After 30 minutes the reflex massage was completed, the last third measurement (supine – stand – supine) was made.

The measurement was accompanied using questionnaire asking about subjective state and autonomous functions and anamnestics questionnaire, which each proband had to complete before the measurement. Registration of reflex changes was performed in all, and also the blood pressure and heart rate measurement. Telemetric VariaCardio TF4 system was used to diagnose the heart rate variability.

The introductory part of the thesis presents theoretical background of the studied problem (reflex massage, autonomnous nervous system, heart rate variability). Aims of the thesis and hypothesis follow. Three basic null hypotheses were stated. They include supine position number 2. The thesis, however, includes also the comparison of SAHRV 1. and 2. intervals in individual records. Further, the comparison of parameters of spectral analysis of heart rate variability of set of back and chest reflex massage. The parameters of SAHRV regarding the chest set were adopted from a different thesis, however, the same probands were measured.

The next part of the thesis describes methods, standardization of results and measuring system applied in the measurement. The data were processed using the STATISTICA 8 programme and are compiled in the conclusion of the thesis.

From the statistically significant results, when $p < 0,005$, we state:

The comparison of the second measurement of 3. interval and first measurement of 3. interval which show statistically signifiant increase of values of parameters of R-R intervals and TOTAL POWER.

The comparison of second measurement of 1. interval and first measurement of 1. interval which shows statistically significant increase of values of parameters of POWER HF, R-R intervals, RELAT. HF, TOTAL POWER.

The comparison of third measurement of 1. interval and first measurement of 1. interval which shows statistically significant decrease of values of parameters of RATIO LF/HF and statistically significant increase of values of parameters of POWER HF, R-R intervals, MSSD, TOTAL POWER.

The comparison of third measurement of 2. interval and first measurement of 2. interval which shows statistically significant increase of values of parameters of POWER LF, MSSD, TOTAL POWER.

The comparison of third measurement of 2. interval and second measurement of 2. interval which shows statistically significant decrease of values of parameters of RATIO LF/HF.

In the supine no. 1 immediately after the set of back reflex massage, significantly lower value of the FREKVENCE HF parameter was apparent than in the supine no. 1 after the set of chest reflex massage.

In the stand immediately after the set of back reflex massage, significantly higher value of the parameter RATIO LF/HF was apparent than in the stand immediately after the set of chest reflex massage.

Women show in the supine no. 2 before massage significantly lower value of the POWER LF parameter than men.

Women show in the supine no. 2 immediately after massage significantly lower value of the parameters POWER VLF, RATIO LF/HF, RELAT. LF and significantly lower value of the RELAT. HF parameter than men.

Women show in the supine no. 2, 30 minutes after massage significantly higher value of the FREKVENCE HF parameter than men.

10 REFERENČNÍ SEZNAM

- Ahamed, V. I. T., Dhanasekaran, P., Naseem, A., Karthick, N. G., Jaleel, T. K. A., & Joseph, P. K. (2008). Quantification of Heart Rate Variability: A Measure based on Unique Heart Mates. *International Journal of Bioengineering, Biotechnology and Nanotechnology*, 1, 4, 201-204. Retrieved 7. 1. 2009 from the World Wide Web: <http://www.waset.org>.
- Bakewell, S. (1995). The Autonomic Nervous System, *Update in Anaesthesia*, 5. Retrieved 7. 1. 2009 from the World Wide Web: http://www.nda.ox.ac.uk/wfsa/html/u05/u05_010.htm.
- Barr, J. S., & Taslitz, N. (1970). The Influence of Back Massage on Autonomic Functions. *Physical Therapy*, 50, 12, 1679-1691.
- Bilchick, K. C., & Berger, R. D. (2006). Heart Rate Variability. *Journal of Cardiovascular Electrophysiology*, 6, 17, 691-694. Retrieved 7. 1. 2009 from the World Wide Web: http://rollingwaveyoga.com/uploads/HRV_REVIEW__2006.pdf.
- Botek, M., Stejskal, P., Jakubec, A., & Kalina, M. (2004). Kvantifikace aktivity autonomního nervového systému v zotavení s možností monitorování procesu superkompenzace metodou spektrální analýzy variability srdeční frekvence. In J. Salinger (Eds.), *Variabilita srdeční frekvence a její hodnocení v biomedicínských oborech – od teorie ke klinické praxi* (pp. 10-17). Olomouc: Univerzita Palackého.
- Brattberg, G. (1999). Connective Tissue Massage in the Treatment of Fibromyalgia. *European Journal of Pain*, 3, 3, 235-244. Retrieved 7. 11. 2009 from the World Wide Web: <http://www.sciencedirect.com>.
- Capko, J. (1998). *Základy fyziatrické léčby*. Praha: Grada Publishing.
- Carter, J. B., Banister, E. W., & Blaber, A. P. (2003). Effect of Endurance Exercise on Autonomic Control of Heart Rate. *Sports Medicine*, 33, 1, 33-46.
- Cingálek, R., Bunc, V., & Moravcová, J. (1999). Vliv pohybových aktivit na variabilitu srdeční frekvence. In H. Válková, Z. Hanelová (Eds.). *Pohyb a zdraví*, (pp. 137-140). Olomouc: Univerzita Palackého.
- Čihák, R. (1997). *Anatomie 3*. Praha: Grada Publishing.
- Dalicho, W. & Gläser, O. (1962). *Segmentmassage*. Veb Thieme: Leipzig.
- Dylevský, I. (2006). *Základy anatomie*. Praha: Triton.

- Ďurianová, J., Koronthályová, M., & Hornáček, K. (1991). Reakcia organizmu na reflexnú masáž pri myofasciálnych bolestivých syndrómoch v rôznych vekových skupinách. *Rehabilitácia*, 24, 3, 162-169.
- Elišková, M., & Naňka, O. (2006). *Přehled anatomie*. Praha: Karolinum.
- Fráňa, P., Souček, M., Řiháček, I., Bartošíková, L., & Fráňová, J. (2005). Hodnocení variability srdeční frekvence, její klinický význam a možnosti ovlivnění. *Farmakoterapie*, 1, 4, 375-377. Retrieved 22. 9. 2008 from the World Wide Web: <https://www.zdravcentra.cz/cps/rde/xbcr/zc/1881.pdf>.
- Galeev, A. R., Igisheva, L. N., & Kazin, E. M. (2002). Heart rate variability in healthy six- to sixteen – year-old children. *Human Physiology*, 28, 428-432. Retrived 20. 7. 2009 from the World Wide Web: <http://www.ingentaconnect.com/content/maik/hump/2002/00000028/00000004/00450578;jsessionid=9kolvjuasptt.alexandra>.
- Galuszka, J., Stejskal, P., Lukl, J., & Zapletalová, J. (2002). Assessment of spectral analysis of heart rate variability in patiens with history of atrial fibrillation by means of age-dependent parameters. *Biomedical Papers*, 146, 2, 81-85. Retrieved 7. 1. 2009 from the World Wide Web: http://publib.upol.cz/~obd/fulltext/Biomedic146-2/LF11_2002-17.pdf.
- Galuszka, J., Opavský, J., Lukl, J., Stejskal, P., Zapletalová, J., & Salinger, J. (2004). Short-term spectral analysis of heart rate variability during supine-standing-supine test in patiens with paroxysmal atrial fibrillation. *Biomedical Papers*, 148, 1, 63–67. Retrieved 7. 1. 2009 from the World Wide Web: <http://publib.upol.cz/~obd/fulltext/Biomed/2004/1/63.pdf>.
- Gang, Y., & Malik, M. (2003). Heart Rate Variability Analysis in General Medicine. *Indian Pacing and Electrophysiology Journal*, 3, 1, 34-40. Retrieved 22. 9. 2008 from the World Wide Web: <http://www.ipej.org/0301/malik.pdf>.
- Ganong, W. (2005). *Přehled lékařské fyziologie*. Praha: Galén.
- Harper, R. M., et al. (1978). Development of sinus arrhythmia during sleeping and waking states in normal infants. *Sleep*, 1, 1, 33-48. Retrieved 20. 7. 2009 from the World Wide Web: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/227022?log\\$=activity](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/227022?log$=activity).
- Hartikainen, J. E. K., Tahvanainen, K. U. O., & Kuusela, T. A. (1998). Short-term measurement of heart rate variability. In M. Malik (Eds.), *Clinical guide to cardiac autonomic tests* (pp. 149-176). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Hupka, J. (1993). *Fyzikálna terapia*. Martin: Osveta.

- Irmiš, F. (2007). *Temperament a autonomní nervový systém*. Praha: Galén.
- Jančík, J., et al. (2004). Heart Rate Variability in Patients with Heart Failure: Effect of Exercise Training. *Scripta Medica*, 77, 5-6, 283-290. Retrieved 28. 11. 2009 from the World Wide Web: http://med.muni.cz/biomedjournal/pdf/2004/05/283_290.pdf.
- Jandová, D. (2009). *Balneologie*. Praha: Grada Publishing.
- Javorka, K., et al. (2008). *Variabilita frekvencie srdca*. Martin: Osveta.
- Javorka, K. (2008). Vplyv endogénnych a exogénnych faktorov na variabilitu frekvencie srdca. In K. Javorka (Eds.), *Variabilita frekvencie srdca* (pp. 66-102). Martin: Osveta.
- Kantor, L. (2003). Co víme o autonomním nervovém systému novorozence? *Pediatric pro praxi*, 5, 264-266. Retrieved 6. 1. 2009 from the World Wide Web: <http://www.pediatricpropraxi.cz/pdfs/ped/2003/05/07.pdf>.
- Kantor, L., & Javorka, K. (2004). Jakou variabilitu srdeční frekvence mají zdraví novorozenci? In J. Salinger (Eds.), *Variabilita srdeční frekvence a její hodnocení v biomedicínských oborech – od teorie ke klinické praxi* (pp. 30-34). Olomouc: Univerzita Palackého.
- Kautzner, J., & Malik, M. (1998). Variabilita srdečního rytmu a její klinická použitelnost – I. část. *Cor Vasa*, 40, 4, 182-187.
- Kautzner, J., & Malik, M. (1998). Variabilita srdečního rytmu a její klinická použitelnost – II. část. *Cor Vasa*, 40, 5, 244-251.
- Kisner, C. D., & Taslitz, N. (1967). Connective Tissue Massage. *Physical Therapy*, 48, 2, 107-119.
- Kolisko, P., et al. (1997). Aktuální změny funkčního stavu autonomního nervového systému vlivem některých jógových technik. In V. Karásková (Eds.), *Jógová cvičení a diagnostika funkčních změn autonomního nervového systému pomocí diagnostického systému TF 3,4*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Králíček, P. (2002). *Úvod do speciální neurofyzologie*. Praha: Karolinum.
- Kvapilík, J., & Pavlů, D. (1994). *Základy masáže*. Praha: Scientia Medica.
- Mamiy, V. I. (2006). Spectral Analysis and Interpretation of Spectral Components of Heart Rate Variability. *Human Physiology*, 32, 2, 169-176. Retrieved 7. 1. 2009 from the World Wide Web: <http://www.springerlink.com/content/22235505h7g5x361/fulltext.pdf>.
- Mišovicová, N., & Javorka, K. (2008). Dedičnosť a variabilita frekvencie srdca. In K. Javorka (Eds.), *Variabilita frekvencie srdca* (pp. 66-67). Martin: Osveta.

- Nagy, E., Orvos, H., Bárdos, G., & Molnár, P. (2000). Gender-related heart rate differences in human neonates. *Pediatr Research*, 47, 6, 778-780. Retrived 20. 7. 2009 from the World Wide Web: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10832737?log\\$=activity](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10832737?log$=activity).
- Nevšimalová, S., Růžička, E. & Tichý, J. (2002) *Neurologie*. Praha: Galén.
- Opavský, J. (2002). *Autonomní nervový systém a diabetická autonomní neuropatie*. Praha: Galén.
- Opavský, J., Bajerová, K., Gadasová, M., Barnášová, A., Kolisko, P., Salinger, J., & Opavská, H. (1999). Vliv dýchání a pravidelných cvičení na autonomní nervový systém. In H. Válková, Z. Hanelová (Eds.) *Pohyb a zdraví*, (pp. 419-423). Olomouc: Univerzita Palackého.
- Pichon, A., De Bisschop, C., Roulaud, M., Denjean, A., & Papelier, Y. (2004). Spectral Analysis of Heart Rate Variability during Exercise in Trained Subjects. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36, 10, 1702-1708. Retrieved 7. 1. 2009 from the World Wide Web: http://ovidsp.tx.ovid.com/spb/ovidweb.cgi?&S=GFAKFPLHHPDDLJAJNCGLHHPJBFCFAA00&Link+Set=S.sh.15%7c22%7csl_10.
- Plačková, A. (1992). *Liečebná masáž*. Martin: Osveta.
- Reed, B. V., & Held, J. M. (1988). Effect of Sequential Connective Tissue Massage on Autonomic Nervous System of Middle-Aged and Elderly Adults. *Physical Therapy*, 68, 8, 1231-1234.
- Rokyta, R., & Šťastný, F. (2002). *Struktura a funkce lidského těla*. Praha: Tigris.
- Roozeboom, H. (1986). Connective Tissue Massage – a Review. *The Journal of The Hong Kong Physiotherapy Association*, 8, 26-29. Retrieved 7. 11. 2009 from the World Wide Web: http://www.google.cz/search?hl=cs&as_qdr=all&q=connective+tissue+massage&btnG=Hledat&lr=&aq=f&oq=
- Salinger, J., Opavský, J., Stejskal, P., Vychodil, R., Olšák, S., & Janura, M. (1998). The evaluation of heart rate variability in physical exercise by using the telemetric variapulse TF3 system. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis, Gymnica*, 28, 13-20.
- Salinger, J., Vychodil, R., Vaverka, F., Janura, M., Stejskal, P., & Opavský, J. (1998). Microcomputer system (VariaCardio TF4) designed for the diagnostics of heart rate variability during human movement. ISBS - Conference Proceedings Archive, 16 International Symposium on Biomechanics in Sports. Retrieved

17. 3. 2009 from the Word Wide Web:

<http://w4.ub.unikonstanz.de/cpa/article/view/1550>.

- Salinger, J., Vychodil, R., Stejskal, P., Opavský, J., Novotný, J., & Bula, J. (1999). Příklady řešení modelových situací diagnostickým systémem VariaCardio TF4. In H. Válková, Z. Hanelová (Eds.), *Pohyb a zdraví*, (pp. 455-459). Olomouc: Univerzita Palackého.
- Silbernagl, S., & Despopoulos, A. (1993). *Atlas fyziologie člověka*. Praha: Grada Avicenum.
- Stejskal, P. (2004). Využití nové metodiky hodnocení SA HRV pomocí komplexních indexů v klinické a sportovní praxi. In J. Salinger (Eds.), *Variabilita srdeční frekvence a její hodnocení v biomedicínckých oborech – od teorie ke klinické praxi* (pp. 105-116). Olomouc: Univerzita Palackého.
- Stejskal, P., & Salinger, J. (1996). Spektrální analýza variability srdeční frekvence. *Medicina Sportiva Bohemica et Slovaca*, 2, 33-42.
- Stejskal, P., Šlachta, R., Elfmark, M., Salinger, J., & Gaul-Aláèová, P. (2002). Spectral analysis of heart rate variability: new evaluation method. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis, Gymnica*, 32, 2, 13-18. Retrived 7. 1. 2009 from the World Wide Web: <http://www.gymnica.upol.cz/gym32-2.pdf>.
- Šlachta, R., Stejskal, P., Elfmark, M., Salinger, J., Kalina, M., & Řehová, I. (2002). Age and spectral analysis of heart rate variability. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis, Gymnica*, 32, 1, 59-66.
- Task Force of The European Society of Cardiology and The North American Society of Pacing and Electrophysiology (1996). Heart Rate Variability- Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. *European Heart Journal*, 17, 354-381. Retrieved 7. 1. 2009 from the World Wide Web: http://www.escardio.org/guidelines-surveys/esc-guidelines/Scientific_Statements/Documents/guidelines-Heart-Rate-Variability-FT-1996.pdf.
- Tonhajzerová, I., & Javorka, K. (2000). Hodnotenie variability frekvencie srdca a jeho prínos. *Československá fyziologie*, 49(2), 51-60.
- Travell, G. J., & Simons, G. D. (1999). *Myofascial pain and dysfunctions, the trigger point manual*. Baltimore, Maryland: Williams & Wilkins.
- Turchaninov, R. (2001). Reflex mechanisms of massage therapy, part I. *Massage Today*, 1(10). Retrived 9. 1. 2009 from the World Wide Web: <http://www.massagetoday.com/archives/2001/10/05.html>.

- Uhlíř, P., Opavský, J. (2006). Vliv reflexní masáže na autonomní regulaci variability srdeční frekvence. In J. Urban, & D. Smékal (Eds.), *Sborník abstraktů – I. absolventská konference Katedry fyzioterapie Fakulty tělesné kultury*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. Retrieved 22. 9. 2008 from the Word Wide Web: http://www.fyziomed.cz/konference/IAK_2006/Sbornik_abstrakt_web.pdf.
- Zdařilová, E., Burianová, K., & Opavský, J. (2007). Ventilační funkce a aktivita kardiálního autonomního nervového systému u pacientů s ankylozující spondylitidou. *Interní medicína pro praxi*, 3, 146-148. Retrieved 6. 1. 2009 from the World Wide Web: <http://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2007/03/11.pdf>.
- Žaloudek, K. (1975). *Masáž*. Praha: Avicenum.
- Žujová, E., Stejskal, P., Jakubec, A., Gaul-Aláčová, P., & Salinger, J. (2004). Respiration frequency and spectral analysis od heart rate variability. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis, Gymnica*, 34, 1, 43-47.

11 TABULKY A GRAFY

Tabulka 1. Přehled základních charakteristik souboru

číslo probanda	pohlaví	věk [roky]	výška [m]	hmotnost [kg]	BMI [kg/m ²]
1	Ž	22	1,69	65	22,89
2	M	21	1,8	82	24,15
3	Ž	21	1,67	60	21,51
4	M	22	1,72	70	23,66
5	Ž	23	1,68	58	20,55
6	Ž	23	1,62	63	24,01
7	M	21	1,83	81	24,19
8	Ž	23	1,68	56	19,84
9	M	24	1,73	80	26,73
10	M	24	1,84	95	28,06
11	Ž	23	1,73	56	18,71
12	Ž	23	1,68	65	23,03
13	M	24	1,82	80	24,15
14	Ž	23	1,65	61	22,41
15	M	26	1,82	74	22,34
16	Ž	20	1,63	56	21,08
17	Ž	19	1,71	55	18,81
18	M	19	1,76	70	22,60
19	M	21	1,85	72	21,74
20	M	21	1,83	81	24,19
\bar{X}		22,15	1,74	69	22,73
SD		1,74	0,07	11,06	2,30

Legenda (tabulka 1):

BMI = body mass index

\bar{X} = aritmetický průměr

SD = směrodatná odchylka

Tabulka 2. Záznam 1, interval 1 (n = 20) – zádová sestava segmentové techniky RM

Parametr	\bar{X}	SD
Power VLF [ms ²]	399,786	513,305
Power LF [ms ²]	698,058	613,083
Power HF [ms ²]	982,838	676,515
Frekvence VLF [mHz]	28,748	7,915
Frekvence LF [mHz]	105,404	21,786
Frekvence HF [mHz]	224,519	61,631
Ratio VLF/HF [-]	0,542	0,568
Ratio LF/HF [-]	0,943	0,865
R-R intervaly [ms]	0,923	0,144
MSSD [ms ²]	2994,728	1995,402
Relat. VLF [%]	18,425	11,881
Relat. LF [%]	32,693	14,679
Relat. HF [%]	48,883	18,685
Total Power [ms ²]	2080,683	1449,076

Tabulka 3. Záznam 1, interval 2 (n = 20) – zádová sestava segmentové techniky RM

Parametr	\bar{X}	SD
Power VLF [ms ²]	380,952	406,256
Power LF [ms ²]	977,150	752,585
Power HF [ms ²]	394,263	949,287
Frekvence VLF [mHz]	28,110	6,993
Frekvence LF [mHz]	89,2995	12,344
Frekvence HF [mHz]	184,329	40,65
Ratio VLF/HF [-]	2,454	2,358
Ratio LF/HF [-]	5,721	4,481
R-R intervaly [ms]	0,736	0,107
MSSD [ms ²]	1195,743	2822,155
Relat. VLF [%]	22,266	13,879
Relat. LF [%]	60,870	12,362
Relat. HF [%]	16,863	12,226
Total Power [ms ²]	1752,364	1734,729

Legenda (tabulka 2, 3):

\bar{X} = aritmetický průměr

SD = směrodatná odchylka

záznam 1, interval 1 = leh č. 1 před masáží

záznam 1, interval 2 = stoj před masáží

RM = reflexní masáž

Tabulka 4. Záznam 1, interval 3 (n = 20) – zádová sestava segmentové techniky RM

Parametr	\bar{X}	SD
Power VLF [ms ²]	432,447	348,645
Power LF [ms ²]	812,302	612,030
Power HF [ms ²]	2482,702	2384,598
Frekvence VLF [mHz]	26,685	5,793
Frekvence LF [mHz]	101,022	26,950
Frekvence HF [mHz]	216,784	50,068
Ratio VLF/HF [-]	0,278	0,279
Ratio LF/HF [-]	0,464	0,289
R-R intervaly [ms]	1,002	0,149
MSSD [ms ²]	7886,14	7185
Relat. VLF [%]	13,662	10,113
Relat. LF [%]	24,684	10,369
Relat. HF [%]	61,655	15,841
Total Power [ms ²]	3727,449	2651,614

Tabulka 5. Záznam 2, interval 1 (n = 20) – zádová sestava segmentové techniky RM

Parametr	\bar{X}	SD
Power VLF [ms ²]	738,464	756,291
Power LF [ms ²]	1104,426	953,942
Power HF [ms ²]	2202,695	2178,791
Frekvence VLF [mHz]	30,880	6,709
Frekvence LF [mHz]	101,752	24,345
Frekvence HF [mHz]	225,058	70,899
Ratio VLF/HF [-]	0,599	0,876
Ratio LF/HF [-]	0,741	0,600
R-R intervaly [ms]	0,999	0,112
MSSD [ms ²]	7515,113	7446,140
Relat. VLF [%]	19,687	15,623
Relat. LF [%]	28,724	15,127
Relat. HF [%]	51,591	19,682
Total Power [ms ²]	4045,585	3276,62

Legenda (tabulka 4, 5):

\bar{X} = aritmetický průměr

SD = směrodatná odchylka

záznam 1, interval 3 = leh č. 2 před masáží

záznam 2, interval 1 = leh č. 1 ihned po masáží

RM = reflexní masáž

Tabulka 6. Záznam 2, interval 2 (n = 20) – zádová sestava segmentové techniky RM

Parametr	\bar{X}	SD
Power VLF [ms ²]	564,865	740,989
Power LF [ms ²]	1627,427	1126,992
Power HF [ms ²]	400,720	522,367
Frekvence VLF [mHz]	28,918	6,096
Frekvence LF [mHz]	86,070	13,465
Frekvence HF [mHz]	187,490	45,713
Ratio VLF/HF [-]	2,562	2,107
Ratio LF/HF [-]	7,477	5,127
R-R intervaly [ms]	0,737	0,090
MSSD [ms ²]	1245,564	1719,083
Relat. VLF [%]	22,863	14,915
Relat. LF [%]	64,760	16,571
Relat. HF [%]	12,378	6,649
Total Power [ms ²]	2593,012	1921,984

Tabulka 7. Záznam 2, interval 3 (n = 20) – zádová sestava segmentové techniky RM

Parametr	\bar{X}	SD
Power VLF [ms ²]	461,099	395,232
Power LF [ms ²]	1275,051	1129,605
Power HF [ms ²]	2906,675	2676,420
Frekvence VLF [mHz]	30,231	10,165
Frekvence LF [mHz]	96,961	29,541
Frekvence HF [mHz]	234,072	62,016
Ratio VLF/HF [-]	0,230	0,238
Ratio LF/HF [-]	0,576	0,450
R-R intervaly [ms]	1,048	0,141
MSSD [ms ²]	10112,750	10620,179
Relat. VLF [%]	11,195	6,971
Relat. LF [%]	28,521	12,673
Relat. HF [%]	60,283	15,016
Total Power [ms ²]	4642,825	3715,059

Legenda (tabulka 6, 7):

\bar{X} = aritmetický průměr

SD = směrodatná odchylka

záznam 2, interval 2 = stoj ihned po masáži

záznam 2, interval 3 = leh č. 2 ihned po masáži

RM = reflexní masáž

Tabulka 8. Záznam 3, interval 1 (n = 20) – zádová sestava segmentové techniky RM

Parametr	\bar{X}	SD
Power VLF [ms^2]	544,370	581,180
Power LF [ms^2]	1296,167	1091,415
Power HF [ms^2]	2500,217	2152,226
Frekvence VLF [mHz]	31,402	7,934
Frekvence LF [mHz]	98,147	32,252
Frekvence HF [mHz]	226,948	47,431
Ratio VLF/HF [-]	0,269	0,208
Ratio LF/HF [-]	0,596	0,385
R-R intervaly [ms]	1,006	0,124
MSSD [ms^2]	8537,737	8068,696
Relat. VLF [%]	13,323	8,734
Relat. LF [%]	29,284	12,318
Relat. HF [%]	57,394	14,723
Total Power [ms^2]	4340,753	3368,969

Tabulka 9. Záznam 3, interval 2 (n = 20) – zádová sestava segmentové techniky RM

Parametr	\bar{X}	SD
Power VLF [ms^2]	431,183	445,562
Power LF [ms^2]	1869,271	1378,365
Power HF [ms^2]	567,660	969,788
Frekvence VLF [mHz]	27,659	5,741
Frekvence LF [mHz]	91,959	14,131
Frekvence HF [mHz]	179,4585	37,097
Ratio VLF/HF [-]	1,645	1,714
Ratio LF/HF [-]	7,006	5,108
R-R intervaly [ms]	0,734	0,093
MSSD [ms^2]	1679,914	2951,943
Relat. VLF [%]	15,981	8,970
Relat. LF [%]	68,278	13,750
Relat. HF [%]	15,742	11,276
Total Power [ms^2]	2868,113	2295,020

Legenda (tabulka 8, 9):

\bar{X} = aritmetický průměr

SD = směrodatná odchylka

záznam 3, interval 1 = leh č. 1 30 minut po masáži

záznam 3, interval 2 = stoj 30 minut po masáži

RM = reflexní masáž

Tabulka 10. Záznam 3, interval 3 (n = 20) – zádová sestava segmentové techniky RM

Parametr	\bar{X}	SD
Power VLF [ms ²]	380,545	294,057
Power LF [ms ²]	1142,550	896,788
Power HF [ms ²]	2936,144	3524,120
Frekvence VLF [mHz]	30,166	8,628
Frekvence LF [mHz]	102,473	30,181
Frekvence HF [mHz]	237,370	91,22
Ratio VLF/HF [-]	0,207	0,184
Ratio LF/HF [-]	0,508	0,278
R-R intervaly [ms]	1,030	0,124
MSSD [ms ²]	9985,694	13229,095
Relat. VLF [%]	10,863	7,507
Relat. LF [%]	27,753	10,129
Relat. HF [%]	61,384	13,349
Total Power [ms ²]	4459,240	4353,810

Tabulka 11. Záznam 2, interval 1 (n = 20) – hrudní sestava segmentové techniky RM

Parametr	\bar{X}	SD
Power VLF [ms ²]	666,113	799,638
Power LF [ms ²]	1311,024	1448,403
Power HF [ms ²]	3351,336	3749,620
Frekvence VLF [mHz]	28,794	6,988
Frekvence LF [mHz]	99,855	30,967
Frekvence HF [mHz]	243,325	50,331
Ratio VLF/HF [-]	0,284	0,208
Ratio LF/HF [-]	0,528	0,594
R-R intervaly [ms]	1,011	0,136
MSSD [ms ²]	11250,615	13042,022
Relat. VLF [%]	15,063	9,540
Relat. LF [%]	24,837	13,888
Relat. HF [%]	60,102	14,910
Total Power [ms ²]	5328,471	5051,752

Legenda (tabulka 10, 11):

\bar{X} = aritmetický průměr

SD = směrodatná odchylka,

záznam 3, interval 3 = leh č. 2 30 minut po masáži

záznam 2, interval 1 = leh č. 1 ihned po masáži

RM = reflexní masáž

Tabulka 12. Záznam 2, interval 2 (n = 20) – hrudní sestava segmentové techniky RM

Parametr	\bar{X}	SD
Power VLF [ms ²]	665,542	900,251
Power LF [ms ²]	1404,303	827,876
Power HF [ms ²]	770,113	1776,174
Frekvence VLF [mHz]	31,602	7,567
Frekvence LF [mHz]	87,995	14,554
Frekvence HF [mHz]	191,701	59,860
Ratio VLF/HF [-]	1,619	0,964
Ratio LF/HF [-]	5,089	3,077
R-R intervaly [ms]	0,759	0,137
MSSD [ms ²]	2214,104	4529,925
Relat. VLF [%]	22,097	12,494
Relat. LF [%]	60,574	17,989
Relat. HF [%]	17,329	13,482
Total Power [ms ²]	2839,959	2721,012

Tabulka 13. Záznam 2, interval 3 (n = 20) – hrudní sestava segmentové techniky RM

Parametr	\bar{X}	SD
Power VLF [ms ²]	822,732	1295,048
Power LF [ms ²]	1096,756	1018,973
Power HF [ms ²]	3703,825	4906,019
Frekvence VLF [mHz]	28,171	6,666
Frekvence LF [mHz]	97,746	22,788
Frekvence HF [mHz]	237,448	42,966
Ratio VLF/HF [-]	0,277	0,267
Ratio LF/HF [-]	0,478	0,411
R-R intervaly [ms]	1,042	0,143
MSSD [ms ²]	12386,595	14169,744
Relat. VLF [%]	13,355	9,184
Relat. LF [%]	23,467	12,625
Relat. HF [%]	63,177	18,200
Total Power [ms ²]	5623,313	6286,825

Legenda (tabulka 12, 13):

\bar{X} = aritmetický průměr

SD = směrodatná odchylka

záznam 2, interval 2 = stoj ihned po masáži

záznam 2, interval 3 = leh č. 2 ihned po masáži

RM = reflexní masáž

Tabulka 14. Záznam 1, interval 3 (n = 10) – ženy – zádová sestava segmentové techniky RM

Parametr	\bar{X}	SD
Power VLF [ms ²]	3912,16	344,493
Power LF [ms ²]	643,561	469,739
Power HF [ms ²]	2493,184	2181,733
Frekvence VLF [mHz]	27,162	6,198
Frekvence LF [mHz]	94,68	28,645
Frekvence HF [mHz]	238,029	53,410
Ratio VLF/HF [-]	0,270	0,304
Ratio LF/HF [-]	0,371	0,185
R-R intervaly [ms]	1,017	0,159
MSSD [ms ²]	8655,289	8064,06
Relat. VLF [%]	14,093	11,991
Relat. LF [%]	21,763	9,907
Relat. HF [%]	64,144	14,722
Total Power [ms ²]	3527,961	2374,074

Tabulka 15. Záznam 1, interval 3 (n = 10) – muži - zádová sestava segmentové techniky RM

Parametr	\bar{X}	SD
Power VLF [ms ²]	473,678	347,895
Power LF [ms ²]	981,042	686,702
Power HF [ms ²]	2472,220	2571,470
Frekvence VLF [mHz]	26,207	5,314
Frekvence LF [mHz]	107,364	23,487
Frekvence HF [mHz]	195,538	35,472
Ratio VLF/HF [-]	0,285	0,251
Ratio LF/HF [-]	0,558	0,339
R-R intervaly [ms]	0,987	0,138
MSSD [ms ²]	7116,990	6085,740
Relat. VLF [%]	13,230	7,771
Relat. LF [%]	27,605	9,991
Relat. HF [%]	59,166	16,515
Total Power [ms ²]	3926,940	2888,99

Legenda (tabulka 14, 15):

\bar{X} = aritmetický průměr

SD = směrodatná odchylka

záznam 1, interval 3 = leh č. 2 před masáží

RM = reflexní masáž

Tabulka 16. Záznam 2, interval 3 (n = 10) – ženy – zádová sestava segmentové techniky RM

Parametr	\bar{X}	SD
Power VLF [ms ²]	381,636	324,606
Power LF [ms ²]	888,877	851,271
Power HF [ms ²]	3173,61	3205,022
Frekvence VLF [mHz]	32,487	10,948
Frekvence LF [mHz]	92,317	28,168
Frekvence HF [mHz]	232,063	40,495
Ratio VLF/HF [-]	0,199	0,157
Ratio LF/HF [-]	0,388	0,308
R-R intervaly [ms]	1,062	0,146
MSSD [ms ²]	11392,420	13483,460
Relat. VLF [%]	11,587	7,0870
Relat. LF [%]	21,848	12,050
Relat. HF [%]	66,566	14,486
Total Power [ms ²]	4444,122	4055,065

Tabulka 17. Záznam 2, interval 3 (n = 10) – muži - zádová sestava segmentové techniky RM

Parametr	\bar{X}	SD
Power VLF [ms ²]	540,562	440,930
Power LF [ms ²]	1661,230	1236,570
Power HF [ms ²]	2639,740	1977,820
Frekvence VLF [mHz]	27,974	8,753
Frekvence LF [mHz]	101,604	30,146
Frekvence HF [mHz]	236,081	77,744
Ratio VLF/HF [-]	0,261	0,295
Ratio LF/HF [-]	0,764	0,489
R-R intervaly [ms]	1,035	0,134
MSSD [ms ²]	8833,08	6363,780
Relat. VLF [%]	10,803	6,831
Relat. LF [%]	35,195	9,325
Relat. HF [%]	53,999	12,733
Total Power [ms ²]	4841,530	3328,790

Legenda (tabulka 16, 17):

\bar{X} = aritmetický průměr

SD = směrodatná odchylka

záznam 2, interval 3 = leh č. 2 ihned po masáži

RM = reflexní masáž

Tabulka 18. Záznam 3, interval 3 (n = 10) – ženy – zádová sestava segmentové techniky RM

Parametr	\bar{X}	SD
Power VLF [ms ²]	389,847	277,151
Power LF [ms ²]	1140,679	870,916
Power HF [ms ²]	3602,382	4518,408
Frekvence VLF [mHz]	32,130	9,837
Frekvence LF [mHz]	99,932	32,523
Frekvence HF [mHz]	284,007	98,991
Ratio VLF/HF [-]	0,205	0,156
Ratio LF/HF [-]	0,435	0,181
R-R intervaly [ms]	1,036	0,155
MSSD [ms ²]	12631,370	17683,350
Relat. VLF [%]	11,467	7,066
Relat. LF [%]	25,525	7,720
Relat. HF [%]	63,005	11,343
Total Power [ms ²]	5132,91	5367,579

Tabulka 19. Záznam 3, interval 3 (n = 10) – muži - zádová sestava segmentové techniky RM

Parametr	\bar{X}	SD
Power VLF [ms ²]	371,242	309,763
Power LF [ms ²]	1144,420	921,931
Power HF [ms ²]	2269,910	1880,180
Frekvence VLF [mHz]	28,202	6,665
Frekvence LF [mHz]	105,013	27,406
Frekvence HF [mHz]	190,732	49,928
Ratio VLF/HF [-]	0,209	0,208
Ratio LF/HF [-]	0,581	0,333
R-R intervaly [ms]	1,024	0,081
MSSD [ms ²]	7340,020	4828,860
Relat. VLF [%]	10,259	7,878
Relat. LF [%]	29,981	11,647
Relat. HF [%]	59,763	14,916
Total Power [ms ²]	3785,570	2862,300

Legenda (tabulka 18, 19):

\bar{X} = aritmetický průměr

SD = směrodatná odchylka

záznam 3, interval 3 = leh č. 2 30 minut po masáži

RM = reflexní masáž

Tabulka 20. Porovnání parametrů mezi 2. záznamem 1. intervalem a 1. záznamem 1. intervalem – zádová sestava segmentové techniky RM

Parametr	Z	p	Tendence
Power VLF [ms ²]	1,565	0,118	+
Power LF [ms ²]	1,565	0,118	+
Power HF [ms ²]	2,460	* 1,39.10⁻²	+
Frekvence VLF [mHz]	1,118	0,264	+
Frekvence LF [mHz]	0,224	0,823	-
Frekvence HF [mHz]	0,224	0,823	+
Ratio VLF/HF [-]	0,459	0,646	+
Ratio LF/HF [-]	0,671	0,502	-
R-R intervaly [ms]	3,354	* 7,96.10⁻⁴	+
MSSD [ms ²]	0,224	0,823	+
Relat. VLF [%]	1,118	0,264	+
Relat. LF [%]	0,671	0,502	-
Relat. HF [%]	3,354	* 7,96.10⁻⁴	+
Total Power [ms ²]	2,460	* 1,39.10⁻²	+

Tabulka 21. Porovnání parametrů mezi 2. záznamem 2. intervalem a 1. záznamem 2. intervalem – zádová sestava segmentové techniky RM

Parametr	Z	p	Tendence
Power VLF [ms ²]	0,224	0,823	+
Power LF [ms ²]	1,118	0,264	+
Power HF [ms ²]	0,224	0,823	+
Frekvence VLF [mHz]	1,118	0,264	+
Frekvence LF [mHz]	0,224	0,823	-
Frekvence HF [mHz]	1,118	0,264	+
Ratio VLF/HF [-]	0,224	0,823	+
Ratio LF/HF [-]	1,118	0,264	+
R-R intervaly [ms]	0,671	0,502	+
MSSD [ms ²]	1,118	0,264	+
Relat. VLF [%]	0,224	0,823	+
Relat. LF [%]	1,118	0,264	+
Relat. HF [%]	0,671	0,502	-
Total Power [ms ²]	1,565	1,118	+

Legenda (tabulka 20, 21):

Z = hodnota testové statistiky

p = kritérium pro přímé rozhodnutí, hladina statistické významnosti

*= p < 0,05

+ = vzestupná tendence; - = sestupná tendence

2. záznam 1. interval = leh č. 1 ihned po masáži

1. záznam 1. interval = leh č. 1 před masáží

2. záznam 2. interval = stoj ihned po masáži

1. záznam 2. interval = stoj před masáží

RM = reflexní masáž

K vyhodnocení byl použit znaménkový test

Tabulka 22. Porovnání parametrů mezi 2. záznamem 3. intervalem a 1. záznamem 3. intervalem – zádová sestava segmentové techniky RM

Parametr	Z	p	Tendence
Power VLF [ms ²]	0,671	0,502	+
Power LF [ms ²]	1,118	0,264	+
Power HF [ms ²]	1,565	0,118	+
Frekvence VLF [mHz]	-0,224	0,823	+
Frekvence LF [mHz]	0,224	0,823	-
Frekvence HF [mHz]	-0,224	0,823	+
Ratio VLF/HF [-]	-0,224	0,823	-
Ratio LF/HF [-]	-0,224	0,823	+
R-R intervaly [ms]	3,801	*1,44.10⁻⁴	+
MSSD [ms ²]	1,118	0,264	+
Relat. VLF [%]	0,224	0,823	-
Relat. LF [%]	0,224	0,823	+
Relat. HF [%]	0,671	0,502	-
Total Power [ms ²]	2,012	*4,41.10⁻²	+

Tabulka 23. Porovnání parametrů mezi 3. záznamem 1. intervalem a 1. záznamem 1. intervalem – zádová sestava segmentové techniky RM

Parametr	Z	p	Tendence
Power VLF [ms ²]	0,671	0,502	+
Power LF [ms ²]	1,565	0,118	+
Power HF [ms ²]	2,907	*3,65.10⁻³	+
Frekvence VLF [mHz]	1,118	0,264	+
Frekvence LF [mHz]	0,671	0,502	-
Frekvence HF [mHz]	0,224	0,823	+
Ratio VLF/HF [-]	1,565	0,118	-
Ratio LF/HF [-]	2,012	*4,41.10⁻²	-
R-R intervaly [ms]	3,354	*7,96.10⁻⁴	+
MSSD [ms ²]	3,801	*1,44.10⁻⁴	+
Relat. VLF [%]	1,565	0,118	-
Relat. LF [%]	0,671	0,502	-
Relat. HF [%]	1,565	0,118	+
Total Power [ms ²]	2,460	*1,39.10⁻²	+

Legenda (tabulka 22, 23):

Z = hodnota testové statistiky

p = kritérium pro přímé rozhodnutí, hladina statistické významnosti

*= p < 0,05

+ = vzestupná tendence; - = sestupná tendence

2. záznam 3. interval = leh č. 2 ihned po masáži

1. záznam 3. interval = leh č. 2 před masáží

3. záznam 1. interval = leh č. 1 30 minut po masáži

1. záznam 1. interval = leh č. 1 před masáží

RM = reflexní masáž

K vyhodnocení byl použit znaménkový test.

Tabulka 24. Porovnání parametrů mezi 3. záznamem 2. intervalem a 1. záznamem 2. intervalem – zádová sestava segmentové techniky RM

Parametr	Z	p	Tendence
Power VLF [ms^2]	0,671	0,502	+
Power LF [ms^2]	2,907	*3,65.10⁻³	+
Power HF [ms^2]	1,565	0,118	+
Frekvence VLF [mHz]	1,118	0,264	-
Frekvence LF [mHz]	0,224	0,823	+
Frekvence HF [mHz]	0,224	0,823	-
Ratio VLF/HF [-]	1,118	0,264	-
Ratio LF/HF [-]	0,224	0,823	+
R-R intervaly [ms]	-0,224	0,823	-
MSSD [ms^2]	2,012	*4,41.10⁻²	+
Relat. VLF [%]	1,565	0,118	-
Relat. LF [%]	1,118	0,264	+
Relat. HF [%]	0,671	0,502	-
Total Power [ms^2]	2,907	*3,65.10⁻³	+

Tabulka 25. Porovnání parametrů mezi 3. záznamem 3. intervalem a 1. záznamem 3. intervalem – zádová sestava segmentové techniky RM

Parametr	Z	p	Tendence
Power VLF [ms^2]	-0,224	0,823	-
Power LF [ms^2]	0,671	0,502	+
Power HF [ms^2]	-0,224	0,823	+
Frekvence VLF [mHz]	0,224	0,823	+
Frekvence LF [mHz]	0,224	0,823	+
Frekvence HF [mHz]	0,224	0,823	+
Ratio VLF/HF [-]	0,224	0,823	-
Ratio LF/HF [-]	0,671	0,502	+
R-R intervaly [ms]	0,000	1,000	+
MSSD [ms^2]	0,671	0,502	+
Relat. VLF [%]	0,000	1,000	-
Relat. LF [%]	0,671	0,502	+
Relat. HF [%]	-0,224	0,823	-
Total Power [ms^2]	0,224	0,823	+

Legenda (tabulka 24, 25):

Z = hodnota testové statistiky

p = kritérium pro přímé rozhodnutí, hladina statistické významnosti

*= $p < 0,05$

+ = vzestupná tendence; - = sestupná tendence,

3. záznam 2. interval = stoj 30 minut po masáži

1. záznam 2. interval = stoj před masáží

3. záznam 3. interval = leh č. 2 30 minut po masáži

1. záznam 3. interval = leh č. 2 před masáží

RM = reflexní masáž

K vyhodnocení byl použit znaménkový test.

Tabulka 26. Porovnání parametrů mezi 3. záznamem 1. intervalem a 2. záznamem 1. intervalem – zádová sestava segmentové techniky RM

Parametr	Z	p	Tendence
Power VLF [ms ²]	0,224	0,823	-
Power LF [ms ²]	1,118	0,264	+
Power HF [ms ²]	0,671	0,502	+
Frekvence VLF [mHz]	0,224	0,823	+
Frekvence LF [mHz]	-0,224	0,823	-
Frekvence HF [mHz]	1,118	0,264	+
Ratio VLF/HF [-]	1,565	0,118	-
Ratio LF/HF [-]	0,224	0,823	-
R-R intervaly [ms]	0,224	0,823	+
MSSD [ms ²]	1,118	0,264	+
Relat. VLF [%]	1,565	0,118	-
Relat. LF [%]	0,671	0,502	+
Relat. HF [%]	1,565	0,118	+
Total Power [ms ²]	0,671	0,502	+

Tabulka 27. Porovnání parametrů mezi 3. záznamem 2. intervalem a 2. záznamem 2. intervalem – zádová sestava segmentové techniky RM

Parametr	Z	p	Tendence
Power VLF [ms ²]	0,224	0,823	-
Power LF [ms ²]	1,118	0,264	+
Power HF [ms ²]	1,118	0,264	+
Frekvence VLF [mHz]	0,671	0,502	-
Frekvence LF [mHz]	0,224	0,823	+
Frekvence HF [mHz]	-0,224	0,823	-
Ratio VLF/HF [-]	1,118	0,264	-
Ratio LF/HF [-]	2,012	*4,41.10⁻²	-
R-R intervaly [ms]	0,224	0,823	-
MSSD [ms ²]	1,118	0,264	+
Relat. VLF [%]	1,118	0,264	-
Relat. LF [%]	0,224	0,823	+
Relat. HF [%]	1,565	0,118	+
Total Power [ms ²]	0,224	0,823	+

Legenda (tabulka 26, 27):

Z = hodnota testové statistiky

p = kritérium pro přímé rozhodnutí, hladina statistické významnosti

*= p < 0,05

+ = vzestupná tendence; - = sestupná tendence

3. záznam 1. interval = leh č. 1 30 minut po masáži

2. záznam 1. interval = leh č. 1 ihned po masáži

3. záznam 2. interval = stoj 30 minut po masáži

2. záznam 2. interval = stoj ihned po masáži

RM = reflexní masáž

K vyhodnocení byl použit znaménkový test.

Tabulka 28. Porovnání parametrů mezi 3. záznamem 3. intervalem a 2. záznamem 3. intervalem – zádová sestava segmentové techniky RM

Parametr	Z	p	Tendence
Power VLF [ms ²]	0,671	0,502	-
Power LF [ms ²]	0,224	0,823	-
Power HF [ms ²]	-0,224	0,823	+
Frekvence VLF [mHz]	0,224	0,823	-
Frekvence LF [mHz]	-0,224	0,823	+
Frekvence HF [mHz]	0,224	0,823	+
Ratio VLF/HF [-]	1,118	0,264	-
Ratio LF/HF [-]	-0,224	0,823	-
R-R intervaly [ms]	1,565	0,118	-
MSSD [ms ²]	-0,224	0,823	-
Relat. VLF [%]	1,118	0,264	-
Relat. LF [%]	0,224	0,823	-
Relat. HF [%]	0,224	0,823	+
Total Power [ms ²]	0,224	0,823	-

Tabulka 29. Porovnání parametrů mezi 2. záznamem 1. intervalem (zádová sestava) a 2. záznamem 1. intervalem (hrudní sestava segmentové techniky RM)

Parametr	Z	p
Power VLF [ms ²]	0,224	0,823
Power LF [ms ²]	0,224	0,823
Power HF [ms ²]	0,671	0,502
Frekvence VLF [mHz]	0,671	0,502
Frekvence LF [mHz]	-0,224	0,823
Frekvence HF [mHz]	2,460	*1,39.10 ⁻²
Ratio VLF/HF [-]	1,118	0,264
Ratio LF/HF [-]	1,565	0,118
R-R intervaly [ms]	-0,224	0,823
MSSD [ms ²]	1,118	0,264
Relat. VLF [%]	0,224	0,823
Relat. LF [%]	1,118	0,264
Relat. HF [%]	0,671	0,502
Total Power [ms ²]	0,224	0,823

Legenda (tabulka 28, 29):

Z = hodnota testové statistiky

p = kritérium pro přímé rozhodnutí, hladina statistické významnosti

*= p < 0,05

+ = vzestupná tendence; - = sestupná tendence

3. záznam 3. interval = leh č. 2 30 minut po masáži

2. záznam 3. interval = leh č. 2 ihned po masáži

2. záznam 1. interval = leh č. 1 ihned po masáži

RM = reflexní masáž

K vyhodnocení byl použit znaménkový test.

Tabulka 30. Porovnání parametrů mezi 2. záznamem 2. intervalem (zádová sestava) a 2. záznamem 2. intervalem (hrudní sestava segmentové techniky RM)

Parametr	Z	p
Power VLF [ms ²]	0,671	0,502
Power LF [ms ²]	0,224	0,823
Power HF [ms ²]	-0,224	0,823
Frekvence VLF [mHz]	-0,224	0,823
Frekvence LF [mHz]	0,224	0,823
Frekvence HF [mHz]	0,224	0,823
Ratio VLF/HF [-]	1,118	0,264
Ratio LF/HF [-]	2,012	*4,41.10 ⁻²
R-R intervaly [ms]	1,118	0,264
MSSD [ms ²]	0,224	0,823
Relat. VLF [%]	0,671	0,502
Relat. LF [%]	1,118	0,264
Relat. HF [%]	0,671	0,502
Total Power [ms ²]	0,224	0,823

Tabulka 31. Porovnání parametrů mezi 2. záznamem 3 intervalem (zádová sestava) a 2. záznamem 3. intervalem (hrudní sestava segmentové techniky RM)

Parametr	Z	p
Power VLF [ms ²]	0,224	0,823
Power LF [ms ²]	0,224	0,823
Power HF [ms ²]	-0,224	0,823
Frekvence VLF [mHz]	-0,224	0,823
Frekvence LF [mHz]	-0,224	0,823
Frekvence HF [mHz]	1,118	0,264
Ratio VLF/HF [-]	0,224	0,823
Ratio LF/HF [-]	-0,224	0,823
R-R intervaly [ms]	0,671	0,502
MSSD [ms ²]	-0,224	0,823
Relat. VLF [%]	-0,224	0,823
Relat. LF [%]	0,671	0,502
Relat. HF [%]	-0,224	0,823
Total Power [ms ²]	0,224	0,823

Legenda (tabulka 30, 31):

Z = hodnota testové statistiky

p = kritérium pro přímé rozhodnutí, hladina statistické významnosti

*= p < 0,05

2. záznam 2. interval = stoj ihned po reflexní masáži

2. záznam 3. interval = leh č. 2 ihned po reflexní masáži

RM = reflexní masáž

K vyhodnocení byl použit znaménkový test.

Tabulka 32. Porovnání parametrů mezi 1. záznamem 3. intervalem (ženy) (n = 10)
a 1. záznamem 3. intervalem (muži) (n = 10) – zádová sestava segmentové techniky RM

Parametr	Z	p
Power VLF [ms ²]	0,454	0,650
Power LF [ms ²]	1,134	*2,56.10⁻¹
Power HF [ms ²]	0,000	1,000
Frekvence VLF [mHz]	-0,151	0,880
Frekvence LF [mHz]	1,209	0,226
Frekvence HF [mHz]	-1,663	0,096
Ratio VLF/HF [-]	0,302	0,762
Ratio LF/HF [-]	1,209	0,226
R-R intervaly [ms]	0,076	0,940
MSSD [ms ²]	-0,151	0,880
Relat. VLF [%]	0,227	0,821
Relat. LF [%]	1,285	0,199
Relat. HF [%]	-0,529	0,597
Total Power [ms ²]	0,227	0,821

Tabulka 33. Porovnání parametrů mezi 2. záznamem 3. intervalem (ženy) (n = 10)
a 2. záznamem 3. intervalem (muži) (n = 10) – zádová sestava segmentové techniky RM

Parametr	Z	p
Power VLF [ms ²]	0,832	*4,056.10⁻¹
Power LF [ms ²]	1,739	0,0821
Power HF [ms ²]	0,076	0,940
Frekvence VLF [mHz]	-0,832	0,406
Frekvence LF [mHz]	0,680	0,496
Frekvence HF [mHz]	-0,454	0,650
Ratio VLF/HF [-]	0,227	0,821
Ratio LF/HF [-]	2,192	*2,83.10⁻²
R-R intervaly [ms]	-0,302	0,762
MSSD [ms ²]	0,151	0,880
Relat. VLF [%]	-0,151	0,880
Relat. LF [%]	2,192	*2,83.10⁻²
Relat. HF [%]	-2,041	*4,12.10⁻²
Total Power [ms ²]	0,605	0,545

Legenda (tabulka 32, 33):

Z = hodnota testové statistiky

p = kritérium pro přímé rozhodnutí, hladina statistické významnosti

*= p < 0,05

1. záznam 3. interval = leh č. 2 před reflexní masáží

2. záznam 3. interval = leh č. 2 ihned po reflexní masáží

RM = reflexní masáž

K vyhodnocení byl použit Mann-Whitney-U test.

Tabulka 34. Porovnání parametrů mezi 3. záznamem 3. intervalem (ženy) (n = 10) a 3. záznamem 3. intervalem (muži) (n = 10) – zádová sestava segmentové techniky RM

Parametr	Z	p
Power VLF [ms ²]	-0,454	0,650
Power LF [ms ²]	0,076	0,940
Power HF [ms ²]	0,378	0,705
Frekvence VLF [mHz]	-0,756	0,450
Frekvence LF [mHz]	0,378	0,705
Frekvence HF [mHz]	-2,003	*4,51.10⁻²
Ratio VLF/HF [-]	-0,227	0,821
Ratio LF/HF [-]	0,832	0,406
R-R intervaly [ms]	0,076	0,940
MSSD [ms ²]	0,227	0,821
Relat. VLF [%]	-0,605	0,545
Relat. LF [%]	0,680	0,496
Relat. HF [%]	-0,605	0,545
Total Power [ms ²]	0,454	0,650

Legenda (tabulka 34):

Z = hodnota testové statistiky

p = kritérium pro přímé rozhodnutí, hladina statistické významnosti

*= p < 0,05

3. záznam 3. interval = leh č. 2 30 minut po skončení reflexní masáže

RM = reflexní masáž

K vyhodnocení byl použit Mann-Whitney-U test.

Tabulka 35. Vyhodnocení DAF

číslo probanda	A (sympatikus)	B (parasympatikus)	C
1	5	•8	3
2	7	•8	1
3	6	6	4
4	7	6	3
5	7	6	3
6	6	6	4
7	6	5	5
8	7	7	2
9	•10	2	4
10	4	7	5
11	5	•8	3
12	•10	3	3
13	6	5	5
14	7	•8	1
15	4	5	7
16	7	7	2
17	•10	2	4
18	3	•9	4
19	5	6	7
20	5	6	5
\bar{X}	6,375	6,375	3,750
SD	1,225	1,694	1,609

Legenda (tabulka 35):

\bar{X} = aritmetický průměr

SD = směrodatná odchylka

• = hodnota ≥ 8

DAF = Dotazník autonomních funkcí (viz Přílohy)

Poměr S:P = 6,375 : 6,375

pozn. Čísla vyjadřují počty zatržených odpovědí ve sloupci A (sympatikus), ve sloupci B (parasympatikus) a ve sloupci C (kombinace sympatiku a parasympatiku) v DAF.

Tabulka 36. Hodnocení stresu na vizuální analogové škále (10 cm) před/po RM

číslo probanda	před RM (v cm)	po RM (v cm)
1	3,1	3,8
2	3,5	0,9
3	5,1	4,1
4	1,1	0,9
5	4,8	4,5
6	5	0
7	0	0
8	1	0,4
9	0,5	0,5
10	1,5	1,4
11	4,8	3,2
12	0	0,5
13	1	0
14	0	0
15	0	0
16	2,5	0,3
17	0	0
18	1,8	0,5
19	5,5	4,9
20	2,1	0,9
\bar{X}	2,17	1,34
SD	1,94	1,66

Legenda (tabulka 36):

RM = segmentová technika reflexní masáže

\bar{X} = aritmetický průměr

SD = směrodatná odchylka

Tabulka 37. Hodnota testové statistiky a kritérium pro přímé rozhodnutí udávající vliv procedury na stres podle VAS

Z	p
2, 581989	*9,82.10⁻³

Legenda (tabulka 37):

VAS = vizuální analogová škála

Z = hodnota testové statistiky

p = kritérium pro přímé rozhodnutí

*= $p < 0,05$

Hodnoceno znaménkovým testem.

Tabulka 38. Výskyt tender points a latentních trigger points dle RRZ u sledovaného souboru (n=20)

Vyšetřovaný sval	tender points		latentní trigger points	
	sin.	dx.	sin.	dx.
erector trunci	6	6	-	-
m. quadratus lumborum	7	6	2	-
m. trapezius – pars superior	4	7	3	4
- pars media	1	2	-	-
- pars inferior	-	1	-	-
m. supraspinatus	-	3	1	-
m. infraspinatus	1	1	1	-
m. levator scapulae	4	3	2	2
mm. rhomboidei	4	7	-	-
m. theres major	1	-	-	-

Legenda (tabulka 38):

sin = vlevo

dx = vpravo

trigger point = spoušťový bod

tender point = bolestivý bod

RRZ = registrace reflexních změn (viz Přílohy)

Tabulka 39. Výskyt dermografie dle registrace reflexních změn u sledovaného souboru (n=20)

DERMOGRAFIA RUBRA	20
ALBA	-
ELEVATA	-

Legenda (tabulka 39):

dermografie = dermografismus (viz teorie)

RRZ = registrace reflexních změn (viz Přílohy)

Tabulka 40. Tlak krve a tepová frekvence před a po zádové sestavě segmentové techniky reflexní masáže

číslo probanda	TK před RM [mmHg]	TK po RM [mmHg]	TF před RM [tepů/minutu]	TF po RM [tepů/minutu]
1	104/60	103/60	73	57
2	130/68	110/62	55	52
3	121/87	129/78	63	66
4	130/80	126/67	94	80
5	126/72	119/77	65	64
6	120/63	110/60	48	42
7	130/82	130/80	77	61
8	121/66	113/65	80	55
9	130/90	130/72	72	63
10	115/67	111/64	65	58
11	124/77	120/70	65	62
12	126/71	122/67	71	71
13	128/60	117/69	62	55
14	112/63	102/67	65	67
15	129/88	130/82	97	73
16	130/75	116/74	85	61
17	114/70	100/60	79	68
18	130/79	130/77	73	58
19	125/73	130/69	56	51
20	120/70	118/62	68	54
\bar{X}	123/73	118/69	70,65	60,9
SD	7,18/8,85	9,84/6,81	12,03	8,44

Legenda (tabulka 40):

TK = tlak krve

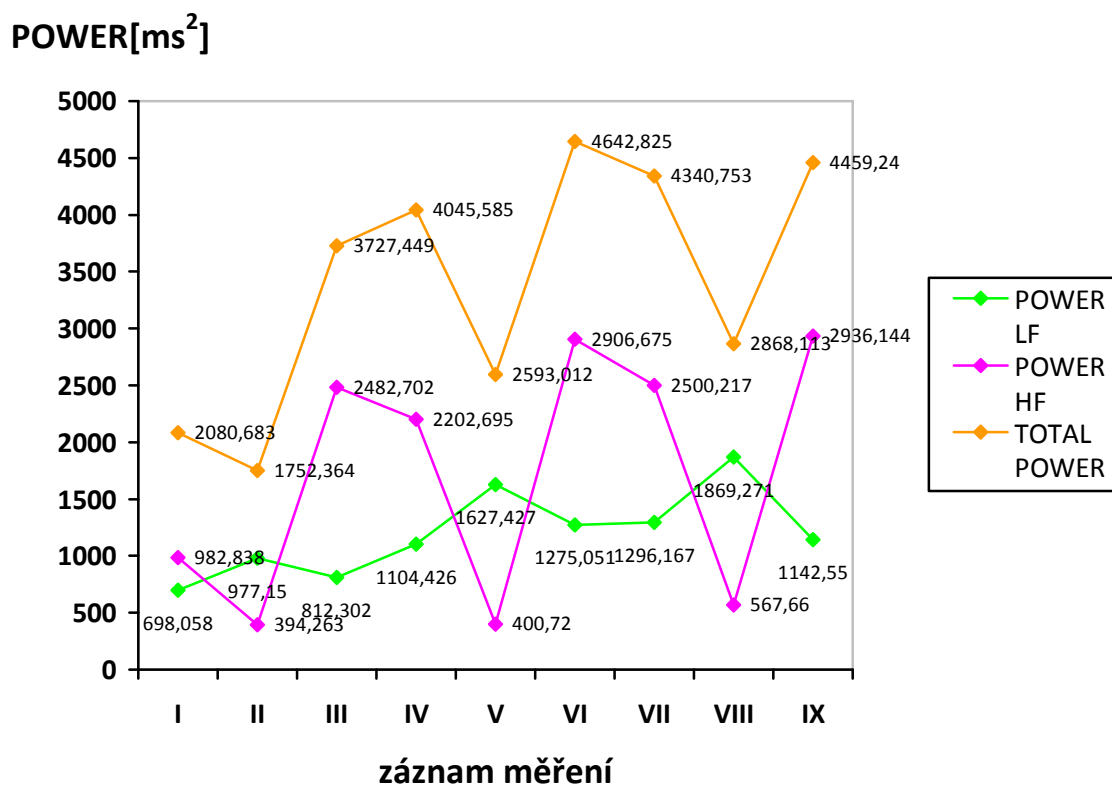
TF = tepová frekvence

RM = reflexní masáž

\bar{X} = aritmetický průměr

SD = směrodatná odchylka

Graf 1. Hodnoty parametrů POWER LF, POWER HF a TOTAL POWER v jednotlivých záznamech a intervalech



Legenda (graf 1):

I = 1. záznam 1. interval (leh 1 před masáží)

II = 1. záznam 2. interval (stoj před masáží)

III = 1. záznam 3. interval (leh 2 před masáží)

IV = 2. záznam 1. interval (leh 1 ihned po skončení masáže)

V = 2. záznam 2. interval (stoj ihned po skončení masáže)

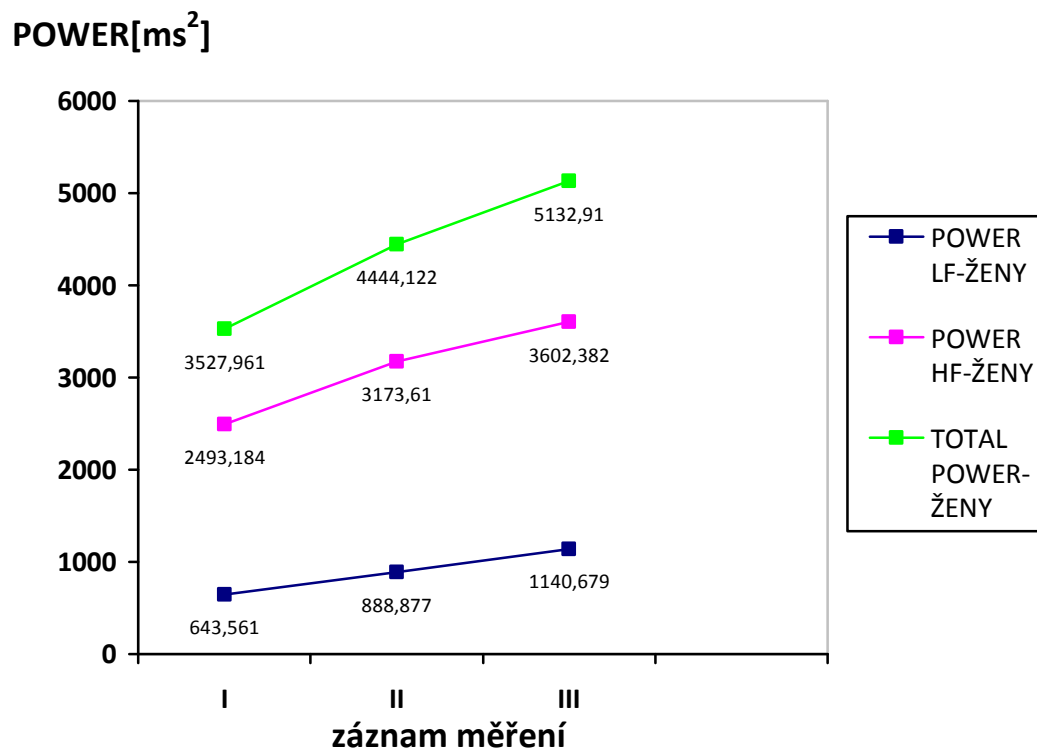
VI = 2. záznam 3. interval (leh 2 ihned po skončení masáže)

VII = 3. záznam 1. interval (leh 1 30 minut po skončení masáže)

VIII = 3. záznam 2. interval (stoj 30 minut po skončení masáže)

IX = 3. záznam 3. interval (leh 2 30 minut po skončení masáže)

Graf 2. Hodnoty parametrů POWER LF, POWER HF a TOTAL POWER v lehu 2 u žen (n = 10)



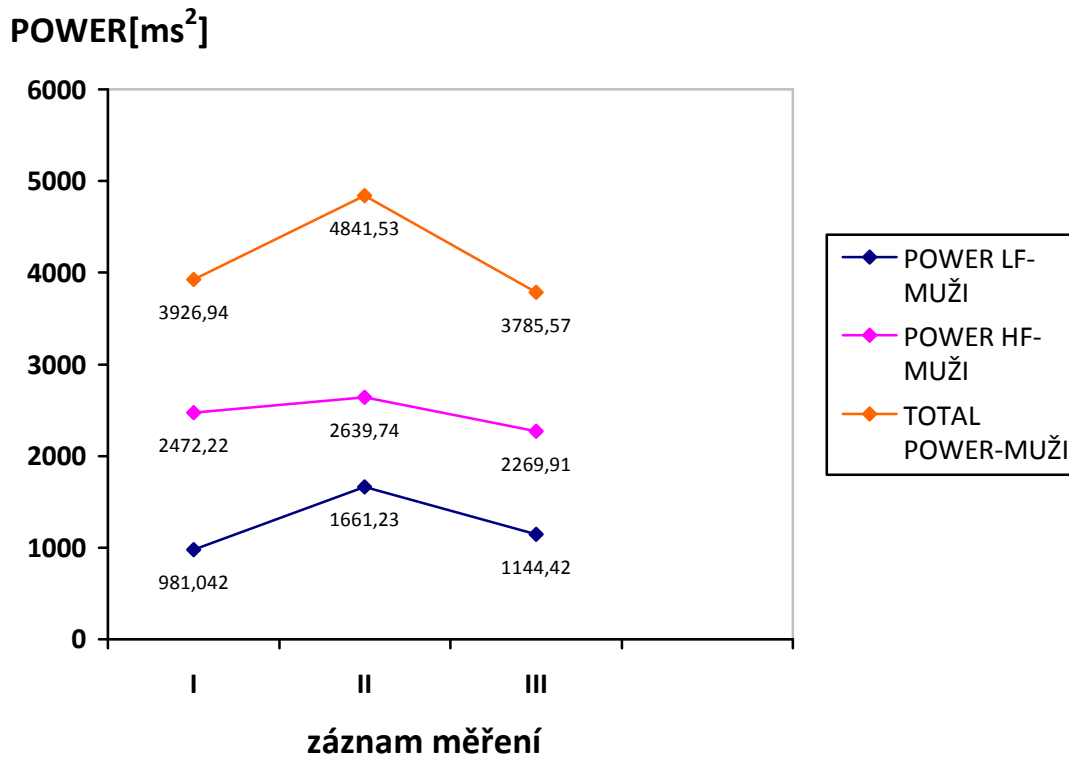
Legenda (graf 2):

I = 1. záznam 3. interval (leh 2 před masáží)

II = 2. záznam 3. interval (leh 2 ihned po masáží)

III = 3. záznam 3. interval (leh 2 30 minut po masáží)

Graf 3. Hodnoty parametrů POWER LF, POWER HF a TOTAL POWER v lehu 2 u mužů (n = 10)



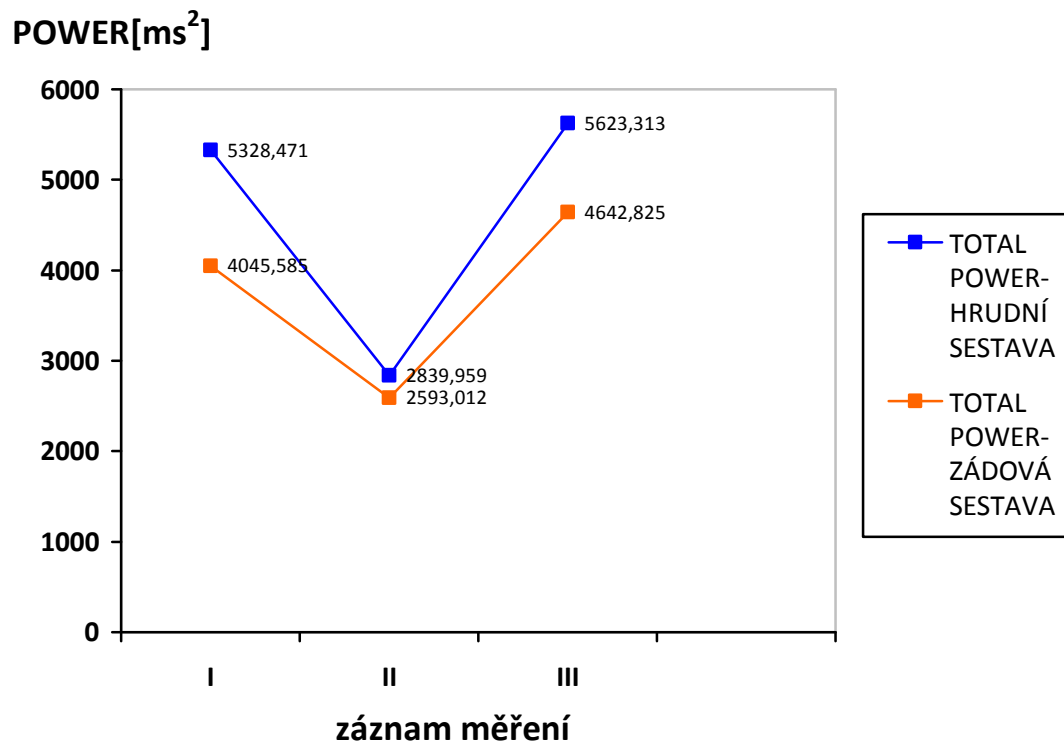
Legenda (graf 3):

I = 1. záznam 3. interval (leh 2 před masáží)

II = 2. záznam 3. interval (leh 2 ihned po masáží)

III = 3. záznam 3. interval (leh 2 30 minut po masáží)

Graf 4. Hodnoty parametrů TOTAL POWER u zádové a hrudní sestavy segmentové techniky reflexní masáže



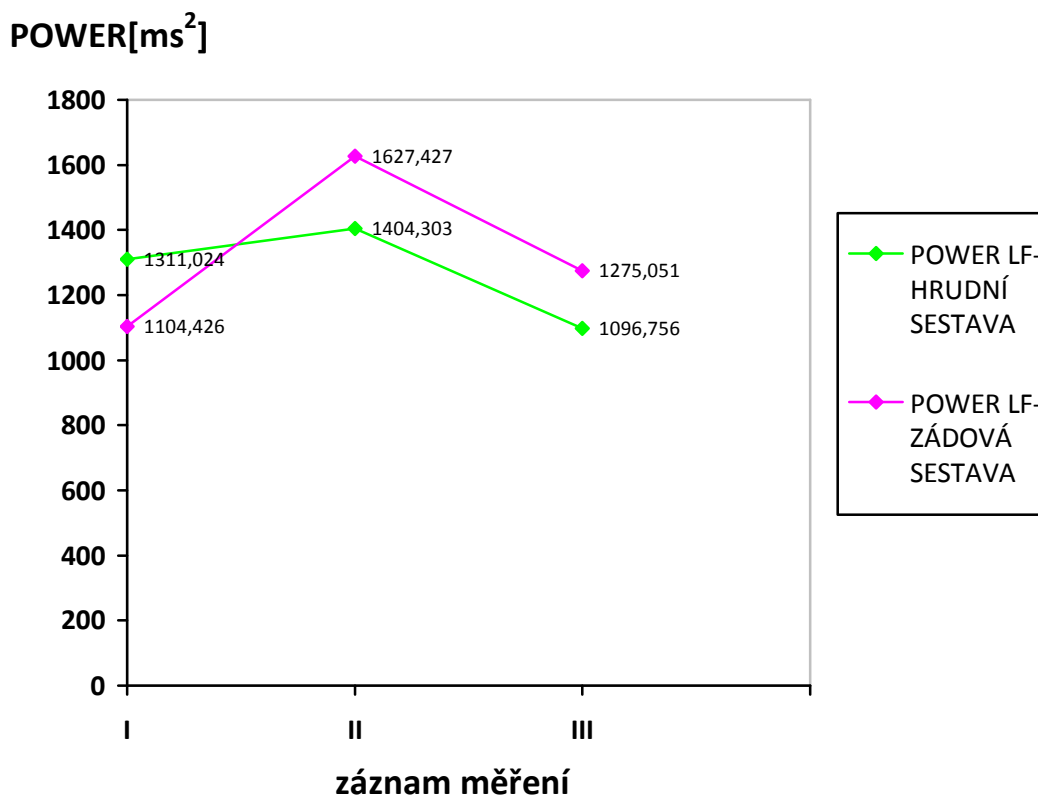
Legenda (graf 4):

I = 2. záznam 1. interval (leh 1 ihned po masáži)

II = 2. záznam 2. interval (stoj ihned po masáži)

III = 2. záznam 3. interval (leh 2 ihned po masáži)

Graf 5. Hodnoty parametrů POWER LF u zádové a hrudní sestavy segmentové techniky reflexní masáže



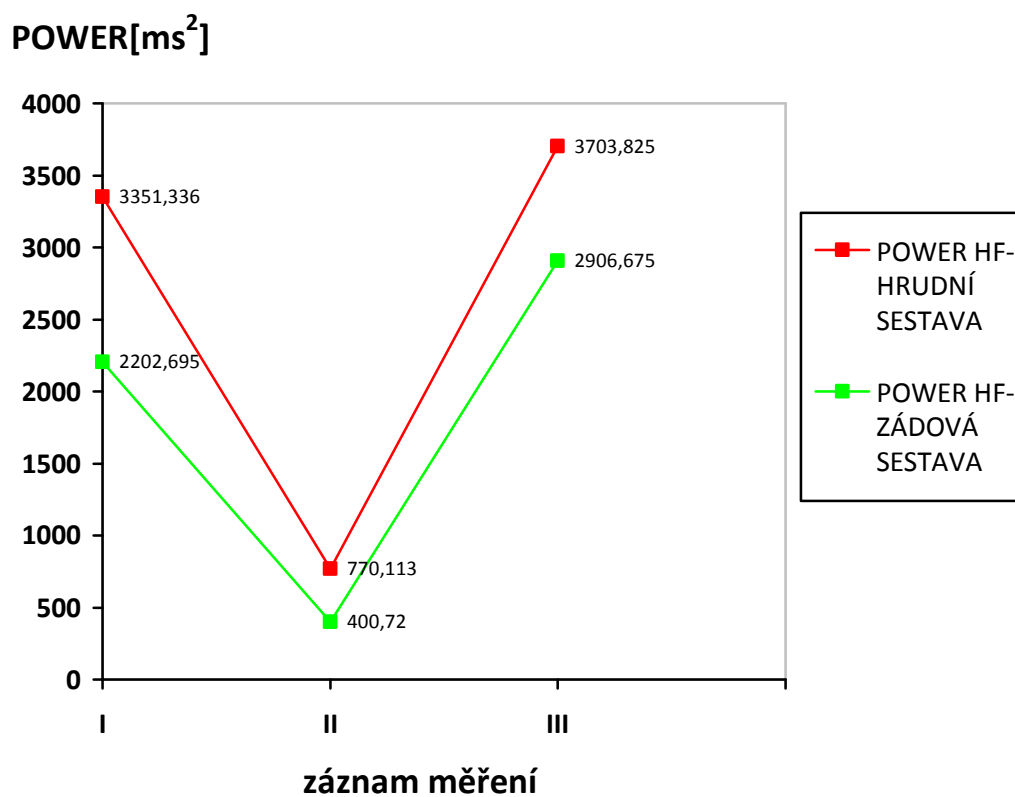
Legenda (graf 5):

I = 2. záznam 1. interval (leh 1 ihned po masáži)

II = 2. záznam 2. interval (stoj ihned po masáži)

III = 2. záznam 3. interval (leh 2 ihned po masáži)

Graf 6. Hodnoty parametrů POWER HF u zádové a hrudní sestavy segmentové techniky reflexní masáže



Legenda (graf 6):

I = 2. záznam 1. interval (leh 1 ihned po masáži)

II = 2. záznam 2. interval (stoj ihned po masáži)

III = 2. záznam 3. interval (leh 2 ihned po masáži)

12 PŘÍLOHY

PŘÍLOHA 1: Instrukce

PŘÍLOHA 2 : Dotazník – registrace reflexních změn (RRZ)

PŘÍLOHA 3: Dotazník na subjektivní stav a autonomní funkce (DSSAF)

PŘÍLOHA 4: Anamnestický dotazník (AD)

PŘÍLOHA 5: Dotazník na subjektivní stav – hodnocení procedury (pokračování DSSAF)

PŘÍLOHA 6: Obrázek 1 – Autonomní nervový systém

PŘÍLOHA 7: Obrázek 2 – Přehled protichůdného působení parasymptiku (acetylcholin) a symptiku (adrenergní receptory) v různých cílových orgánech

PŘÍLOHA 8: Obrázek 3 – Mediátory ANS

PŘÍLOHA 9: Obrázek 4 - Mikropočítačový diagnostický systém Varia Cardio TF4

PŘÍLOHA 10: Obrázek 5 - Zobrazení HRV formou sloupkového grafu

PŘÍLOHA 11: Obrázek 6 - Grafické znázornění SAHRV u zdravé osoby v ortoklinostatické zkoušce (leh – stoj – leh)

PŘÍLOHA 12: Obrázek 7 – Proband při měření pomocí diagnostického systému TF4 (leh)

Obrázek 8 – Proband při měření pomocí diagnostického systému TF4 (stoj)

PŘÍLOHA 13: Jednotlivé hmaty segmentové techniky zádové sestavy reflexní masáže

Obrázek 9 - Diagnostický hmat 3. a 4. prstem

Obrázek 10 . Kiblerova řasa

Obrázek 11 – Přísuvná spirála

Obrázek 12 – Mezitrnový hmat

Obrázek 13 – Pilový hmat

Obrázek 14 – Posuvné chvění

Obrázek 15 – Přerušovaný tah vidličkou

Obrázek 16 – Masáž okrajů lopatky a zadní porce trapézového valu

Obrázek 17 – Masáž m. infraspinati a m. supraspinati v několika řadách

Obrázek 18 – Plošná vibrace zad

PŘÍLOHA 14: Vyjádření etické komise FTK UP

PŘÍLOHA 15: Informovaný souhlas

INSTRUKCE

1. Před vyšetřením jděte spát nejpozději do 22:00 hod.
2. Od večera před vyšetřením až po vlastní vyšetření nepijte alkohol, silný čaj, černou kávu ani nekuřte.
3. Den před vyšetřením se vyvarujte větší fyzické zátěže a stresu.
4. Ráno před vyšetřením lehce posnídejte.

PŘÍLOHA 2

REGISTRACE REFLEXNÍCH ZMĚN (RRZ)

Datum:

Čas:

Teplota v místnosti [°C]:

Jméno a příjmení:

Rodné číslo:

Věk:

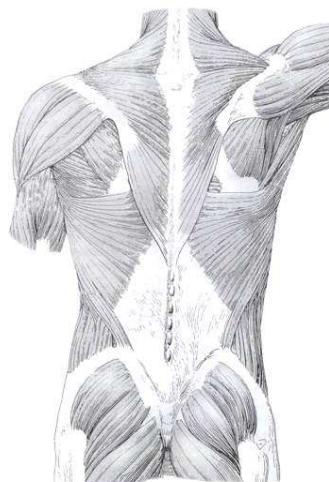
Váha/výška:[kg/m]:

TK [mmHg]:

TF [tepy/minutu]:

Vyšetřovaný sval	tender points		latentní trigger points	
	sin.	dx.	sin.	dx.
erector trunci				
m. quadratus lumborum				
m. trapesius – pars superior				
- pars media				
- pars inferior				
m. supraspinatus				
m. infraspinatus				
m. levator scapulae				
mm. rhomboidei				
m. theres major				

DERMOGRAFIA RUBRA	
ALBA	
ELEVATA	



Legenda(RRZ):

sin. = vlevo, dx. = vpravo

trigger point = spoušťový bod

tender point = bolestivý bod

HAZ = hyperalgická kožní zóna

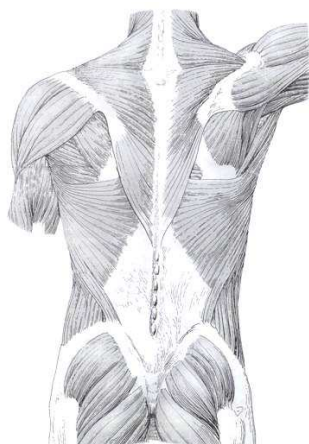
dermografia = dermografie

TK = tlak krve

TF = tepová frekvence

PŘÍLOHA 3

DOTAZNÍK NA SUBJEKTIVNÍ STAV A AUTONOMNÍ FUNKCE (DSSAF)



Pokud Vás něco bolí, nebo máte někde nepříjemné pocity, šrafováním naznačte kde.

Na této stupnici naznačte svislou čarou míru stresu, který právě prožíváte:

MIN = žádný stres

MAX = nejsilnější, jaký jste dosud v životě zažil

MIN

MAX



Dotazník na autonomní funkce

Podtrhněte u každé otázky tu odpověď, která Vás nejvíce vystihuje:

	A)	B)	C)
1) Ruce mívám obvykle	studené	teplé	normální nebo nevím
2) V ústech mívám	často sucho	hodně slin	nevím
3) Krevní tlak mívám	vyšší	nižší	normální
4) Kůži mám spíše	suchou	z pocenou	
5) Váhově	snadno hubnu	snadno přibírám	beze změn
6) Omdlévám	nikdy nebo velmi zřídka	opakovaně	
7) Mám sklon k	zácpě	průjmu	pravidelná stolice
8) Ruce se mi při rozčilení	často třesou	netřesou	
9) Bušením srdce	občas trpím	nikdy netrpím	
10) Vnitřně	mívám pocity napětí	bývám většinou klidný	
11) Jsem	spíše bledý	červený	nevím
12) Po rozčilení	trpím nechutenstvím	mívám větší chuť k jídlu	
13) Usínám	s obtížemi	snadno	
14) Oči mi slzí	velmi zřídka	dost často	
15) Horko a vyšší teplotu	snáším špatně	snáším dobře	
16) Chlad	snáším dobře	snáším špatně	

Doplňte, resp. zakroužkujte, prosím, odpověď, která nejlépe vystihuje vaši situaci.

- 1) Co jste dnes snídal(a)?
- 2) Měl(a) jste od včerejšího dne a) zvýšenou teplotu? ANO NE
b) průjem? ANO NE
- 3) Zvracel(a) jste od včerejška? ANO NE
- 4) Jste nachlazený(a)? ANO NE
- 5) Jste nervózní z vyšetření? ANO-mírně NE
-výrazně
- 6) Jste klidný(á) a uvolněný(á)? ANO NE
- 7) Jste momentálně ovlivněný(á) nějakým stresem? ANO-mírně NE
-výrazně
- 8) Cítíte se unavený(á)? ANO-mírně NE
-výrazně
- 9) Kolik hodin obvykle v noci spíte?
- 10) Kolik hodin jste spal(a) ze včerejška na dnešek?
- 11) Máte pocit hladu? ANO NE
- 12) Máte v tomto okamžiku žízeň? ANO NE
- 13) Máte problémy v rodině? ANO-mírně NE
-výrazné
- 14) Máte problémy v zaměstnání (škole)? ANO-mírně NE
-výrazné
- 15) Léčíte se v současné době na nějaké onemocnění? ANO(upřesněte) NE
-
- 16) Léčíte se dlouhodobě pro nějaké onemocnění nebo trpíte dlouhodobě nějakými zdravotními obtížemi? ANO(upřesněte) NE
-
-
- 17) Pokud užíváte léky, uveďte jaké:
- 18) Sportujete? ANO (počet hodin týdně:..... počet hodin denně:) NE
Jaký druh sportu?
-
- 19) Pijete alkohol? ANO - pivo Jak často – málokdy NE
- víno - občas
- tvrdý alkohol - často
- 20) Jste kuřák (kuřačka)? ANO – Kolik cigaret denně přibližně vykouříte?..... NE
- 21) Berete drogy? ANO(upřesněte) NE
-
-
- 22) Máte nyní období mense (měsíčků)? ANO NE
- 23) Jste gravidní (těhotná)? ANO NE

PŘÍLOHA 5

DOTAZNÍK NA SUBJEKTIVNÍ STAV – HODNOCENÍ PROCEDURY

(pokračování DSSAF)

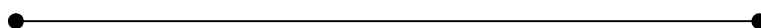
Na této stupnici naznačte svislou čarou míru stresu, který právě používáte:

MIN = žádný stres

MAX = nejsilnější, jaký jste dosud v životě zažil

MIN

MAX



Uveďte pocity během reflexní masáže:

.....

Rušilo Vás něco během procedury?

ANO

NE

.....

Bylo Vám během procedury zima?

ANO

NE

Pocíval(a) jste během procedury nepříjemné teplo?

ANO

NE

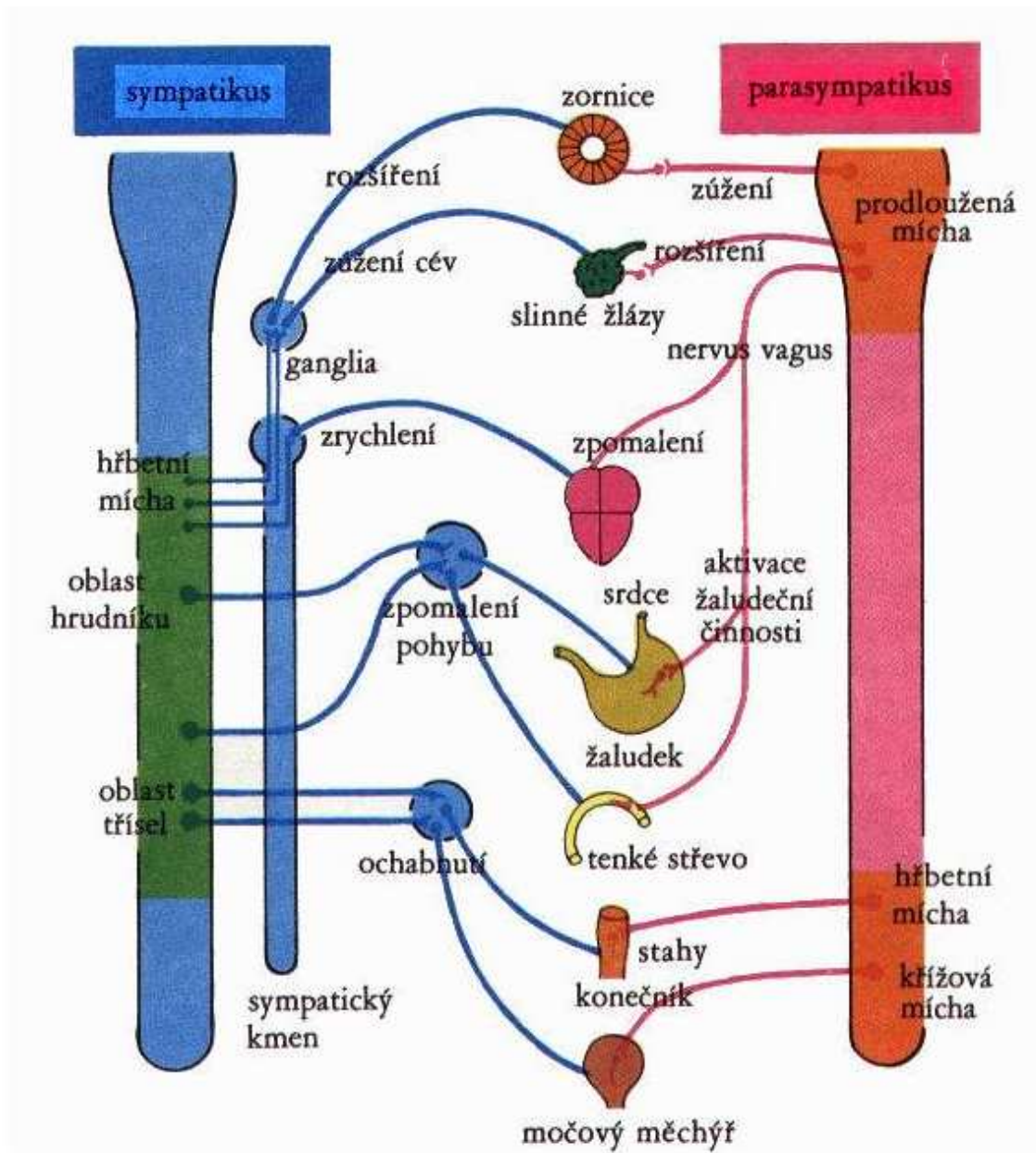
Jaký je Váš subjektivní pocit **po** reflexní masáži?

A) příjemný, uvolňující

B) nepříjemný, dráždivý

C) nevím, beze změn

PŘÍLOHA 6



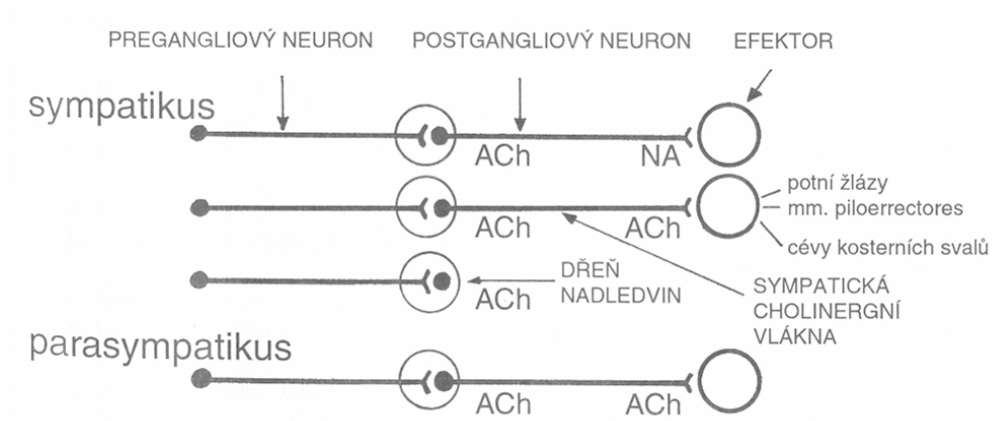
Obrázek 1. Autonomní nervový systém . Retrieved 2. 7. 2009 from the World Wide Web:
<http://yoohoo.euweb.cz/cantor2004/aktual/aktual8-07/img2/symppara.jpg>.

PŘÍLOHA 7

Děj nebo cílový orgán	Působení sympatiku	Působení parasympatiku
metabolismus	katabolické děje	anabolické děje
teplota	zvýšení	snížení
srdce	zrychlení akce	zpomalení akce
koronární tepny	rozšíření	zúžení
krevní tlak	zvýšení	snížení
bronchy	rozšíření	zúžení
svalstvo trávicí trubice	útlum peristaltiky	zvýšení peristaltiky
žlázy trávicí trubice	snížení sekrece	zvýšení sekrece
svěrače - hladké svaly	konstrikce	dilatace
žlučník - svalovina	kontrakce	relaxace
sekrece žluči	snížení	zvýšení
produkce moči	snížení	zvýšení
močový měchýř	kontrakce svěracího svalstva, relaxace m. detrusor	relaxace svěracího svalstva, kontrakce m. detrusor
pupila	mydriasa	miosa
oční víčka	široce otevřená	přivřená
sekrece potu	zvýšení (řidký pot)	
sekrece slin	snížení (hustá slina)	zvýšení (řidká slina)
genitál	kontrakce cév, ejakulace, sekrece glandulae vestibulares majores, zvýšení kontrakcí dělohy, vejcovodu, ductus deferens, glandulae vesiculosae, prostaty	vasodilatace, náplň erektilních těles

Obrázek 2. Přehled protichůdného působení parasympatiku (acetylcholin) a sympatiku (adrenergní receptory) v různých cílových orgánech (Čihák, 1997, 544).

PŘÍLOHA 8



Obrázek 3. Mediátory ANS (Králiček, 2002, 173).

Legenda (obrázek 3):

Ach = acetylcholin

NA = noradrenalin

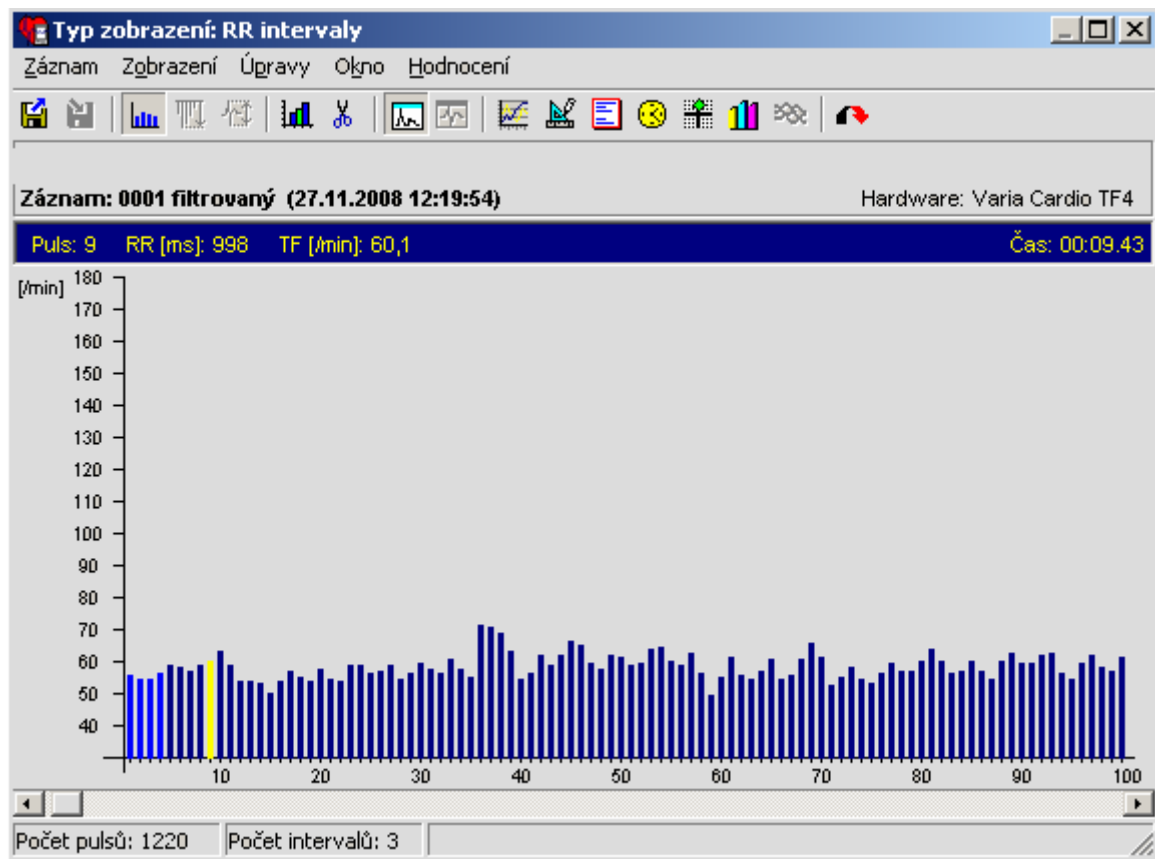
PŘÍLOHA 9



Obrázek 4. Mikropočítačový diagnostický systém Varia Cardio TF4 skládající se z nastavitelného hrudního pásu s elektrodami, z vysílače a přijímače kódovaného radiového signálu. Retrieved 2. 7. 2009 from the World Wide Web:

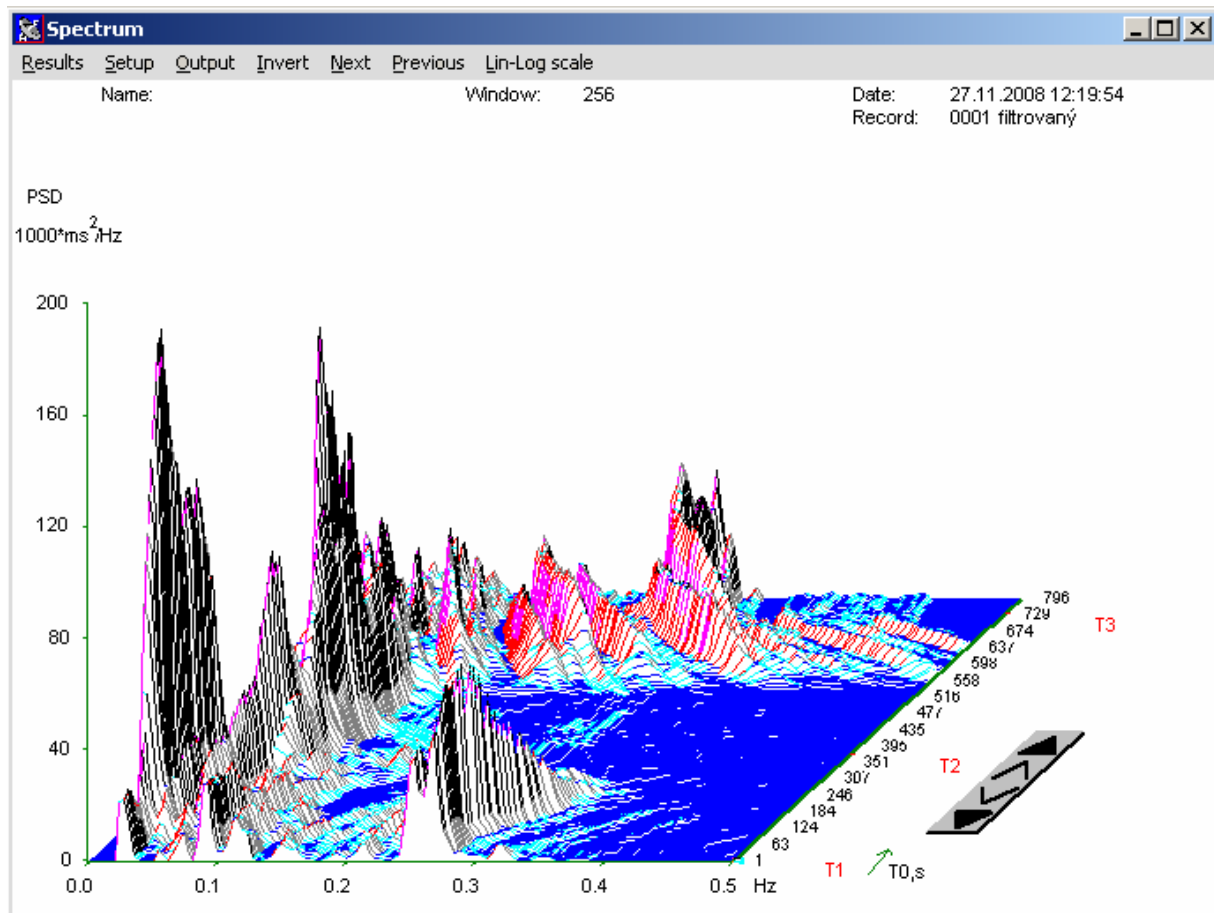
<http://www.mieuk.com/tf4/image1.gif>.

PŘÍLOHA 10



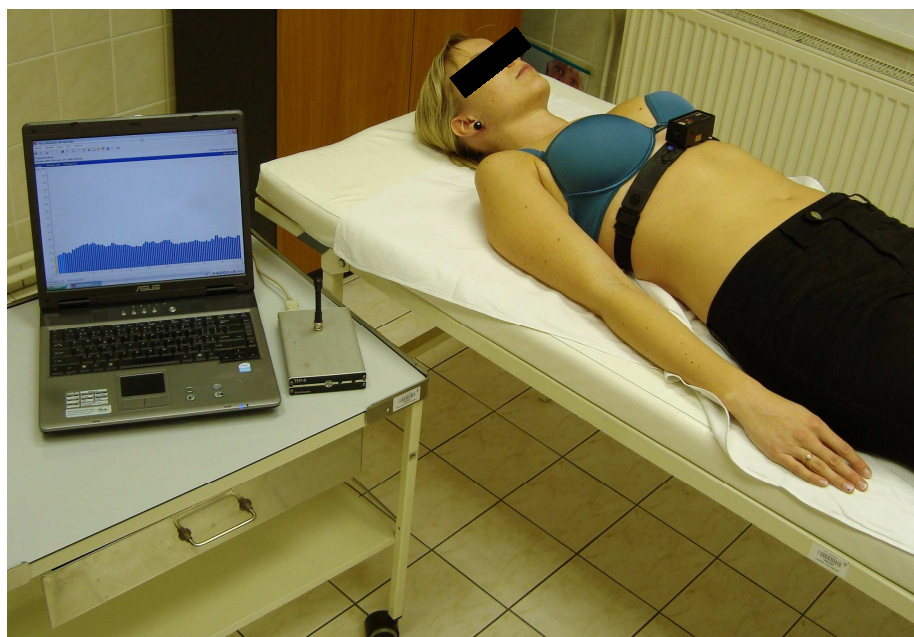
Obrázek 5. Zobrazení HRV formou sloupkového grafu.

PŘÍLOHA 11



Obrázek 6. Grafické znázornění SAHRV u zdravé osoby (21 let) v ortoklinostatické zkoušce (leh – stoj – leh).

PŘÍLOHA 12



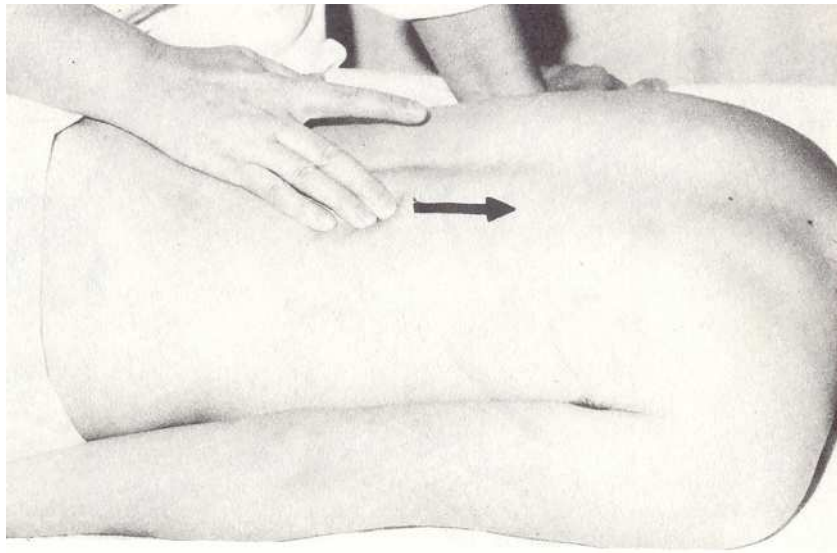
Obrázek 7. Proband při měření pomocí diagnostického systému TF4 (leh)



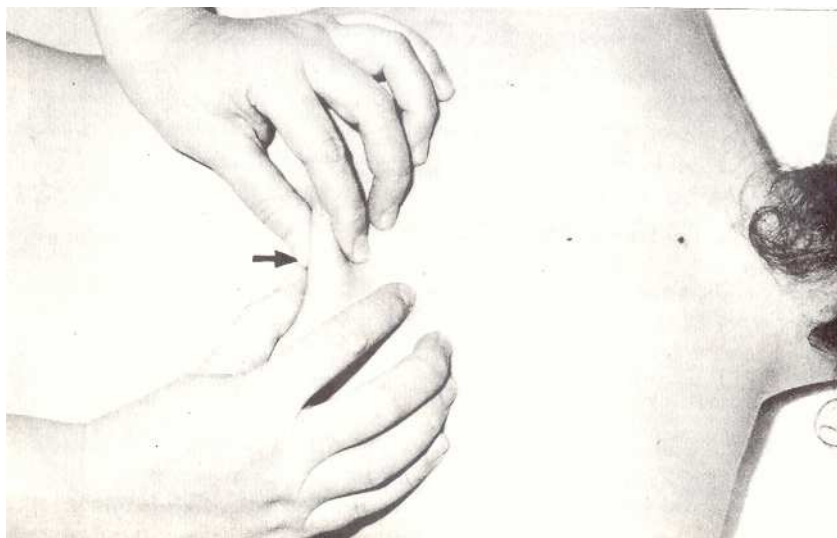
Obrázek 8. Proband při měření pomocí diagnostického systému TF4 (stoj)

PŘÍLOHA 13

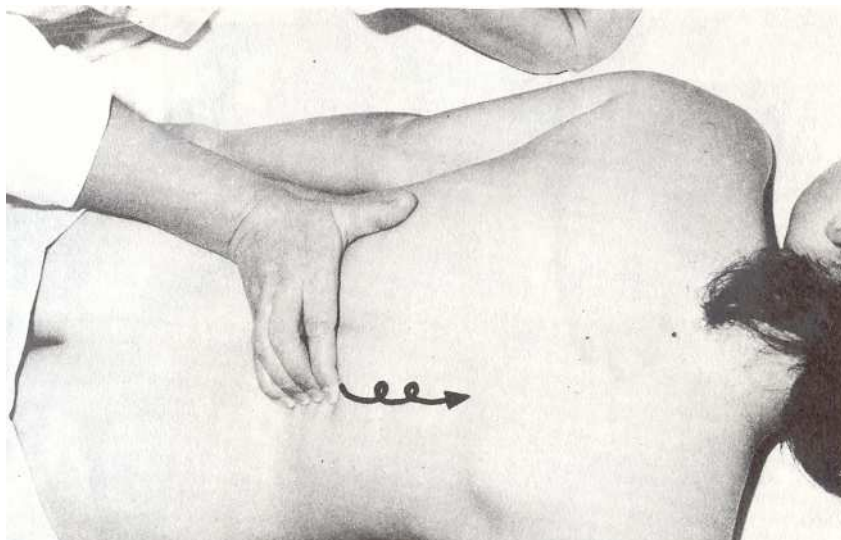
JEDNOTLIVÉ HMATY SEGMENTOVÉ TECHNIKY ZÁDOVÉ SESTAVY REFLEXNÍ
MASÁŽE



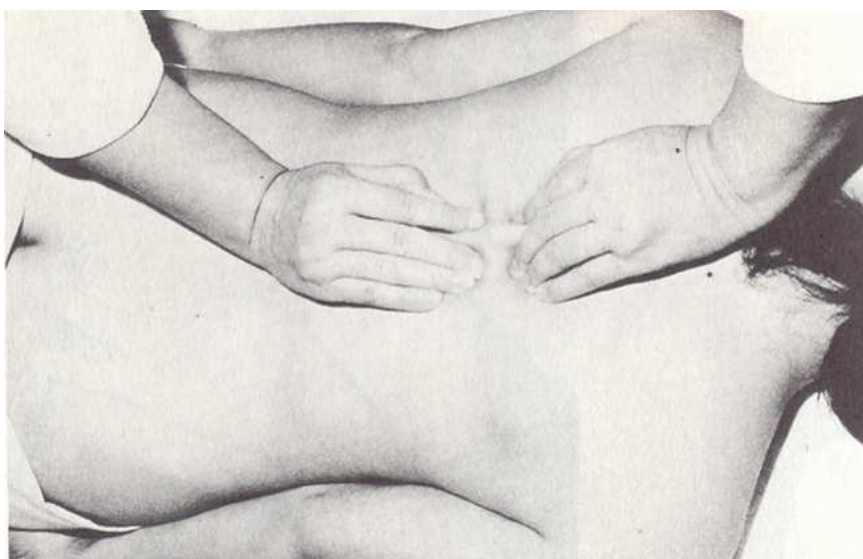
Obrázek 9. Diagnostický hmat 3. a 4. prstem (Plačková, 1992, 143).



Obrázek 10. Kiblerova řasa (Plačková, 1992, 144).



Obrázek 11. Přísuvná spirála (Plačková, 1992, 147).



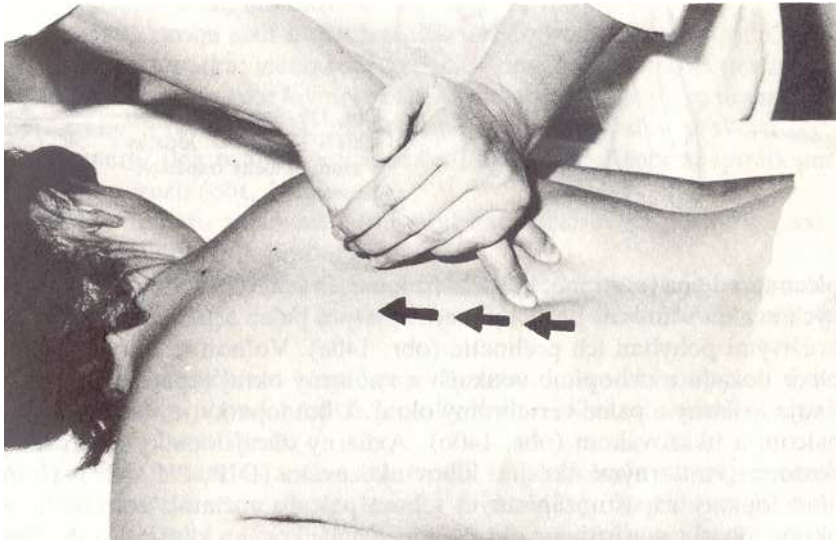
Obrázek 12. Mezitrnový hmat (Plačková, 1992, 150).



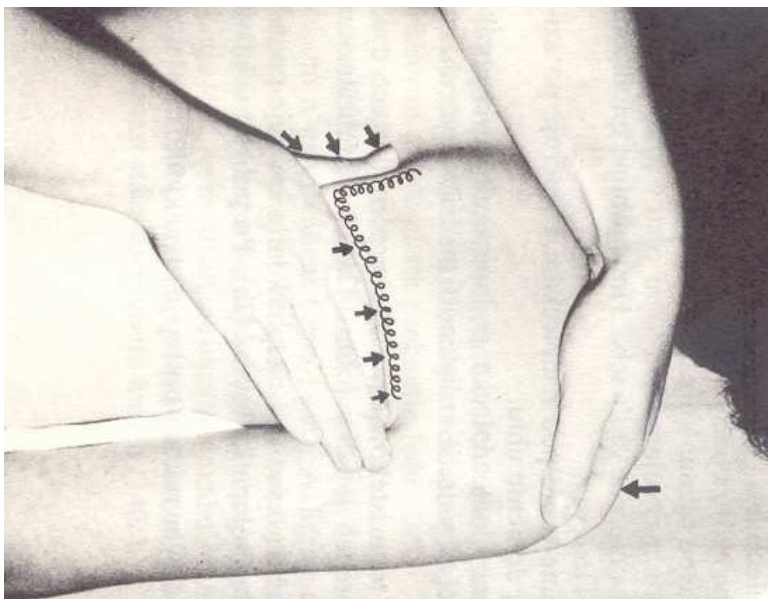
Obrázek 13. Pilový hmat (Plačková, 1992, 151).



Obrázek 14. Posuvné chvění (Plačková, 1992, 152).



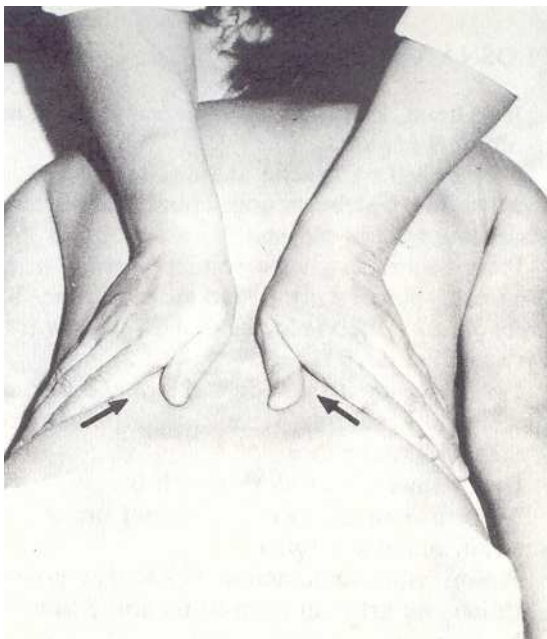
Obrázek 15. Přerušovaný tah vidličkou (Plačková, 1992, 153).



Obrázek 16. Masáž okrajů lopatky a zadní porce trapézovéhovalu (Plačková, 1992, 156).



Obrázek 17. Masáž m. infraspinati a m. supraspinati v několika řadách (Plačková, 1992, 158).



Obrázek 18. Plošná vibrace zad (Plačková, 1992, 161).



**Fakulta tělesné kultury
Univerzity Palackého
tř. Míru 115
OLOMOUC**

Vyjádření Etické komise FTK UP

Složení komise: prof. PhDr. Bohuslav Hodaň, CSc. – předseda
prof. MUDr. Jaroslav Opavský, CSc.
Mgr. Erik Sigmund, PhD.
MUDr. Milan Petr
Mgr. Svatava Panská

Projekt Bc. P. Sedláčkové „Vliv zádové sestavy reflexní masáže...“ byl schválen Etickou komisí FTK UP pod
jedenacím číslem: 04/2009
dne: 25. března 2009

Etická komise FTK UP zhodnotila předložený projekt a **neshledala žádné rozpory** s platnými zásadami, předpisy a mezinárodními směrnici pro výzkum zahrnující lidské účastníky.

Řešitel projektu splnil podmínky nutné k získání souhlasu etické komise.

razítko fakulty


.....
podpis předsedy EK

Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta tělesné kultury
katedra kinantropologie a společenských věd
771 11 Olomouc, tř. Míru 115

Informovaný souhlas

Vliv zádové sestavy reflexní masáže na autonomní nervový systém hodnocený metodou spektrální analýzy variability srdeční frekvence

Jméno:

Datum narození:

Účastník byl do studie zařazen pod číslem:

1. Já, níže podepsaný(á) souhlasím s mou účastí ve studii. Je mi více než 18 let.
2. Byl(a) jsem podrobně informován(a) o cíli studie, o jejích postupech, a o tom, co se ode mě očekává. Beru na vědomí, že prováděná studie je výzkumnou činností. Pokud je studie randomizovaná, beru na vědomí pravděpodobnost náhodného zařazení do jednotlivých skupin lišících se léčbou.
3. Porozuměl(a) jsem tomu, že svou účast ve studii mohu kdykoliv přerušit či odstoupit. Moje účast ve studii je dobrovolná.
4. Při zařazení do studie budou moje osobní data uchována s plnou ochranou důvěrnosti dle platných zákonů ČR. Je zaručena ochrana důvěrnosti mých osobních dat. Při vlastním provádění studie mohou být osobní údaje poskytnuty jiným než výše uvedeným subjektům pouze bez identifikačních údajů, tzn. anonymní data pod číselným kódem. Rovněž pro výzkumné a vědecké účely mohou být moje osobní údaje poskytnuty pouze bez identifikačních údajů (anonymní data) nebo s mým výslovným souhlasem.
5. S mojí účastí ve studii není spojeno poskytnutí žádné odměny.
6. Porozuměl jsem tomu, že mé jméno se nebude nikdy vyskytovat v referátech o této studii. Já naopak nebudu proti použití výsledků z této studie.

Podpis účastníka:

Podpis fyzioterapeuta pověřeného touto studií:

Datum:

Datum: