

**Univerzita Karlova v Praze**

**2. lékařská fakulta**

**POSOUZENÍ ZAŘAZENÍ PRIESSNITZ WALKING MEZI  
POHYBOVÉ AKTIVITY SENIORŮ Z HLEDISKA  
BEZPEČNOSTI, ADHERENCE A PODPORY TĚLESNÉ  
ZDATNOSTI**

Diplomová práce

**Autor: Olga Komínová, obor fyzioterapie**

Vedoucí práce: Mgr. Petr Bitnar

Praha 2009

## Bibliografická identifikace

Jméno a příjmení autora: Bc. Olga Komínová

Název diplomové práce: Posouzení zařazení Priessnitz walking mezi pohybové aktivity seniorů z hlediska bezpečnosti, adherence a podpory tělesné zdatnosti

Pracoviště: Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství

Vedoucí diplomové práce: Mgr. Petr Bitnar

Rok obhajoby diplomové práce: 2009

Abstrakt: Práce se zabývá novou formou venkovní pohybové aktivity, která se jmenuje Priessnitz walking. Jedná se o spojení chůze s holemi, parciální otužování končetin a jogových dechových cvičení. V teoretické části práce je představena fyziologická podstata jednotlivých částí a využití jejich efektu v tréninku starších osob. Dále je popsána fyziologie stárnutí a význam pravidelné pohybové aktivity ve vyšším věku. V praktické části práce jsme zkoumali efekt měsíčního tréninku formou Priessnitz walking u skupiny žen vyššího věku z motolského Kardio Klubu. Výzkum ukázal signifikantní nárůst důležitých parametrů kardiorespirační zdatnosti a uspokojivé subjektivní hodnocení terapie. Dále se ukázalo, že tato forma kondičního tréninku je bezpečná s minimem zdravotních rizik a můžeme ji proto doporučit jako vhodnou aktivitu i pro seniory. Dlouhodobá adherence však potvrzena nebyla.

Klíčová slova: Priessnitz walking, severská chůze, stáří, kardiorespirační zdatnost, adherence

Souhlasím s půjčováním diplomové práce v rámci knihovních služeb.

Bibliografická identifikace v angličtině

Author's first name and surname: Olga Komínová, BA.

Title of the master thesis: Priessnitz walking

Department: Department of physiotherapy and exercise medicine

Supervisor: Petr Bitnar, MA.

The year of presentation: 2009

Abstract: This diploma thesis presents a new form of outdoor activity called Priessnitz Walking, which means a connection of nordic walking, cooling limbs in a cold water and a yoga breathing exercises. A physiological grounds of each of its parts has been explained in the theoretical part of the thesis as well as its benefits for older people. Next to this, the thesis concerns about a physiology of aging and the importance of regular physical activity in later life. Our clinical experiment investigated an effect of PW during six-week training programe in older women attending Cardio Club Motol. A significant change in cardiorespiratory function and a positive subjective evaluation of the participates has been shown. Besides, we have found Priessnitz walking to be a save kind of endurance training for older people. A long-term adherance, which we also focused on, was not confirmed.

Keywords: Priessnitz walking, nordic walking, aging, cardiopulmonary fitness, adherence

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

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

V Praze dne 30. 7. 2009

.....

## Poděkování autora

Děkuji panu Mgr. Petru Bitnarovi za ochotu spolupracovat se mnou na tématu a pomoc s odborným vedením práce. Dále děkuji panu MUDr. Miloši Matoušovi za spolupráci a zajištění zátěžového vyšetření a paní Janě Preislerové za praktické zkušenosti a účast na tréninku. Ráda bych poděkovala i Doc. MUDr. Dobroslavě Jandové, Doc. MUDr. Františku Vělemu Csc. a prim. MUDr. Jaroslavu Novotnému za konzultace dílčích problematik, kterými se práce zabývala. V neposlední řadě děkuji paní PhDr. Miluši Matoušové za pomoc při hledání zájemců do výzkumu a nakonec paní Ing. Arch. Marii Růžičkové za laskavé poskytnutí fotografií.

# OBSAH

<b>1 ÚVOD</b> .....	<b>8</b>
<b>2 PŘEHLED POZNATKŮ</b> .....	<b>9</b>
2.1 TECHNICA NORDIC WALKING A JEJÍ VLIV NA ORGANISMUS .....	9
2.1.1 <i>Technika chůze s holemi</i> .....	10
2.1.2 <i>Ergonomie hole</i> .....	11
2.1.3 <i>Poznámka z vývojové kineziologie člověka</i> .....	12
2.1.4 <i>Kineziologické aspekty nordic walking a srovnání s chůzí bez holí</i> .....	13
2.1.5 <i>Biomechanika severské chůze</i> .....	14
2.1.6 <i>Kardiorespirační aspekty nordic walking</i> .....	15
2.1.7 <i>Chůze jako prostředek podpory mentální činnosti</i> .....	17
2.2 DECHOVÉ CVIČENÍ V ÁSANÁCH .....	17
2.2.1 <i>Dechová cvičení a jejich vliv na psychiku</i> .....	20
2.2.2 <i>Další fyziologické působení jógy</i> .....	21
2.3 PARCIÁLNÍ OTUŽOVÁNÍ HORNÍCH A DOLNÍCH KONČETIN DLE PRIESSNITZE .....	22
2.3.1 <i>Regulační děje organismu při termonegativním působení</i> .....	23
2.3.2 <i>Efekt lokální aplikace chladu</i> .....	24
2.4 FYZIOLOGIE STÁRNUTÍ A VLIV STÁŘÍ NA POHYBOVOU AKTIVITU .....	25
2.4.1 <i>Přehled fyziologických změn v organismu během stárnutí</i> .....	26
2.4.2 <i>Kineziologické aspekty poruch pohybového aparátu ve stáří</i> .....	29
2.4.3 <i>Význam pravidelného pohybu ve stáří a preskripcie pohybové aktivity</i> .....	30
2.4.4 <i>Adherence k pravidelné pohybové aktivitě ve stáří</i> .....	33
2.5 PRIESSNITZ WALKING JAKO FORMA TERÉNNÍ POHYBOVÉ AKTIVITY PRO STARŠÍ OSOBY .....	35
2.5.1 <i>historické pozadí vodoléčebné metody Vincenta Priessnitze</i> .....	36
2.5.2 <i>Dosavadní zkušenosti s Priessnitz walking</i> .....	38
2.5.3 <i>Indikace a kontraindikace Priessnitz walking</i> .....	39
<b>3 CÍLE A HYPOTÉZY</b> .....	<b>41</b>
<b>4 METODIKA</b> .....	<b>42</b>
4.1 VÝBĚR A CHARAKTERISTIKA ÚČASTNÍKŮ VÝZKUMU .....	42
4.2 VSTUPNÍ A VÝSTUPNÍ VYŠETŘENÍ.....	43
4.2.1 <i>dotazník subjektivního hodnocení terapie a pocitu zdraví</i> .....	43
4.2.2 <i>posouzení dlouhodobého efektu terapie, bezpečnosti a adherence</i> .....	43
4.2.3 <i>spiroergometrické vyšetření</i> .....	44
4.3 PRŮBĚH TRÉNINKU .....	45
4.3.1 <i>Celková podoba terénní jednotky</i> .....	46
4.4 METODA ANALÝZY DAT .....	47

<b>5 VÝSLEDKY .....</b>	<b>48</b>
<b>6 DISKUZE .....</b>	<b>56</b>
<b>7 ZÁVĚRY .....</b>	<b>65</b>
<b>8 SOUHRN .....</b>	<b>67</b>
<b>9 SUMMARY .....</b>	<b>68</b>
<b>10 REFERENČNÍ SEZNAM .....</b>	<b>69</b>
<b>11. PŘÍLOHY .....</b>	<b>76</b>

# 1 ÚVOD

Nedostatek pravidelné pohybové aktivity je v dnešní době bohužel příznačný pro velkou část obyvatel. Nese s sebou i významná zdravotní rizika a následně i nemalou socioekonomickou zátěž. Přitom z různých našich i zahraničních studií vyplývá, že trvalé zdravotní benefity přináší už jen 30 minut chůze 3 - 5 dní v týdnu. Vzhledem ke stárnutí populace a typickým komorbiditám ve vyšším věku má pravidelný pohyb u této věkové kategorie nezastupitelný léčebně-preventivní význam.

Při výběru pohybové aktivity pro seniory je obzvláště důležité, aby tato aktivita byla bezpečná, jednoduchá, finančně a technicky dostupná a aby je bavila. V tomto ohledu se jako optimální zdá tzv. severská chůze, neboli chůze s holemi, která mj. nabízí větší stabilitu při chůzi. V naší práci jsme se zabývali její obměnou, kdy je terénní vycházka s holemi doplněna o parciální otužování končetin dle Priessnitze a dechové cvičení v jogových polohách. Kombinací těchto tří přístupů je možné dosáhnout lepšího efektu na organismus jako celek. Metoda se jmenuje Priessnitz walking (PW) a vznikla v roce 2004 v Priessnitzových Léčebných Lázních Jeseník.

Všechny tři součásti Priessnitz walking jsou jednoduché a sami o sobě působí na organismus velmi pozitivně. Protože se jedná o terénní pohybovou aktivitu, k jejímu efektu se samozřejmě přidružuje i vliv pobytu venku na čerstvém vzduchu. Toho se většině obyvatel především větších měst příliš nedostává. Přitom tomu nemusí tak být. Náklady na takový trénink jsou v porovnání s ostatními sportovními a fitness aktivitami nepoměrně menší a to by mohly velmi ocenit organizace, které se zabývají seniorskými pohybovými programy.



## 2 PŘEHLED POZNATKŮ

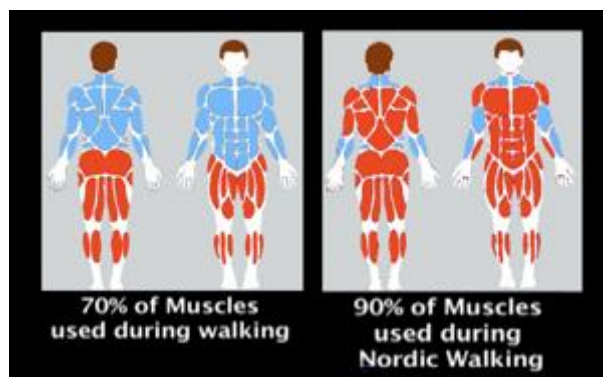
Text v této kapitole představuje rešeršní zpracování jednotlivých dílčích témat práce z odborné literatury. Protože Priessnitz walking doposud nebylo v odborné literatuře zpracováno, jsou uvedeny její jednotlivé části v samostatných celcích - v kapitole o severské chůzi, jógových dechových cvičeních a konečně v kapitole o parciálním ochlazování. Dále byla z odborné literatury nastudována a popsána fyziologie stárnutí a význam pravidelné pohybové aktivity ve stáří.

### **2.1 technika Nordic walking a její vliv na organismus**

Chůze s holemi, neboli Nordic walking (NW), představuje novou sportovní aktivitu, která pro svou jednoduchost a nenáročnost nabývá stále větší popularity. Její základy byly položeny koncem devadesátých let ve Finsku a ve skandinávských zemích nejdříve sloužila jako sportovní příprava běžkařů během letních měsíců. Postupně se dostala mezi oblíbené rekreační aktivity a v neposlední řadě je dnes stále více využívána v rámci rehabilitace mnohých onemocnění. Vařeka, Hak & Vařeková (2002) shrnutí uplatnění NW v následujícím přehledu:

- funkční poruchy pohybového systému u chorob plic a dýchacích cest
- postupné zlepšování výkonnosti u pacientů s kardiovaskulárními chorobami
- vhodná pohybová aktivita u pacientů s postižením nosných kloubů (koxartrosa, gonartrosa, vertbropatie atd.)
- odlehčení nosných kloubů u pacientů s nadváhou
- rozšíření možnosti lokomoce u osob s poruchou rovnováhy a u starších osob

Tento způsob chůze přináší celou řadu benefitů nejen pro pohybový aparát, ale i pro celý kardiopulmonální systém: aktivuje až 90% svalů (viz obrázek 1), čímž výrazně zvyšuje energetický výdej ve srovnání s chůzí bez holí a to dle různých zdrojů o 20% až 40%



**Obrázek 1. Orientační srovnání aktivovaných svalových skupin (červeně) při chůzi bez holí a s holemi (<http://www.nordicwalkingexperts.com/images/coverpage/BenefitsMuscleGraph.jpg>)**

(Chaloupka et al., 2006), upravuje držení těla a snižuje svalovou tenzi a vnímání bolesti v oblasti krční páteře a ramenních pletenců, má velmi pozitivní vliv na mobilitu bederní, hrudní a krční páteře (Stejskal & Vystrčil, 2005).

### 2.1.1 Technika chůze s holemi

Technika severské chůze není složitá, je však velmi důležité se s ní důkladně seznámit. Základem je dodržování tzv. křížmochodního pohybu; odpich hole v jedné ruce se odehrává ve stejném okamžiku jako odraz chodidla protilehlé strany. Hrot hole se zapichuje zhruba do úrovně paty kontralaterální stejné končetiny (nebo mírně za ní) a odpich koresponduje s jejím odlepením na konci krokového cyklu této končetiny. Při odpichu hole se HK nachází za tělem s volně extendovaným loketním kloubem. Pokud není technika správně provedena, nebo nejsou-li vybrány adekvátní hole a další pomůcky, může dojít k poškození pohybového aparátu. Následkem takových chyb bývá především přetížení posturálního systému, mikrotraumata v oblasti zápěstí aj. a následně zvýšené riziko úrazu (Hagen, Hennig & Stieldorf, 2006). Ve výsledku se samozřejmě sníží i adherence k této jinak blahodárné a atraktivní aktivitě.

Samotný způsob chůze musí splňovat několik předpokladů. Z hlediska plynulosti pohybu musí být tělo ve vzpřímeném držení s nepatrným předklonem trupu, hlava a krční páteř jsou v přirozeném prodloužení osy těla. Pro nácvik práce horních končetin (HKK) se více hodí začít v mírně stoupajícím terénu, kde se HKK více uplatní. Noha by měla našlapovat na patu (heel strike), během stejné fáze by se center of mass (neboli dynamické

promítnutí středu opory) mělo posouvat distálně přes laterální stranu chodidla a hlavičky metatarsů až k palci, přes který by mělo docházet k odvinutí chodidla (toe off). Pro aktivaci dynamických stabilizátorů kolenního kloubu by se neměla našlapovat na DK s uzamčeným kolenem, ale naopak mít kloub v mírné semiflexi. I z tohoto důvodu je lepší začínat trénink na alespoň lehce stoupajícím terénu, kde se kolena nachází v určitém stupni flexe neustále.

Stejně jako technika samotné chůze a výběr správné hole je důležité i oblečení a obuv. Sportovní oblečení by mělo být prodyšné a chodecká nebo treková obuv musí mít pružnou podrážku (Mommertová-Jauchová, 2009).

### 2.1.2 Ergonomie hole

Tělo hole bývá vyrobeno z materiálů, které dokáží zaručit určitou pevnost a stabilitu a zároveň jsou lehké, aby nadměrně nepřetěžovaly horní končetiny, ramenní pletence a oblast šíje. Většinou se jedná o aluminiové hole, v dražších cenových kategoriích je základem karbon, nebo se používá kombinace těchto dvou materiálů. Rukojeti neboli grisp (např. s korkovým, neoprenovým povrchem) mají ergonomicky navržený úchop, který zajistí pevný a pohodlný stisk, jenž nebude představovat větší nároky na klouby zápěstí. Charakteristickým prvkem holí pro Nordic walking je speciálně navržený pásek okolo zápěstí. Při jeho správném upevnění umožní uvolnit pevný úchop rukojeti ve fázi, kdy v ramenním kloubu extendovaná HK přechází do flexe. V tomto okamžiku je ruka volně otevřená a rukojeť začíná svírat až těsně před dalším odpichem. Pokud není vzhledem k charakteru terénu důležité mít hole s ostrým hrotem, je velmi vhodné použít gumový kryt hrotu (tzv. rubber tips). Jeho předností je ergonomicky dobře propracovaný tvar podobající se malé botičce, který během krokového cyklu lépe kopíruje terén a odvíjení chodidla stojné DK. Tyto kryty se vyrábí ze stejného materiálu jako pneumatiky a dokáží minimalizovat vibrace. Při delší chůzi náročnějším terénem je míra vibrací, které se přes ruce a HKK přenáší na trup, nezanedbatelná.

Vhodná výška holí se většinou vypočítává z výšky postavy vynásobené koeficientem 0.68, pro rychlejší orientaci by se loketní kloub ve vzpřímeném stoji měl nacházet v 90° flexi. Řada především komerčních zdrojů doporučuje zkušenějším jedincům výšku holí zvyšovat ve snaze zvětšit náročnost chůze a tím i růst energetického výdeje. Z kineziologického hlediska se však jako vhodnější zdá opačná tendence – doporučovat délku holí spíše nižší. Nedochozí pak k takové aktivaci především pectorálních svalů, které mají samy tendenci k hypertonu, a přetížení krční páteře a naopak se více povzbudí práce dolních fixátorů lopatek v prodloužené

extenzi HKK, svalové řetězce z horní končetiny k pánvi a nemalou měrou se pozitivně ovlivní i rotabilita páteře. Lehce vyšší hole je vhodné doporučovat u lidí se stařeckou kyfosou, kde by pomohly k napřímení osového orgánu a nabídly by větší stabilitu a pocit jistoty (Keast, 2008).

### 2.1.3 Poznámka z vývojové kineziologie člověka

Motorickou ontogenezi člověka chápeme jako vývoj hybnosti končící schopností samostatné chůze. Lidská lokomoce je tedy vrcholem složitého, automatického a druhově specifického procesu psychomotorického vývoje a pro dospělého člověka je nejpřirozenějším pohybem.

V závislosti na dozrávání CNS prochází jedinec v průběhu prvního roku života vývojovými stadii, které jsou typické pro určité časové období (Kolář, 2002). Za klíčová období považuje Kolář 6. týden života, polovinu 4. měsíce. a 6. měsíc. V šesti týdnech se prvně objevuje tzv. koaktivace, tedy synchronní zapojení antagonistických svalů. Vzájemná koaktivace svalů je důležitým momentem, neboť je předpokladem rovnovážných funkcí. V tomto období již můžeme vidět zapojování fázických svalů a první opěrnou funkci horních končetin. Projeví se vleže na břiše, kdy dítě zvedne hlavičku proti gravitaci a přes oporu HKK nadzvedne hrudník. Rovnovážná funkce autochtonní muskulatury v celém rozsahu páteře umožní ve věku 3,5 měsíce její plné napřímení. Držení těla vychází z přesně definované opěrné báze a postavení periferních kloubů je dáno za fyziologické situace rovnovážnou funkcí antagonistů. V půl roce života se objevují 2 šikmé břišní řetězce a ve vývoji je dokončen proces otáčení.

Chceme-li najít podobnost mezi motorickým vývojem a chůzí s holemi, musíme zmínit několik prvků vývoje. Jednak je to schopnost diferenciací funkce - ve 4,5 měsících již dítě v poloze na břiše dovede použít jednu končetinu jako opěrnou a druhou zařadit do fázické hybnosti. Střídání opěrné a fázické funkce vidíme u NW jak u dolních končetin, tak i díky holím u končetin horních. Celý pohyb probíhá ve zkříženém lokomočním vzoru s velkou podobností s koordinovaným lezením po čtyřech (kvadrupedální chůze) u dítěte ve věku 8-9 měsíců. Další podobnost spatřujeme okolo 11 měsíců věku. Pro toto období je typická tzv. kvadrupedální lokomoce ve vertikále, kdy dítě chodí a ručkuje u stěn nábytku.

Z přehledu vyplývá, že během ontogenetického vývoje měly HKK důležitou opěrnou funkci, která jim samozřejmě zůstává i nadále. Nicméně cílem celého procesu je bipedální stoj

s uvolněním horních končetin pro manipulaci a úchop. Využitím holí při chůzi se horním končetinám vrací jejich opěrná funkce a cvičení probíhá v tzv. uzavřeném kinematickém řetězci. Cvičením s prvky vývojově mladších stádií můžeme trénovat svalovou funkci v posturálně jednodušší situaci a využít důležitých svalových řetězců vázaných na určité polohy a motorické dovednosti. Takových prvků ve své práci využívá např. Kolář (2007), Švejcár (2007), Klapp (Šafářová & Snášelová, 2008) aj.

Chůze je lokomoční aktivitou zajišťovanou svou vazbou k místu opory přes pletenec pánevní. Vystrčilová, Kračmar & Novotný (2006) předpokládají, že přímé nezařazení ramenního pletence do lokomoce neposiluje propojení svalových řetězců rozvíjených v ontogenezi a uvádějí tuto posturální situaci jako dominující příčinu vertebrogenních obtíží. Autoři jako příklad metodik, které v sobě obsahují složku kvadrupedální lokomoce, zmiňují např. Vojtovu reflexní lokomoci či Kabatovu techniku a dále uvádí vybrané sportovní aktivity s tvarovým ekvivalentem - mezi nimi i severskou chůzi. Pro jejich podobu s vývojovou kineziologií s kvadrupedální lokomocí považují jejich zařazení do terapie za velmi vhodné.

Obdobně Mullen & Uhl (2000) ve své práci upozorňovali na velký význam cvičení v uzavřeném kinematickém řetězci (UKŘ) v rehabilitaci ramenního kloubu. U něj stojí v popředí práce rotátorové manžety, jejíž hlavní úloha je zabezpečit dynamickou stabilizaci ramenního kloubu. Tu zajistí svaly rotátorové manžety osovým tlakem hlavice humeru do glenoidei. K této funkci potřebují mít zabezpečenou stabilizaci lopatky, neboť v opačném případě by mohlo při cvičení dojít ke zvýšenému riziku posunu hlavice v jamce a následnému dalšímu zranění a bolesti. Proto autoři upřednostňují cvičení v uzavřeném kinematickém řetězci, který využívá osový tlak do GH kloubu se stabilizací lopatky. Cvičení v UKŘ nabízí bezpečnou a funkční kokontrakci svalů ramenního pletence a vhodně aktivuje svaly rotátorové manžety v přípravě pro následné cvičení v otevřeném kinematickém řetězci.

#### **2.1.4 Kineziologické aspekty nordic walking a srovnání s chůzí bez holí**

Využití holí k odrazu horními končetinami zavádí při chůzi punctum fixum na periferii a vykonávaný pohyb se děje v uzavřeném kinematickém řetězci. Kračmar, Vystrčilová & Psotová (2007) srovnávali zapojení určitých svalů pomocí EMG na téže osobě při chůzi bez holí a s holemi na venkovním terénu se stoupáním 10° v délce 30m. V případě severské chůze byla naměřena významně vyšší aktivace v m. latissimus dorsi a m. triceps brachii caput longum a m. biceps brachii caput longum. Ke stejnému výsledku dospěla ve své práci i

Tlasková (2008). Autoři těchto prací uvažují o lokomoční funkci obou pažních svalů, neboť pracují pravidelně v režimu kokontraxe. Vojta uvádí tuto kokontrakci antagonistů při utvoření puncta fixa distálně na HK. (Vojta & Peters, 1995).

Společně se zapojením pažních svalů se významně zvýšila koaktivace m. latissimus dorsi. I zde autoři shledávají podobnost s vývojevou kineziologií, kdy má tento sval opět významnou lokomoční funkci. V první zmíněné studii se dále ukázalo, že zvýšená aktivita m. latissimus dorsi dovolila snížit práci kontralaterálního m. gluteus maximus v průběhu celého krokového cyklu. Snížila se i práce kontralaterálního m. gluteus medius, jehož úloha při chůzi je stabilizovat pánev transverzálně. Autoři předpokládají, že do funkce dynamické stabilizace trupu byl v případě NW zapojen m. latissimus dorsi. Díky zapojení dalšího puncta fixa byl změněn lokomoční typ z bipedální chůze na kvadrupedii. Stabilizace trupu byla tedy usnadněna facilitací aktivovaného řetězce přes horní končetinu.

Studie poukázala za významnou stabilizační a lokomoční funkci m. latissimus dorsi, které lze použitím holí při chůzi facilitovat. Ve funkčním propojení s ostatními svaly se ukazuje, že při severské chůzi se celková lokomoční svalová práce odehrává více v dorsální části trupu. Při běžné chůzi bez holí naměřili autoři vyšší aktivaci na ventrální části trupu v m. obliquus externus během celého krokového cyklu.

Pro starší osoby, které často trpí úponovými bolestmi (Hammerman, 1997), přináší použití holí značnou úlevu. Bolestivý bývá obzvláště úpon dlouhé hlavy m. biceps brachii, který je při volně visící paži ještě více namáhán. Naopak za použití holí se ramenní pletenec dostává více do centrované pozice a šlacha pažního svalu není tolik přetěžována.

### **2.1.5 Biomechanika severské chůze**

Mezi všeobecně udávané benefity nordic walking patří i v odborné literatuře myšlenka, že tento způsob chůze významně snižuje zátěž nosných kloubů DKK. Takovým experimentem se jako první zabývala až studie autorů Hansen, Henriksen, Larsen & Alkjaer (2007). Výzkumu se účastnilo 7 instruktorek NW ve věku 42-58 let. Proti původním předpokladům ale neshledala nižší tíhové zatížení kolenního kloubu při chůzi s holemi. Nebyla zaznamenána ani změna mezi prací extensorů kolenního a kyčelního kloubu. K malé, ale přesto signifikantní změně došlo jen v délce kroku (95 cm u NW vs. 89 cm při chůzi bez holí), byl naměřen vyšší rozsah pohybu kyčelního kloubu při použití holí ( $64.4 \pm 10.2^\circ$  při

NW vs.  $57.8 \pm 9.7^\circ$  při chůzi bez holí,  $p = 0.01$ ) a obdobně byl při NW vyšší i max. stupeň flexe kolenního kloubu v první polovině stojné fáze ( $32.5 \pm 6.0^\circ$  vs.  $28.2 \pm 4.2^\circ$ ,  $p = 0.02$ ).

### 2.1.6 Kardiorespirační aspekty nordic walking

V devadesátých letech byly provedeny první studie srovnávající kardiorespirační odezvu organismu při chůzi s nebo bez použití holí (Porcari, Hendrickson, Walter, Terry & Walsko, 1997, Rodgers, Vanheest & Schachter 1995). Obě jasně zaznamenaly vyšší spotřebu kyslíku, tepovou frekvenci i energetický výdej při chůzi s holemi. Tyto studie byly ještě prováděné v laboratorních podmínkách na běžícím pásu a výsledky nebylo možné považovat za dostatečně objektivní.

Srovnávací testování v přirozených, tedy venkovních, podmínkách provedli až Church, Earnst & Mors (2002) díky patřičnému technickému vybavení, které umožňovalo sledování jednotlivých parametrů mimo laboratoř. Autoři testovali 11 žen (průměrný věk 27 let) a 11 mužů (průměrný věk 34let) na trase dlouhé celkem 1600m subjektivně zvolenou rychlostí. U žen byla zaznamenána vyšší spotřeba  $O_2$  při NW (17,9 ml/kg/min vs. 14,9 při normální chůzi), energetický výdej při NW činil 5,4 kcal/min. oproti 4,6 kcal/min při chůzi a stejně tak i TF dosahovala vyšších hodnot - o 5 tepů/min. Subjektivně vnímaná zátěž při chůzi s holemi přitom zůstávala stejná. Obdobné výsledky byly naměřeny i u mužů, neukázal se žádný rozdíl ve fyziologické odezvě mezi pohlavím. Studie jasně prokázala efektivitu severské chůze, kdy je možné dosáhnout za stejný časový úsek o 20% vyšší spotřeby kyslíku a energie a přitom dle subjektivního hodnocení zůstává zátěž vnímána stejně. Z těchto dvou studií dále vycházela práce Knoblocha (2007), který testoval hemodynamické změny za použití kontinuální dopplerovské techniky po 30 minutách NW a běžné chůze u 48 osob (průměrný věk 51 let) subjektivně zvolenou rychlostí. Oproti původnímu předpokladu studie neukázala signifikantní rozdíl v hodnotách minutového srdečního výdeje při porovnání NW a běžné chůze.

Energetická náročnost chůze nezávisí jen na typu chůze, ale i na vlastnostech terénu, po kterém zkoumaná osoba chodí. Práce autorů Schiffer, Knicker, Dannöhl & Strüder (2008) porovnávala energetickou náročnost severské chůze a reakční síly holí na různém povrchu - betonu, umělé atletické tráze a vzrostlém trávníku. Při chůzi po měkkém povrchu (na trávě) byla zaznamenána signifikantně vyšší spotřeba kyslíku, naopak žádné významné rozdíly

nebyly naměřeny u hodnoty krevního laktátu, tepové frekvence a RPE (rating of perceived exertion). Při chůzi po měkké trávě byly také naměřené daleko vyšší reakční síly z HKK.

O příznivějším efektu severské chůze oproti normální chůzi z hlediska akutní odezvy organismu není v literatuře sporu. Studie se shodují, že pomocí NW se dosahuje vyšších intenzit zátěže, při kterých organismus lépe adaptuje na tělesnou zátěž, ale za stále stejného subjektivního pocitu zatížení. Rozpory jsou však v několika studiích, které posuzovaly efekt severské chůze při déletrvajícím tréninku oproti trénování obyčejnou chůzí:

Kocur & Wilk (2006) se ve svém článku odvolávají na první studie o NW z roku 1992. Výsledkem sledování 12-týdenního tréninku žen v menopauze byla skutečnost, že u žen trénujících chůzí s holemi došlo k daleko větším pozitivním efektům na psychiku a tělesnou vytrvalost než u žen trénujících bez holí. U první skupiny se významně snížily pocity deprese a únavy. Jednalo se o studie z diplomových prací na University of Wisconsin, které se nám nepodařilo získat. Druhou zmiňovanou prací v článku je studie porovnávací trénink NW oproti normální chůzi ve druhé fázi rehabilitace po akutní ICHS - zde bylo nalezeno významně větší zlepšení parametrů kardiopulmonální zdatnosti při 6-minutovém walking testu u skupiny trénující chůzí s holemi.

Další nalezené studie ale lepší efekt severské chůze nepotvrzují. Kukkonen-Harjula et al. (2007) srovnávali efekt tréninku chůzí s holemi a bez celkem u 121 žen ve věku 50-60 let rozdělených do dvou tréninkových skupin. Program v obou skupinách trval 13 týdnů, každý týden ženy absolvovaly 4 tréninky v délce 40 min. Intenzita nebyla předepsána, ženy byly instruovány, aby šly takovou rychlostí, kdy musí prohloubit dech. Autoři sledovali efekt tréninku na  $VO_2\max$ , kondici nervosvalového aparátu a vhodnost tréninku vzhledem k riziku úrazů.  $VO_2\max$  zaznamenal nárůst u obou skupin (cca. o 10%), mezi typem absolvovaného tréninku však nebyl žádný statistický rozdíl. Signifikantní změna byla patrná pouze při testování svalové síly DKK, kdy lepší výsledky měla skupina trénující jen chůzí bez holí. V oblasti rizikovosti se oba způsoby ukázaly jako vhodné a bezpečné metody.

Studie Pedersen & Dalelid (2006) pozorovala rozdíly efektu čtyřtýdenního tréninku na intenzitě 80%  $VO_2\max$  u pacientů s chronickou obstrukční plicní nemocí. Jedna skupina trénovala na běhátku, druhá formou nordic walking a třetí venkovní chůzí bez holí. I tato studie neukázala významný rozdíl mezi použitou formou tréninku. U všech osob se za tento krátký čas zvýšila pracovní kapacita a prodloužila ušlá vzdálenost. K signifikantnímu nárůstu



ve spotřebě kyslíku došlo dokonce jen u první skupiny cvičící na běhátku. Autorky předpokládají větší motivaci a důvěru pacientů ke cvičení na přístroji, kde je přesně daná a hlídaná intenzita zátěže.

### **2.1.7 Chůze jako prostředek podpory mentální činnosti**

Vedle kardiorespiračních a rehabilitačních aspektů chůze (ať už s použitím holí nebo bez), musíme zmínit i vliv chůze na psychiku. Mentální činnost je krom jiného ovlivňována i polohou těla - víme, že vleže má člověk tendenci k somatické i psychické relaxaci a ve stoje je naopak mentální i svalová činnost akcentována. O to více toto platí při chůzi (Véle, 2000). Toho si byl vědom již Aristoteles, který na tomto principu založil tzv. peripatetickou školu (z řeckého *peripatein* - procházet se), kde se poznatky sdělovaly a diskutovaly během procházky.

Tím dostává pravidelná chůze obzvláště u starších osob ještě další, neméně podstatný význam.

## **2.2 dechové cvičení v ásanách**

Dechová cvičení používaná v Priessnitz walking vycházejí z jógy, resp. využívají jednotlivých jógových poloh, neboli ásan. Tento způsob cvičení se u nás používá v rámci diagnostického a léčebného systému IGA (Individuální gymnastika ásanami), který tvoří základnu systému computerové kineziologie. Jejich předností je jednoduchost, nenáročnost a vysoká efektivita. Východiska se opírají o jógové cvičení v ásanách s využitím přerušovaného dýchání (Preislerová, 2008).

Celý systém obsahuje 35 poloh, ve kterých se dechové cvičení provádí (viz příloha č.1). V terapii je důležité volit vhodný sled jednotlivých ásan, aby např. po flekční poloze následovala poloha s extenzí osového orgánu apod. Při každé poloze totiž dochází ke krátkodobým změnám v organismu - k protažení a naopak aktivnímu stahu určitých svalů vyvolávající změnu prokrvení v daných částech těla, k mechanickému dráždění vnitřních orgánů a jejich nervových zakončení apod. (Votava a kol., 1988). Dále se dbá na to, aby poloha byla příjemná a nebolestivá. Stejně jako v józe nezačíná pacient cvičit v plné podobě

určité polohy, ale jen v takové verzi, která mu nečiní problémy. Při Priessnitz walking se volí cca. 10 - 12 poloh, které by dohromady měly zahrnovat:

- § uvolnění krční, hrudní a bederní páteře
- § uvolnění páteře do flexe, extenze, lateroflexe i rotace
- § prodýchání v horním, středním a dolním dechovém sektoru
- § protažení a tím i zvýšení prokrvení laterálních částí trupu při rotačních cvičích

Samotné dýchání probíhá ve všech polohách stejně. Dýchá se nosem a během celého dechového cyklu se počítají doby, které by měly být při nádechu a výdechu slyšitelně akcentované. Znamená to krátké, ale patrné přerušování vdechu nebo výdechu na konci každé doby. V inspirační nebo expirační pauze k žádnému přerušování samozřejmě nedochází. Model dýchání je následující:

**NÁDECH na 3 doby → 2 doby PAUZA → VÝDECH na 4 doby → 2 doby PAUZA**

Zmíněné přerušování slouží jako facilitační prostředek pro práci dechových svalů a snaha mít jednotlivé doby stejně dlouhé a nadechnout resp. vydechnout při nich vždy stejné množství vzduchu vede k prohloubení dechu. Dechová cvičení se doporučují cvičit denně, celé cvičení trvá cca. 10 min. V každé poloze se má setrvat po 4-5 dechových cyklech. Pomalejší tempo cvičení se volí spíše večer pro uklidnění organismu, rychlejší tempo naopak ráno pro aktivaci centrální nervové soustavy (Preislerová, 2008).

Dechová cvičení jsou v józe označována termínem *pranajáma* a dechovým zádržím, které se v nich často vyskytují, se říká *kumbhaka*. Zadržování dechu se dle různých dechových cvičení zařazuje po nádechu, po výdechu nebo občasně během jednotlivých fází. Pro fyziologickou odezvu je důležitá jejich délka vzhledem k délce inspirace či expirace. Telles & Naveen (2008) upozorní na zajímavou studii, která ukázala, že dlouhé zádrže dechu snižují spotřebu kyslíku o 19%, zatímco zádrže kratší než je samotný nádech či výdech spotřebu kyslíku zvyšují a to až o 56%. Mechanismus těchto změn však zůstává nejasný.

Různý poměr délky nádechu a výdechu a eventuálně i zádrží záleží při cvičení jógy na trénovanosti jedince a typu jednotlivých dechových cvičení. Základní poměr nádechu k výdechu je 1:2, výdech je tedy vždy delší. Při zařazení zádrže po nádechu se poměr upraví na 1:1:2. Dále je možné zařadit zádrž i po výdechu a u velmi zkušených jedinců, kteří dokáží významně prodloužit zádrž po nádechu, se poměr dostává na 1:4:2:1 (Votava a kol., 1988). Tento poměr je však v rozporu s výše jmenovanou studií, podle které má délka ponádechové pauzy překračující délku nádechu negativní efekt na spotřebu kyslíku.

Způsob dýchání při PW používá poměr 3:2:4:2. Splňuje jednak podmínku delšího výdechu než nádechu a doba zádrží nepřekračuje samotný nádech/výdech. Další výhodou je to, že tento poměr je snadno zvládnutelný u netréovaných jedinců, kteří postupně prodlužují jednotlivé fáze ovšem se zachováním daného poměru. Dle zkušeností navíc tento poměr postačuje k dosažení potřebného okysličení těla a přidaná akcentace na konci každé doby masíruje a facilituje patřičné dechové svaly (Preislerová, 2008).

Obecně můžeme připomenout, že nádechová pauza (stejně tak jako nádech samotný pro naprostou většinu svalů) má vliv facilitační a výdechová pauza (obdobně jako výdech) má pro svaly vliv inhibiční. Zařazení pauz je při prohloubeném dýchání nutností. Během izometrické práce svalů dochází k vytvoření tlaku na svalové fascie, pod kterými se bezprostředně nachází venosní svalové řečiště (arterie jsou na rozdíl od vén uloženy uvnitř svalu). Trvá-li tento tlak 5-10s, je omezen venosní odtok a při sumaci takového podnětu by hrozilo poškození svalu (Véle, 2006).

Dechový vzor těchto cvičení má určité společné prvky s tzv. respirační fyzioterapií. (RFT). RFT je systém dechové rehabilitace, ve kterém má dýchání svým specifickým provedením léčebný význam. Práce s modifikovaným dýcháním je léčebně cílená, dýchání je kontrolované a ovlivňované vůlí pacienta. Základní dechový vzor při RFT je:

pomalý nádech nosem, ústa zavřená - vdechová pauza na konci nádechu - výdech ústy -  
výdechová pauza na konci výdechu,

příčemž i výdech lze v některých případech provádět též nosem. Zpomalení inspirace dovoluje některým pacientům nadechnout větší objem vzduchu. Expirace je zpočátku pasivní (tak jako při běžném klidovém dýchání), postupně se však jeho charakter mění na modifikovaný aktivní výdech. Konečně poslední podobností je zařazení nádechových a

výdechových pauz. Při drenážních technikách (základním terapeutickém prostředku RFT pro péči o hygienu dýchacích cest) jim bývá přisuzován tento význam: přinášejí odpočinek pro svalovou mechanickou pumpu dýchání a snižují dechovou frekvenci, poskytují časový prostor pro doznění právě skončené dechové fáze (např. po inspiriu se vzduch může dostat více distálněji v dýchacích cestách) a konečně startují další dechovou pohybovou aktivitu (Máček & Smolíková, 1995, 2002).

Společně s tzv. dechovou gymnastikou (DG) tvoří RFT základ dnešní dechové rehabilitace DG přispívá ke zvyšování tělesné kondice a k prevenci sekundárních změn pohybového aparátu. Statická DG využívá různých poloh (nejčastěji sed a leh na zádech) bez přidruženého pohybu končetin. Nastavení trupu a končetin v těchto polohách má přímý vliv na modifikaci dýchání a odpovídá zákonům biomechaniky těla vůči dýchání (Máček & Smolíková, 2002). Tuto skutečnost spatřujeme i v dechových cvičení prováděných při PW - jednotlivé ásány facilitují dech v příslušném dechovém sektoru, jde o empiricky propracovaný systém.

Vedle objasnění účinku tzv. respirační fyzioterapie a její podobnosti s naším cvičením, musíme uvést i znalosti z praktikování jógy, o které se toto cvičení opírá. Při dlouhodobějším cvičení se dosahuje obdobných výsledků, jaké odborná literatura uvádí po pravidelném cvičení jógy. V následujících odstavcích uvádím stručný přehled účinků jógy na organismus:

### **2.2.1 Dechová cvičení a jejich vliv na psychiku**

Vliv jógového dechového cvičení na psychiku a následně i na motorické chování jedince shrnuje Véleho citace (Jóga v minulosti a přítomnosti. 2000, str. 18):

Zkušenosti s dechovými cviky u jogínů ukázaly, že dechová cvičení mají značný vliv na nervovou soustavu a zejména na její vyšší řídicí úroveň tj. na psychické procesy, které se promítají do pohybového chování. Proto lze dechových cviků používat jak k ovlivňování psychiky tak i motoriky a naopak lze motorikou ovlivňovat psychiku.

Samotný vliv jógy na psychiku byl pozorován v řadě studií, např. Shapiro et al. (2007) prokázali signifikantní snížení deprese, úzkosti, zlosti, únavy a zmatenosti u skupiny pacientů trpících depresemi, kteří během 8 týdnů navštívili celkem 20 lekcí jógy.

Známý je i vliv jógy na kvalitu spánku. Manjuhath & Telles (2005) ve své studii vycházeli z vysoké prevalence poruch spánku u starších osob a neblahých vedlejších účinků medikamentosní léčby. U celkem 120 osob starších 60 let porovnávali efekt praktikování jogy s přístupem dle ayurvedy a kontrolní skupinou. Jógové cvičení zahrnovalo dechová cvičení, uvolňovací cvičení, ásany, vědomě regulované dýchání včetně usilovného dýchání nosem a relaxaci. Celý program trval 60 min/den 6x v týdnu po dobu 3 měsíců. Druhá skupina obdržela bylinné preparáty dle ayurvédské léčby. Výsledky studie ukázaly signifikantní zlepšení u první skupiny cvičící jogy. Významně se snížil čas potřebný k usnutí a zároveň se prodloužila délka spánku.

Za zmínku stojí však i vliv takového dechového cvičení na psychosomatické obtíže, jejichž příčinou a zároveň i následkem je přetížení v určitých úsecích páteře. Zkušenosti ukazují, že přetížení v lumbosakrální oblasti souvisí s problémy v mezilidských vztazích, doslova tento jev vystihuje rčení "mít s někým kříž". Je-li největší přetížení v oblasti hrudní páteře, může se jednat o problémy s emocemi. A to i u jedinců, kteří navenek vystupují sebejistě a vyrovnaně, uvnitř se však trápí. Nakonec je to krční páteř, jejíž přetížení často souvisí s problémy v komunikaci (Preislerová, 2008).

Dechová cvičení používaná v rámci PW zaznamenaly velmi pozitivní efekt u osob s poruchou psychiky. Tento efekt je v souladu se všemi popsány efekty ať již jógy jako takové nebo přímo dechu na psychiku.

### **2.2.2 Další fyziologické působení jógy**

Mezi další nezanedbatelné účinky jógy patří ovlivnění rizikových faktorů chronických onemocnění. Patří mezi ně mj. nadváha, hypertenze, vysoká hladina cukru v krvi a vysoký cholesterol. Yang (2007) dokázala signifikantní pokles u všech zmíněných faktorů při pravidelném cvičení jógy při použití určité dávky a frekvence. Délka jednotlivých lekcí se v různých studiích pohybovala od 30 do 60 minut a celkový trénink trval v průměru 4 až 10 týdnů.

S výše zmíněným vlivem na psychiku a další fyziologické pochody v organismu souvisí i fakt, že jógové cvičení ovlivňuje autonomní nervový systém ve prospěch parasymptiku (Votava a kol, 1988). Tento závěr potvrdila i studie autorů Khattab K., Khattab, A. A., Ortak, Richardt & Bonnemeier (2007). Skupina 11 zdravých osob středního věku podstoupila trénink jógové relaxace, na který navázala placebo relaxační terapie. Pozorovány byly parametry

variability srdeční frekvence v době cvičení jógy, v době placebo terapie a kontrolní skupiny, která žádný program nepodstoupila. Výsledky přinesly signifikantně vyšší vagovou aktivitu u skupiny cvičící jógu oproti kontrolní skupině i oproti placebo terapii. Pal, Velkumary & Madanmohan (2004) ve své studii dokázali, že na zvýšení tonu parasympatiku a snížení tonu sympatiku má vliv pouze pomalé dechové cvičení. U rychlého dýchání nezaznamenali žádnou odezvu autonomního nervového systému.

Lidé, kteří praktikují jógu delší čas, jsou schopni usilovně dýchat jen jednou nosní dírkou, nebo si pomohou přidržet nosní dírky na necvičící straně. Dnes je již řada vědeckých studií, které objasňují fyziologický efekt takového cvičení a jsou uznané medicínou založenou na důkazech. Raghuraj & Telles (2008) uvádí zajímavé výsledky: např. usilovné dýchání pravou nosní dírkou (neboli *surya anuloma viloma, SAV*) významně zvyšuje hladinu krevní glukosy, zatímco dýchání levou nosní dírkou tuto hladinu snižuje. Ve své studii po měsíčním tréninku dále prokázali zvýšení spotřeby kyslíku o 37% v případě dýchání pravou nosní dírkou, vlevo bylo zaznamenáno zvýšení o 24% a v případě střídavého dýchání činil nárůst o 18 %. Stejně tak je i známá i akutní odezva tohoto cvičení na  $VO_2$ . Birkel & Edgren (2000) poukazují na studii, která prokázala změny v organismu po 45 minutách SAV: signifikantně vzrostla spotřeba kyslíku o 17% a systolický krevní tlak vzrostl o 9,4 mm rtuťového sloupce. Z výsledků autoři poukazují na možné využití SAV v léčbě obézních pacientů bez hypertenze.

Bohužel nebyla nalezena studie objasňující efekt usilovného dýchání oběma nosními dírkami najednou, jak je užíváno při PW.

### **2.3 Parciální otužování horních a dolních končetin dle Priessnitz**

Reakcí organismu, kterých Priessnitz využíval při svých aplikacích studené vody, využíval bez jakékoli bližší představě o fyziologii lidského organismu, vlivu autonomního nervového systému na řízení jednotlivých orgánů apod. Dnešní znalosti však pomalu mohou vysvětlit jeho léčebné metody a podstatu jeho léčení.

### 2.3.1 Regulační děje organismu při termonegativním působení

Okolní teplota je vnímána dvěma typy smyslových orgánů v podobě volných nervových zakončení: tzv. Krausseova tělíška jsou čidla pro chlad a reagují v rozmezí teploty mezi 10-38 °C a tzv. Ruffiniho tělíška, receptory pro teplo, které reagují v rozmezí 30-45 °C (Ganong, 2005). Adekvátním stimulem jsou avšak dva různé stupně tepla a rychlost jejich změn, protože chlad nepředstavuje žádnou formu energie - je to pojem subjektivní a je výrazem určitého vjemu (Jandová, 1996).

Chladových receptorů je na kůži 4-10krát více než tepelných (celkem asi 250 000) a na rozdíl od aferentních vláken pro vedení tepelných počitků obsahují kromě nemyelinizovaných C vláken i myelinizovaná vlákna typu A $\delta$  s daleko větší rychlostí vedení. Aferentní vlákna vedou cestou kontralaterálního tractus spinothalamicus lateralis thalamokortikální radiací až do gyrus postcentralis. Eferentní podněty z mozku jsou k cévám kůže vysílány sympatickými vlákny (Ganong, 2005, Jandová, 1996).

Ve stěnách cév se v různém poměru nacházejí receptory  $\alpha$  (konstrikční) a  $\beta$  (dilatační) vážící mediátory sympatiku, adrenalin a noradrenalin. V cévách kůže (a ledvin) převládají receptory typu  $\alpha$ , které při aplikaci studeného podnětu vyvolají v kůži vasokonstrikci. Změny prokrvení a tonus cév je vedle *autonomního řízení* pod vlivem dalších dvou mechanismů: *autoregulace* mění tonus cév v závislosti na koncentraci jednotlivých metabolitů a uplatňuje se hlavně v mikrocirkulaci (především v CNS a srdci) a *humorální řízení*, jenž je zprostředkováno katecholaminy, kininy, kortizolem, histaminem, angiotenzinem II, serotoninem a dalšími (Poděbradský, 1998).

Během působení chladu informují kožní receptory vasomotorické centrum o vnějším stimulu a to vyvolá reakci organismu i na vzdálených místech., např. při ponoření nohou do studené vody dojde k vasokonstrikci i na HKK a obdobně imerze rukou do studené vody vyvolá vasokonstrikci i na DKK. Stejným způsobem se odehrává i vasodilatační odpověď při ponoření končetin do teplé vody. (Daanen, 2003). Reflexní vasokonstrikce však neplatí pro oblast šíje a hlavně hlavy. Jánský, et al. (2006) pozorovali změnu kožních teplot během ponoření mladých probandů po kolena ve vodě o teplotě 14°C pomocí infračervené termografie. Již během první minuty se vasokonstrikce rozšířila na stehna a dále pokračovala na paže a trup, zatímco v oblasti hlavy zaznamenali naopak prokrvení vyšší (příloha č.2). Autoři tímto experimentem ukázali, že malá aktivace sympatického nervového systému nevyvolává úplnou, ale selektivní vasokonstrikci.

### 2.3.2 Efekt lokální aplikace chladu

Jednorázové ponoření končetiny do studené vody vyvolá se zvýšenou aktivací sympatiku i krátkodobý vzestup tepové frekvence a krevního tlaku. Chladová adaptace, které je možno docílit pravidelným parciální otužováním dle Priessnitze, však tepovou frekvenci snižuje (Jandová, Janský, L., Janský, P. & Vávra, 2006).

Opakované působení lokální chladové vodní imerze, ať už na HKK od loktů distálně nebo na DKK od kolen distálně, nebo brouzdání ve studené vodě (8 - 12 °C) vedlo při experimentu prováděném 5x týdně po dobu 4 týdnů k těmto adaptačním regulacím (Jandová, 2009):

- Ø je vyvolána generalizovaná odpověď s **kvantitativně nižší aktivací sympatiku** proti reakci při jednorázovém celotělovém nebo jednorázovém lokálním působení chladu
- Ø lokální opakované ochlazení nevede na rozdíl od jednorázové aplikace ke změnám rektální teploty (**neochlazuje se jádro těla**)
- Ø při ochlazení DKK se **zvýší průtok intrakraniálně**
- Ø **zvýšuje se průtok** v horní přední partii hrudníku za prsní kostí **v oblasti mediastina** a thymu
- Ø adaptace na lokální ochlazování vede **k redistribuci krevního průtoku** z povrchu do hlouběji uložených orgánů a tkání
- Ø zvýšení tolerance na fyzikální a biologické noxy, **zvýšení nespecifické imunity**.

Reaktivní vasokonstrikce je po aplikaci chladu vystřídána hyperémií se všemi jejími terapeutickými dopady - vyšší prokrvení kůže a podkoží má pozitivní vliv na trofiku, podporuje se výživa dané oblasti a odplavení metabolitů. Samotná aplikace termonegativního působení má přitom i výrazný antiedematosní efekt (Poděbradský & Vařeka 1998), jehož se během PW také využívá.

Pro komplexnější přehled studených procedur uvádím i další jejich efekty využívané v rámci fyziatrie: jde např. o snížení bolesti a tlumení zánětu. Dále jsou popisovány účinky, jejichž mechanismus není doposud přesně znám: vedle stimulace systému hypofýza - nadledvinky je to uvolnění endorfinů zmírňujících bolest a pocit únavy (Capko, 1998). V rehabilitaci se také využívá efektu zpomalení vedení nervem a snížení gamamotorické aktivity, což je výhodné např. u spastických svalů (Jandová, 2009).



Vliv pravidelného otužování na podporu imunity je známý od samého počátku hydroterapie. Přesto nebylo nalezeno více studií, které by tento efekt potvrzovaly. Jedinou studií, která by mohla vysvětlovat nižší nemocnost u otužilců, uvádí Zeman (2006). Jednalo se o zkoušku sledování reakce teploty nosní sliznice a teploty kůže předloktí na ochlazení nohou ve vodě o teplotě 15 °C. Tato zkouška je založena na reflexních změnách cévního systému nosní sliznice. Ten má zvláštní stavbu, který dovoluje okamžité změny v proudění krve. Při ponoření nohou do studené vody má teplota nosní sliznice klesat do 2 min. u neotužilých, u otužilých může naopak mírně stoupat. Provedený test vyjadřuje tedy cévní reaktivitu a tím do značné míry i stupeň otužilosti. V této studii nebyl naměřen významný rozdíl mezi vzestupem teploty nosní sliznice po 2 min u otužilců a kontrolních osob. Zkouška však prokázala, že u otužilců je teplota nosní sliznice významně vyšší jak na začátku experimentu, tak i v jeho průběhu. Právě tento závěr považuje autor za jedno z možných vysvětlení nižší nemocnosti otužilců.

## **2.4 fyziologie stárnutí a vliv stáří na pohybovou aktivitu**

Celosvětový trend v průměrné délce života je jasný: významně narůstá. Zároveň však klesá věk, kterého se populace dožívá bez zdravotních problémů. V souvislosti s komorbiditami ve vyšším věku a postižením pohybového aparátu získáváme následující výsledky: téměř 50% žen a 15% mužů mezi 70. a 74. rokem života nevystoupí na schod vysoký 30 cm bez použití madla, schopno pohodlně jít rychlostí 5km/hod. není v této věkové skupině 80% žen a 35% mužů (Mazzeo, 2001). Chůze je u starých lidí pomalejší a to díky zkrácení kroku a zároveň prodloužení fáze dvojí opory (Hylton et al., 2003). Pády při chůzi potkají za rok 1 člověka ze 3 ve věku 65 let a starší (Freyberger, Menz, Lbu-Zmar & Rütten, 2007).

V této práci se zabývám osobami staršího věku bez přesné specifikace kalendářního stáří, neboť pro vztah k pohybovému režimu je zásadní tzv. věk biologický. V odborné literatuře se uvádí pro období 40-65 let termín *střední věk*, období 65-75 odpovídá tzv. *vysokému věku*, *velmi vysoký věk* je ohraničen 75. až 85. rokem života a nad 85 let se jedná o *nejstarší věk* (Stephard, 1997).

## 2.4.1 Přehled fyziologických změn v organismu během stárnutí

Zhoršení posturální stability a adherence k pohybové aktivitě zrcadlí fyziologické pochody stárnutí jednotlivých systémů (Jančová & Kohlíková, 2007):

### o kardiovaskulární systém

§ ↑ cévní rezistence s hypertrofií LK vede k ↑ systolickému tlaku, prodloužení doby kontrakce a refraktní periody, degenerace endoteliálních buněk

§ ↓ odpověď kardiovaskulární tkáně na  $\beta$ -adrenergní stimulaci vede k ↓ max. TF při zátěži, ↓ arteriální vasodilatace

§ ↑ TK, ↓ TF a sklon k ortostatické hypotenzi, nestabilita srdečního rytmu

### o respirační systém

§ ↓ ciliární aktivity v bronchiolích s hromaděním sekrece, zhoršení aktivního vykašlávání (↑ expirační úsilí)

§ zánik alveolů s restrikcí ventilační plochy vedoucí k rigiditě hrudníku, společně se snížením svalové síly dechových svalů klesá FEV<sub>1</sub> - usilovný výdechový objem za 1 sek. (u mužů nekuřáků o 30ml/rok, u žen nekuřáček o 23ml/rok (Aalami, Fang, Song & Kacamuli, 2003)

§ ↓ vitální kapacity plic u člověka v 70 letech o 40-50% oproti VC v jeho 30 letech

§ s přibývajícím věkem se snižuje VO<sub>2</sub>max o 0,5-1% za rok

### o imunitní systém

§ ↓ proliferace a transformace imunokompetentních buněk vede k vyšší náchylnosti vzniku maligních onemocnění, infekcí či autoimunních chorob, je prodloužena doba hojení ran

### o hospodaření s vodou a minerály

§ pokles glomerulární filtrace (již od 40let) snižuje absorpci vody a sodíku, dochází k hyperkalémii

§ vedle ztráty tělesné vody dochází zároveň i ke ztrátě pocitu žízně, dehydratace zvyšuje riziko kolapsových stavů

### o **bazální metabolismus a termoregulace**

- § ↓ teplota jádra (10% osob starších 65 let má teplotu jádra menší než 35,5 °C měřeno teplotou ranní moči)
- § při expozici chladu ↓ vasokonstriční odpověď, při tepelném stresu ↓ schopnost ztráty tepla (horším pocením, ↓ prokrvením kůže, ↓ srdečním výdejem, ↓ schopností redistribuce krve ze splachnické oblasti)
- § největší vliv na termoregulační schopnosti organismu nemá stárnutí samotné, ale přidružené faktory - ↓ VO<sub>2</sub>max plynoucí z ↓ stupně PA, změna tělesného složení (méně aktivní hmoty a více tuku), chronická onemocnění (Kenney & Munce, 2003)

### o **propriocepce a kožní citlivost, vestibulární aparát**

- § ↓ citlivosti jednotlivých receptorů s ↓ schopností adekvátně vyhodnocovat aferentní informace, klesá reakční rychlost a jsou omezeny kompenzační mechanismy
- § úbytek především dlouhých myelinizovaných senzitivních vláken a příslušných receptorů
- § porucha propriocepce z distálních částí DKK, porucha vibračního a diskriminačního cití, balance (Shaffer & Harrison, 2007)

### o **nervový systém**

- § progresivní úbytek neuronů, poruchy myelinizace a dysbalance neurotransmiterů, dochází k poruchám stability vlivem nedostatečné informace do všech regulačních systémů
- § poruchy intelektových schopností - kognitivní funkce apod.

### o **žilní systém**

- § porucha trofiky kůže u častých onemocnění žilního systému DKK vedoucích až k chronické žilní insuficienci
- § riziko varikózních žíl, otoků, hyperpigmentace, ekzémových projevů, změny související s poruchou trofiky kůže včetně bérkových vředů (Pospíšilová, 2009)

## o muskuloskeletální systém

§ ↓ elasticity vazivových struktur

§ ↓ svalové síly, největší atrofie vláken typu IIb (jejich počet se snižuje až o 26%) a  
↓ schopnost rychlé kontrakce

§ úbytek svalové hmoty mj. vede i ke zhoršení termoregulace

§ úbytek minerálů i organické hmoty kostí (hlavně u postmenopauzálních žen)

§ degenerativní kloubní změny, ↓ rozsahy pohybu a ↑ tuhost kloubů

§ kromě fyziologických regresních změn dochází i k jevům patologickým, které se zpočátku jeví jako děje fyziologické; je to především degenerativní úbytek kosterního svalstva ve stáří neboli *sarkopenie* (Jančová, Nováková & Plívová, 2008). Na úrovni svalového vlákna je příčinou ztráta bílkovin, na úrovni svalu pak změna architektury, mechaniky, vlastnosti šlach a zhoršení funkce satelitních buněk, u žen menopauza (Radvanský, 2007).

Hammerman (1997) uvádí pomalý úbytek svalové hmoty již po 30. roku života. Zpočátku dochází k nepatrnému úbytku v rozsahu 3-5% za dekádu. Významně však narůstá po 60. roce života a u osob starších 70 let dosahuje až 30% za dekádu.

Z přehledu je zřejmé, že vedle kardiopulmonálního oslabení je pohybová aktivita omezována i řadou dalších pochodů v ostatních systémech. Nepravidelné a nedostatečné trénování pohybového aparátu snižuje balanční schopnosti, vlivem snížené kožní percepce a propriocepce především z oblasti hlezenních kloubů dochází ke snížené stabilitě. Ta je ovlivněna i smyslovými poruchami - zraku, sluchu a poruchami vestibulárních funkcí. Stárnoucí člověk se tímto dostává do začarovaného kruhu, s vyšším rizikem pádu se pravidelné pohybové aktivitě vyhýbá a tím svůj posturální systém ještě více oslabuje.

## 2.4.2 Kineziologické aspekty poruch pohybového aparátu ve stáří

Posturální systém jako celek má 3 základní složky: řídicí složku reprezentovanou centrální nervovou soustavou (CNS), složku opěrnou, tedy kosterní aparát s pojivovou tkání a konečně složku výkonnou, tedy svalový systém. Stárnutí organismu má samozřejmě vliv na všechny tyto složky.

Na úrovni skeletu se ve vyšším věku uvádí Watson (2001) velkou prevalenci především degenerativních onemocnění kloubů (dominuje osteoartróza nosných kloubů DKK) a za druhé uvádí revmatoidní artritidu. Tato postižení způsobují funkční decentraci kloubů a změna postavení jednotlivých segmentů následně mění mechaniku svalové práce a dochází k přetěžování pohybového aparátu. Dalším nepříznivým a velmi častým onemocněním je osteoporóza, která představuje rizikový faktor častých zlomenin hlavně u postmenopauzálních žen. Hammerman (1997) v souvislosti s častým revmatickým postižením u starších osob upozorňuje na zvýšenou prevalenci bolestivých ramenních kloubů po 70. roku života. Příčinou bývají úponové léze a revmatismus měkkých tkání.

Osový orgán je také zasažen procesem stárnutí - meziobratlové disky ztrácejí vodu a tedy svou pružnost, páteř a hrudní koš jsou více rigidní, vyvíjí se stařecká kyfóza. Olney & Culham (1995) odlišují 2 typy kyfózy: hrudní kyfóza má svůj vrchol ve střední Thp, hrudník je deformován s dorsální prominencí žeber a zvýšeným předozadním rozměrem. Výrazně se zvyšuje protrakce lopatek a roste úhel svírající spina scapulae s klavikulou. Toto postavení může vyvolat iritaci n. suprascapularis a patologické protažení svalů mezi lopatkou a páteří (mm. rhomboidei, m. levator scapulae). Kompenzačně se v bederní části páteře prohlubuje lordóza. Druhým typem je thorakolumbální kyfóza vyvolávající náklon trupu dopředu, dorsální klopení pánve nebo až zvýšení flekčního úhlu kolenních kloubů ve stoji.

V oblasti svalové soustavy můžeme spatřovat nevyváženou práci a rozvoj svalových dysbalancí již daleko v dřívějších obdobích života. První systematické upořádání svalových dysbalancí provedl Janda, když zavedl pojem horní, dolní a zkřížený syndrom. Teorie svalových dysbalancí vychází ze skutečnosti, že v každém svalu je různý poměr motorických jednotek červených a bílých vláken s odlišnými vlastnostmi. Druhým faktem je odlišné časové zapojení svalů do funkce ve vývoji. Známe tedy svaly tonické, které jsou vývojově starší, mají především posturální funkci, převažují v nich červená svalová vlákna a pro klinický obraz je důležitý fakt, že tyto svaly inklinují ke zkrácení. Naproti tomu tzv. fázické svaly jsou zařazeny ve vývoji do své funkce později a mají především kinetickou funkci.

Převažují zde bílá vlákna (tedy rychle vyčerpatelná) a proto tyto svaly na rozdíl od svalů tonických mají naopak tendenci k útlumu.

Nerovnováha mezi tonickým a fázickým svalovým systémem je patrná i u mladých jedinců a o to více u osob vyššího věku. Dominuje oslabení skupin fázických svalů: a na druhé straně přetížení svalů tonických, které přebírají na sebe funkci oslabených svalů fázických.

### **2.4.3 Význam pravidelného pohybu ve stáří a preskripce pohybové aktivity**

Pravidelná pohybová aktivita (PA) přináší ve vyšším věku celou řadu benefitů, souhrnně se ale jedná především o zlepšení nebo alespoň udržení určité kvality života. Ta je podmíněna dlouhodobým zachováním svalové síly, flexibility a kardiorepirační zdatnosti. Dále pravidelná tělesná zátěž pomáhá zastavovat úbytek aktivní hmoty a tím i snižuje podíl tuku na tělesné hmotnosti. Prodloužení předpokládané délky života, snížení rizik vzniku srdečních onemocnění, mozkových příhod, častých zlomenin, rozvoje diabetu, hypertenze a obezity jsou vedle zlepšení mobility a duševního zdraví nejčastěji udávané benefity plynoucí z aktivního životního stylu (Thurston & Green, 2004). Nemalou měrou se i snižuje riziko výskytu onkologických onemocnění.

Benefity, které představuje pro seniora pravidelná vyšší tělesná zátěž, jsou v širším pohledu dle Máčka & Máčkové (2008):

- Ø zvládnání každodenních zátěží bez obtíží a únavy
- Ø energetická rezerva pro příjemné zvládnání náročnějších občasných aktivit, ↑ odolnosti vůči tělesné námaze
- Ø ↓ rizika vzniku různých onemocnění
- Ø ↑ možnosti společenského uplatnění, udržení psychické pohody.

Adaptaci na pohybovou zátěž vytrvalostního charakteru z pohledu metabolického, oběhového a neurovegetativního ukazuje tabulka 1:

Adaptace na vytrvalostní zátěž			
metabolická	oběhová periferní	oběhová centrální	neurovegetativní
~ LDL, TG	~ katecholaminů	^ perfuse	^ tonus PASY
^ HDL	~ TF v klidu i zátěži	^ EF	
^ počet receptorů	~ KT	^ kontraktility	
^ citlivosti na inzulin	^ A-V diference	~ ložisko ischemie	
	^ VO <sub>2</sub> max		

**Tabulka 1. Adaptace na vytrvalostní zátěž**

Stejní autoři (Máček & Máčková, 1997) kvantifikují minimální objem pohybové aktivity, která již má pro populaci patrný zdravotní efekt (tedy vytváří základní stupeň adaptace) takto: trénink by měl být o intenzitě 50-60% VO<sub>2</sub>max s minimální frekvencí 3 - 5x/týden po dobu 30-60 min. a měly by být zaměstnány velké svalové skupiny. Naprosto stejné doporučení minimální dávky pohybové aktivity týdně plyne i z australské studie (Fletcher & Trejo, 2005). Jako vhodné formy dynamické činnosti se běžně doporučuje rychlá chůze, severská chůze, běh, plavání, jízda na kole apod. Z pohledu energetického výdeje by měla pohybová aktivita odpovídat 1000kcal (4200kJ) za týden nebo více. Je to dávka pohybové aktivity, která v dlouhodobém horizontu sníží mortalitu o 20-30%. Jejím ekvivalentem je hodina chůze 5 dní v týdnu. Obdobně Bunc & Štilec (2002) došli ve své studii mapující efekt ročního tréninku chůzí u skupiny senierek k závěru, že energetický výdej 900 kcal/týden je dostatečný pro redukci věkově podmíněných změn tělesného složení, aerobní zdatnosti a tělesné výkonnosti. Nicméně American College of Sports Medicine uvádí, že zdravotní benefity nese i PA o energetickém výdeji 700kcal. za týden a s nárůstající PA tento efekt samozřejmě dále stoupá. U starých osob nebo osob se sedavým způsobem života je prvním cílem a doporučením omezení doby strávené sezením a zvýšení pohybové aktivity v ADL i po menších dávkách (Warburton, Nicol & Bredin, 2006).

Samotná intenzita tělesné zátěže při vytrvalostním tréninku bývá udávána např. jako procento VO<sub>2</sub>max, jednodušším a dostupnějším způsobem je orientace dle tepové frekvence (TF). Pro výpočet tréninkové TF existuje více vzorců, Máček & Máčková (1997) uvádějí:

$$\text{tréninková TF} = \text{klidová TF} + 0,6(\text{Tfmax} - \text{TF klid});$$

příčemž maximální tepovou frekvenci nejčastěji počítáme ze vzorce:  $220 - \text{věk}$ . Dalším způsobem odhadu tréninkové tepové frekvence je oblast 70%  $T_{fmax}$ , jenž odpovídá zmíněným 50-60%  $VO_2max$ . Ve 20 letech se pohybuje okolo 140 tepů/min., u osob okolo 70. roku života dosahuje cca. 100 tepů/min.

U značné části pacientů nelze ale intenzitu tréninku nastavit dle tepové frekvence. Jedná se především o kardiologické pacienty s betablokátory, které snižují TF jak v klidu, tak i v zátěži. Obdobný problém je u pacientů s arytmií, po transplantaci srdce aj. Ukazuje se, že u těchto pacientů se dá vhodně po určitém tréninku a s přihlédnutím na individuální rozdíly a další vnější i vnitřní faktory využít tzv. Borgovu RPE škálu (Dařová, 2007). RPE (rating of perceived exertion) slouží pro odhad a regulaci intenzity zátěže na základě subjektivních pocitů. Škála obsahuje stupnici od 6 do 20 (viz dotazník v příloze č.4). Protože subjektivní hodnocení ovlivňuje postoj jedince k pohybu, má RPE důležitý vztah k adherenci k PA. Výhodami použití RPE v pohybové preskripci je jednoduchost, snadná použitelnost, neinvazivnost a možnost použití v terénu. Ze studie Mockové, Radvanského a Matouše (2000) na 21 osobách středního a vyššího věku s kardiovaskulárním onemocněním léčeným betablokátory vyplývá, že 86 % těchto pacientů je schopno správně (s průměrnou chybou do 10 %) a opakovaně reprodukovat intenzitu zátěže odpovídající jejich individuálním 60 %  $VO_2max$ . Se zvyšujícím se počtem absolvovaných zaškolovacích pokusů se procento chyby v odhadu snižuje (Dařová, 2007). Výsledky studie svědčí tedy na možnou využitelnost škály RPE v rehabilitaci a tělesných aktivitách. RPE vysoce koreluje s objektivními indikátory zátěže, jakými jsou TF,  $VO_2$ , hladina krevního laktátu či minutová ventilace, což přispívá ke spolehlivosti metody.

Dalším jednoduchým způsobem k ověření, zda pacient dosáhl doporučené prahové intenzity, je test mluvení (test du parler, walking & talking). Nečiní-li plynulý hovor při PA žádné obtíže, je intenzita příliš nízká, přestává-li naopak být pacient schopen souvislé řeči, je již prahová intenzita překročena (Placheta, 1999).

Již v úvodu byla zmíněná značná ekonomická zátěž u pacientů, kteří nevykazují pravidelnou pohybovou aktivitu a významně si tak zvyšují riziko zdravotních problémů. Americká studie autorů Jones & Baton (1994), která vycházela z předpokladu jasných rizik sedavého způsobu života, benefitů pravidelné pohybové aktivity a nákladů na péči o nemocné s ischemickou chorobou srdeční, došla k závěrům: 1 hodina chůze 5x v týdnu by ročně ušetřila až 13,7 bilionu dolarů. V případě, že by tito lidé neradi chodili a omezili dávku na 30



minut 5x v týdnu, ušetřilo by se 4,3 bilionu dolarů. Největší zdravotní benefity přináší změna pohybového režimu těm, kteří z intenzity své aktivity velmi nízké, ne-li téměř nulové, se přesunou alespoň do intenzity nízké (Warburton, Nicol, & Fredin, 2006). Trend v primární i sekundární prevenci shrnují Ashe & Khan (2004): ustupuje se od usilovného cvičení několikrát v týdnu ke každodennímu cvičení mírnější intenzity.

Vedle efektu pravidelného cvičení na tělesné zdraví je neméně podstatný i vliv na duševní funkce. Dle Ruuskanen & Ruoppila (1995) se se zvýšeným stupněm tělesné aktivity pojí lepší nálada, dostavuje se méně symptomů deprese, lidé pociťují dobrý efekt na tzv. body-image a sebeúctu, zlepšují se kognitivní funkce.

Z několika studií zabývajících se pohybovou aktivitou osob staršího věku vychází velmi zajímavé výsledky o adaptaci na odporové cvičení. Jubrias, Esselman, Price, Drese & Conley (2001) srovnávali efekt půlročního vytrvalostního a rezistentního tréninku u cca. sedmdesátiletých mužů. U obou skupin došlo ke zvýšení oxidativní enzymatické kapacity - zajímavé však je, že významnější nárůst - až o 57% - byl zaznamenán u skupiny cvičící odporově. U první skupiny činil nárůst pouhých 30%. Taková adaptace je typická pro svaly starších osob, přesná příčina však není doposud objasněna. Odporové cvičení by proto mělo patřit do doporučení pohybových aktivit stejně tak právoplatně jako trénink vytrvalostního charakteru a vzájemně se tak doplňovat (Mazzeo, 2001). Vzhledem k tématu této práce je odporové cvičení ve starším věku zmíněno jen pro doplnění.

#### **2.4.4 Adherence k pravidelné pohybové aktivitě ve stáří**

Dle WHO je prevalence obyvatelstva vykazující nedostatečnou míru PA 31-51%, jak uvádí Jancey (2008). Britská studie autorů Thurston & Green (2004) dokonce udává, že mezi jejími obyvateli je až 70-80% nedostatečně tělesně aktivních a to i přes fakt, že efekty plynoucí z aktivního životního stylu jsem všeobecně známy.

Vysoká adherence k PA přináší samozřejmě efekt nejen v oblasti tělesného zdraví, je dobře popsán i její antidepresivní, anxiolytický a abreaktivní efekt. Zajímavé výsledky přinesla studie korelace dobré adherence k PA a míře pozitivního copingu neboli v problematice zvládání stresu (Štěrbová, Hrubá & Havranová, 2008). Ukázalo se, že ženy více

adherující k pravidelnému pohybu přednostně využívají pozitivní zvládací strategie při řešení stresových situací.

Přes dobře známé efekty na tělo i psychiku zůstává stále velmi problematické motivovat málo aktivní jedince ke změně životního stylu a ke zvýšení PA. Na začátku procesu výběru a motivace k určité aktivitě se z hlediska dlouhodobé adherence jako klíčové ukazují následující faktory:

- § PA musí být příjemná, zábavná a dostupná - (z hlediska finančního a technického vybavení (Tošnarová, 2006), aktivity by měly být rekreačního charakteru, které přinášejí potěšení a uspokojení (Thurston & Green, 2004)
- § starší osoba musí přesně rozumět danému programu, frekvence, intenzita a délka trvání musí být pro jedince schůdná (Jancey, 2008) a reflektovat individuální požadavky a možnosti
- § v úvodním období, které je z psychologického hlediska rozhodující pro dlouhodobou adherenci, je vhodnější preferovat délku a subjektivní pocity jedince před skutečným energetickým výdejem dle doporučení (Tošnarová, 2006)
- § jako velmi žádoucí se ukazuje spojit jednotlivce do skupin, kde je dána možnost sociální interakce (Thurston & Green, 2004); tzv. skupinová koheze, čili úroveň a intenzita vzájemných vztahů, zásadně určuje míru adherence obzvláště u skupiny starších žen (Štěrbová et al., 2008)
- § ve skupině je důležitá i vlídnost instruktora, jednotnost jeho instruktáže a neustálá zpětná vazba a motivace (Jancey, 2008)

K dalším obecným doporučením pro změnu životního stylu patří postupné zvyšování energetického výdeje v ADL, kde je to možné, tak upřednostnit pohybovou aktivitu před sedavou činností.

## **2.5 Priessnitz walking jako forma terénní pohybové aktivity pro starší osoby**

Tato nová forma venkovní pohybové aktivity vznikala v roce 2004 v Lázních Jeseník, kdy se hledala vhodná forma klimatoterapie pro tamější pacienty. Autorka metody, paní Jana Preislerová, v ní spojila tři aktivity, které samy o sobě mají velmi blahodárný účinek na organismus. První z nich je pravidelná řízená pohybová aktivita, další představuje omývání končetin studenou vodou, jejíž účinky úspěšně používal v léčbě Vincenz Priessnitz, a konečně speciální dechové cvičení, se kterým má autorka letité zkušenosti.

Jednotlivé postupy se výborně doplňují. Chůze s holemi, která byla vybrána jako venkovní pohybová aktivita, mj. zapojuje na rozdíl od běžné chůze do práce i horní část trupu a uvolňuje napětí mezižeberního svalstva. V pauze, kdy se přechází k dechovému cvičení, jsou hrudní koš a plíce samotné lépe připraveny na jógové polohy, ve kterých se cvičí, a pacient postupně dokáže pracovat s většími dechovými objemy. Severská chůze také tím, že zapojuje až 90% veškerého svalstva, dokáže organismus rychleji zahřát. Tento efekt je důležitý před poslední částí Priessnitz walking, kdy se ochlazují ruce nebo nohy ve studené vodě. Před ponoření končetin do studené vody musí být tělo dostatečně zahřáté, aby se dostavil potřebný efekt.

Kombinaci terénní chůze s parciálním ochlazováním končetin doporučoval svým pacientům již samotný Priessnitz. Jedná se o velmi jednoduchý a efektivní přístup, který se bohužel dostává s rozvojem moderních léčebných metod do pozadí. PW z této myšlenky vychází, opírá se o téměř dvoustleté zkušenosti vodoléčby od dob jejího zakladatele a ve spojení s dechovým cvičením nabízí komplexní terapeuticko-preventivní formu pohybové aktivity. V kapitole 2.5.1 je uvedeno, jaké zásady ctil Priessnitz při svém způsobu léčení, jednalo se skutečně o velmi jednoduché prvky, propojení člověka s přírodou, aktivní přístup v léčbě. To vše patří i k PW.

Pro osoby staršího věku se nabízí její uplatnění z několika důvodů:

### **o severská chůze**

§ napřimuje páteř z kyfotického držení, uvolňuje mezižeberní svaly, prodlužuje délku kroku

§ přináší pocit větší stability

- § oproti běžné chůzi se zvyšuje energetický výdej a přináší benefity plynoucí z tréninku na vyšší intenzitě zátěže
- § aktivace až 90% svalstva jako prevence svalové atrofie a prostředek nárůstu energetického výdeje
- **otužování končetin**
  - § podpora trofiky zvýšeným prokrvením akrálních částí HKK a DKK, antiedematosní efekt ochlazování
  - § tonizace cév, trénink schopnosti redistribuce krevního toku
  - § stimulace plosky nohy během brouzdání na bosu, podpora aference z distálních částí částí DKK
  - § pozitivní ovlivnění limbického systému a vegetativního systému
  - § při pravidelném otužování se zlepšuje imunita
- **jógové dechové cvičení**
  - § prodýchání ve všech dechových sektorech s využitím propracovaného systému jógových asán
  - § snížení rigidity hrudníku
  - § zvyšování kloubní pohyblivosti

Dalším pozitivním faktorem je cvičení v kolektivu, který má obzvláště u starším žen významný efekt na adherenci, a pak je to samotný pobyt v přírodě, jehož vliv na limbický systém je nesporný. Společnými prvky všech součástí PW je jednoduchost a ladění vegetativního nervového systému ve prospěch parasymptiku.

### **2.5.1 historické pozadí vodoléčebné metody Vincenta Priessnitz**

Přední postavou nejen naší, ale i světové vodoléčby, je Vincenz Priessnitz (1799 - 1851), syn sedláka z Jeseníků. Ač neměl žádné odborné vzdělání, dokázal z vlastních zkušeností a dokonalého pozorovacího talentu při aplikacích studené vody vypracovat velmi efektivní systém léčení (Benda, 2000). Jandová (2009) usuzuje, že chladovými procedurami prvořadě léčil dysregulace v autonomním nervovém systému, stimuloval samoúdržavné

regulační děje a vedle ovlivnění imunitního systému pozitivně zasahoval i do humorálního řízení do hormonální osy hypotalamus-hypofýza-nadledviny.

V roce 1822 Priessnitz založil první vodoléčebný ústav na světě - dnes známý jako Priessnitzovy léčebné lázně a.s. Jeseník. I v současné době jsou tyto lázně vzhledem ke struktuře, počtu pacientů, personálním vybavením a hlavně široké škále terapeutických metod na předním místě ve střední Evropě (Novotný, Vařeka, Kubánek & Plevová, 2007).

Pomocí studené vody Priessnitz léčil bolesti všeho druhu. Zpočátku se pokoušel mírnit bolest jen u pohmožděnin a zlomenin. Postupně však zjistil, jak dobře pomáhá aplikace chladu i na vnitřní nemoci, záněty měkkých tkání nebo dokonce očí, migrénu, dnu, chybějící menstruaci a řadu dalších. Předpokladem úspěšnosti léčení studenou vodou bylo prohráté tělo s teplou kůží a intenzivní vytírání po skončení aplikace. Chápal léčení studenou vodou jako termoterapii, při které muselo v těle před a po proceduře převládat teplo (Benda, 2000). Ke své léčbě prohlásil: „Není to chlad, který léčí, nýbrž teplo, které je studenou vodou vytvářeno.“ (Kočka & Kubík, 2006, 106). Dnešní medicína tento fenomén nazývá cold-induced vasodilatation a v odborné literatuře byl tento jev popsán až Lewisem (1930) daleko po Priessnitzovi.

Studenou vodu využíval v mnoha aplikacích - částečné nebo celotělové koupele, tzv. dráždivé nebo naopak uklidňující obklady, zábaly, sprchy či polevy. Krom samotné vody využíval horský vzduch, zejména revmatikům doporučoval tzv. sluneční lázně. Priessnitze je možné také považovat za zakladatele „pracovní terapie“. Zcela zavrhoval tehdejší doktrínu léčit pacienty klidem na lůžku. Pokud toho byl pacient schopen, měl v programu zařazenou i tělesnou práci (štípání dřeva apod.). Pohybová terapie měla v léčebném programu další nezastupitelné místo. Vycházky k určeným pramenům nejen zvyšovaly vitální kapacitu, ale také organismus před ochlazením patřičně zahřály, čímž docházelo k lepším efektům chladové terapie. Při léčbě ordinoval prostou dietní stravu (Kočka & Kubík, 2006).

Priessnitz měl velmi dobré úspěchy i léčbě psychicky nemocným pacientů. Kromě účinku studené vody na ladění autonomního nervového systému se jako klíčový ukázal i fakt, že Priessnitz se neustále pohyboval mezi pacienty a sdílel s nimi jak pozitivní, tak i negativní zkušenosti z pobytu a léčby. Novotný, Vařeka, Kubánek & Plevová (2007) upozorňují, že tento přístup se začal oficiálně aplikovat při léčbě psychických poruch až v druhé polovině 20. století.

Pro ilustraci komplexní léčby a pohledu na nemocného uvádí Kočka & Kubík (2006, 37) výrok Vincenta Priessnitze: „Nemáme za úkol léčit nemoc, nýbrž nemocného, jeho životní funkce, jeho vůli, činnost jeho orgánů, jeho vylučovací schopnosti a schopnosti tvorby. Protože u různých pacientů se stejným onemocněním jsou tyto skutečnosti zásadně odlišné, je také zásadně odlišná i léčba.“

## 2.5.2 Dosavadní zkušenosti s Priessnitz walking

V roce 2007 proběhl v Priessnitzových léčebných lázní výzkum, který si kladl za cíl objasnit efekt třítydenní venkovní pohybové léčby u skupiny chronicky psychiatricky nemocných klientů (označených dle indikační skupiny 9) a skupiny klientů s astmatickým onemocněním (5) v závislosti na použití určitého pohybového programu (Kolisko et al., 2008). V každé z těchto dvou indikačních skupin polovina pacientů absolvovala kontrolní individuální program terénní chůze (označen K) 4-5x v týdnu a u druhé poloviny pacientů se aplikovala komplexní klimatoterapie (ozn. E), jejíž forma odpovídala podobě PW. Zahrnovala 5x týdně skupinovou pohybovou léčbu, v celkové délce cca 90 min., s aplikací severské chůze s holemi, prvků hydroterapie v terénu a cvičení prvků jógy, dechových a relaxačních cvičení v přírodě. Výsledky v jednotlivých sledovaných oblastech byly následující.

### 1. Změny sledovaných biochemických parametrů:

- § u souboru E9 došlo ke statisticky významnému snížení hodnot tělesné hmotnosti, celkového cholesterolu, LDL cholesterolu a trendu snížení hodnot triglyceridů a glykémie. Tyto změny mají velmi pravděpodobně přímý vztah k aplikovanému modelu komplexní klimatoterapie
- § u souboru K9 došlo ke statisticky významnému snížení hodnot glykémie a triglyceridů, nedošlo však k ovlivnění hodnot cholesterolu a jeho frakcí ani k redukcii tělesné hmotnosti
- § u souborů klientů s astmatickým onemocněním (5) se signifikantní snížení tělesné hmotnosti neprokázalo u žádného z pohybových programů
- Ø Metoda komplexní klimatické léčby ve srovnání s modelem individuální léčby má pozitivní, věcně významný efekt na snížení hodnot biochemických parametrů ve srovnání s dynamikou změn v souborech s individuálním chodeckým programem.

## 2. Změny adaptace na tělesnou zátěž (chodecký test 2 km)

Ø bylo zjištěno signifikantní snížení dosaženého času v testu na 2 km u všech sledovaných souborů, dle odezvy TF však skupina s komplexní klimatoterapií lépe tolerovala intenzitu zátěže

## 3. Změny ventilačních parametrů

Ø u žádné ze skupin nedošlo k signifikantnímu zlepšení v oblasti dechových funkcí

## 4. Změna aktivity autonomní regulace

Ø signifikantní zlepšení nebylo naměřeno u žádného ze sledovaných souborů, u skupiny E (s komplexní léčbou) byl dobře patrný trend pozitivních změn ve zlepšení celkové aktivity vagu. U kontrolního souboru byl tento trend dokonce negativní.

## 5. Hodnocení subjektivních psychosomatických obtíží

Ø u skupiny psychiatricky nemocných došlo k signifikantnímu zlepšení bez významného rozdílu mezi použitým pohybovým programem.

Studie trvala pouhé 3 týdny, které nestačily na rozvoj adaptačních mechanismů ve všech sledovaných oblastech. Tělesná zdatnost, ventilační parametry a subjektivní hodnocení neukázaly významný rozdíl mezi typem použitého pohybového programu. Ten se ale jako zásadní ukázal v oblasti sledování hodnot biochemických parametrů a autonomní regulace v jasný prospěch komplexní klimatoterapie v podobě Priessnitz walking.

### 2.5.3 Indikace a kontraindikace Priessnitz walking

Priessnitz walking je spojení třech terapeutických přístupů, které samy o sobě působí kladně na organismus. Z dosavadních zkušeností vyplývá, že je to velmi vhodná terénní pohybová aktivita pro:

§ pacienty s psychickými poruchami (především díky ladění autonomního nervového systému)

§ pacienty s plicními chorobami (kteří jsou schopni aerobní aktivity ve střední intenzitě zátěže)

- § pacienti s funkčními poruchami prokrvení, nespavostí
- § pacienti s vertebrogenními obtížemi, migrénou
- § starší osoby jako prostředek zvyšování kondice a celkového pocitu zdraví
- § další osoby bez kontraindikace k PW

Seznam kontraindikací (KI) zahrnuje jednak obecné kontraindikace k lázeňské léčbě, z nichž uvádíme jako nejdůležitější první čtyři v níže uvedeném přehledu, dále je zařazena KI pro klimatoterapii v podobě nordic walking (Jandová, 2009) a v neposlední řadě respektujeme KI platné pro aplikace negativní termoterapie (Poděbradský, 1998, Capko, 1998):

- § akutní horečnaté stavy jakékoli etiologie, akutní exacerbace nebo dekompenzace chronických chorob
- § celková kachexie jakékoli etiologie, anémie
- § manifestní kardiální nebo respirační insuficience, implantovaný kardiostimulátor
- § labilní nebo dekompenzovaný diabetes mellitus
- § neschopnost lokomoce pro bolestivé degenerativní onemocnění kloubů nebo nemožnost zátěže organismu chůzí vůbec
- § porucha citlivosti, chladová alergie
- § angina pectoris (KI pro aplikaci negativní termoterapie na HKK)
- § organické nebo těžké funkční poruchy periferního prokrvení, poruchy kožní integrity



### 3 CÍLE A HYPOTÉZY

Cíle této práce jsou:

1. Upozornit na problematiku stárnutí a na základě nastudované literatury poukázat na význam pravidelné pohybové aktivity ve vyšším věku,
2. pomoci literární rešerše zpracovat dosavadní poznatky o tzv. nordic walking a posoudit možnosti jeho využití u starších pacientů,
3. nastudovat efekt parciálního ochlazování končetin dle Priessnitze a dechového jógového cvičení jako přidaných prvků k severské chůzi v rámci Priessnitz walking
4. na základě klinického experimentu posoudit bezpečnost či rizikovost Priessnitz walking, pomocí nevalidizovaného pilotního dotazníku zjistit subjektivní hodnocení terapie a posoudit krátkodobou a dlouhodobou adherenci k této pohybové aktivitě,
5. zhodnotit efekt měsíčního vytrvalostního tréninku v podobě Priessnitz walking na hodnoty kardiorespirační zdatnosti u skupiny starších žen s kardiologickou anamnézou.

V rámci klinického experimentu jsme si stanovili hypotézy, které se zčásti opíraly o dostupnou odbornou literaturu a zčásti vycházely jen z dosavadních zkušeností s metodou Priessnitz walking:

- H1: Předpokládáme, že trénink Priessnitz walking bude vnímán účastnicemi pozitivně a že účastnice trénink dokončí. Maximální povolený drop-out pro splnění této hypotézy byl stanoven na 10%.
- H2: Předpokládáme, že se pomocí měsíčního pohybového programu ukáže Priessnitz walking jako bezpečná forma kondičního tréninku pro osoby staršího věku s minimem zdravotních rizik pro organismus.
- H3: Předpokládáme, že měsíční trénink Priessnitz walking bude mít statisticky významný efekt na hodnoty kardiorespiračních funkcí při absolvování min. osmi terénních jednotek
- H4: Předpokládáme, že ženy vyššího věku s aktivním režimem budou vykazovat dobrou adherenci jak z pohledu účasti na tréninku, tak i v dlouhodobém horizontu.

## 4 METODIKA

Praktická část této práce zahrnovala pilotní výzkum metody Priessnitz walking. Od začátku zkoumání jsme si byli vědomi, že nebude z časových a technických důvodů možné začlenit do výzkumu i kontrolní skupinu. V tomto ohledu byla koncipována i metodika a cíle výzkumu. Jeho výstupem bylo posouzení vhodnosti začlenění tréninku pomocí Priessnitz walking mezi pohybové aktivity starších osob z hlediska bezpečnosti, schůdnosti a adherence. Parametry kardiorespirační zdatnosti, které byly dále sledovány, měly poukázat celkově na efekt aerobního tréninku u této věkové kategorie a měly pro účastnice výzkumu motivační význam.

### 4.1 výběr a charakteristika účastníků výzkumu

Výzkumného projektu se účastnilo celkem 16 žen z Kardio Klubu FN Motol ve věku od 58 do 83 let (průměrný věk 67,2 let, SD 7,52, BMI 26,6). Jednalo se o ženy s kardiologickou anamnézou s aktivním pohybovým režimem. Představení projektu proběhlo formou krátké prezentace výzkumu, jeho průběhu a cílů. Dobrovolníci by seznámení s vyšetřovacími metodami, časovým rozvrhem výzkumu a formou tréninku a podepsaly informovaný souhlas. Všechny účastnice navštěvovaly během výzkumu 1 - 2 hodiny kondičního cvičení týdně v rámci Kardio Klubu. Během tréninku účastnice neměnily významným způsobem svůj pohybový režim, aby bylo možné z výsledků odečíst efekt přidaného pohybového programu v podobě PW.

Z anamnestických údajů vyplývá následující zastoupení kardiologických a jiných onemocnění:

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| § ICHS (n = 6)                     | § porucha srdečního rytmu (n = 1)        |
| § léčená hypertenze (n = 7)        | § dušnost při zátěži (n = 2)             |
| § nadváha (n = 6), obezita (n = 2) | § TEP kolenního/kyčelního kloubu (n = 2) |

Dále naše skupina obsahovala 2 kuřačky, 2 bývalé kuřačky a 12 nekuřaček. Z pohybové anamnézy vyplynuly úrovně habituální aktivity vztažené na zastoupení chůze za den:

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| § 30 min chůze/den (n = 2)    | § 60 min chůze/den (n = 10)            |
| § 30-60 min chůze/den (n = 2) | § 75 min chůze/min. 3x v týdnu (n = 2) |

## **4.2 vstupní a výstupní vyšetření**

Vstupní vyšetření před začátkem tréninku se skládalo z podrobné anamnézy se zaměřením na osobní, farmakologickou a pohybovou anamnézu, dále dotazníku subjektivního hodnocení terapie a pocitu zdraví a zátěžového vyšetření. Z časových a technických důvodů se zátěžového testu účastnilo celkem 13 žen. Výstupní vyšetření proběhlo ve dvou fázích - první následovala bezprostředně po tréninku (opět dotazník subjektivního hodnocení a zátěžové vyšetření) a druhá fáze sběru dat proběhla s odstupem půl roku po skončení terapie.

### **4.2.1 dotazník subjektivního hodnocení terapie a pocitu zdraví**

Jedním z cílů výzkumu bylo posoudit subjektivní vnímání tréninku Priessnitz walking. Pro tento účel byl použit nevalidizovaný pilotní dotazník (viz příloha č.3), který účastnice vyplňovaly před a po skončení terapie. Tím byla získána data k posouzení subjektivního hodnocení tréninku a současného tělesného a psychického stavu. Podoba dotazníku byla inspirována standardizovaným dotazníkem SF 36 (Short Form 36), který se běžně používá k hodnocení kvality života v souvislosti se zdravím. SF 36 obsahuje 36 otázek, které jsou rozdělené do 8 dimenzí: fyzické fungování, fyzická omezení, tělesná bolest, všeobecné zdraví, vitalita, sociální fungování, emoční problémy a duševní zdraví. Stejně kategorie obsahoval i dotazník použitý ve výzkumu Priessnitz walking, obsahoval 21 otázek více zaměřených na ty aspekty kvality života a zdraví, u kterých se mohlo očekávat po terapii PW zlepšení. Každá otázka nabízela 4 možné odpovědi hodnocené třemi až žádným bodem. Odpověď za nejvíc bodů značila vždy nejlepší možnou variantu subjektivního pocitu tělesného a psychického zdraví.

### **4.2.2 posouzení dlouhodobého efektu terapie, bezpečnosti a adherence**

Pro splnění dalšího cíle, posouzení dlouhodobého efektu tréninku, adherence a rizikivosti či bezpečnosti metody, účastnice vyplňovaly stejný dotazník ve verzi B s odstupem 6 měsíců po ukončení skupinového tréninku Verze B byla doplněna o 11 otázek (viz příloha č. 4), které mapovaly následující oblasti: nemocnost v průběhu tréninku a v období půl roku po jeho skončení, úrazy během tréninku, úlevu od bolesti nebo naopak bolestivost pohybového aparátu během PW, aktivní pokračování v provozování PW nebo jeho

dílčích částí a jejich efekt. Dotazník také posuzoval subjektivní vnímání intenzity zátěže pomocí Borgovy RPE škály při severské chůzi ve srovnání s chůzí bez holí stejnou rychlostí.

### 4.2.3 spiroergometrické vyšetření

Zátěžová diagnostika odhaluje a interpretuje fyziologické popř. patologické reakce organismu na různé druhy zatížení. Zároveň také dokáže objasnit stupeň adaptace organismu jako celku i jednotlivých orgánových systémů na opakovanou zátěž (Placheta, Siegllová, Štejfa a spol., 1999).

V našem výzkumu jsme použili zátěžové vyšetření do maxima na běhátku. Vyšetření na běhátku byla dána přednost před častěji používaným bicyklovým ergometrem, neboť je pro starší osoby schůdnější a zátěž je velmi podobná i formě našeho tréninku. Míra zatížení je během vyšetření dána hmotností pacienta, rychlostí pásu a úhlem sklonu běhátka. Systém zvyšování zátěže je vždy stejný a odpovídá popisu použitého protokolu. V našem výzkumu byl použit protokol inspirovaný modifikovaným Naughtonovým protokolem (viz příloha č. 5), jenž oproti jiným začíná testování na nižším stupni zátěže (Singh, 2008).

Zátěžové vyšetření probíhalo na klinice rehabilitace 2.LF UK pod vedením MUDr. Miloše Matouše na běhátku Cardio Control a analyzátořem výdechových plynů dech od dechu MED-Graphic ®. Anaerobní práh byl během testu stanoven změnou ventilačních parametrů. Toto vyšetření účastnice podstoupily opět v horizontu dvou týdnů před a po skončení tréninku. Sledovány byly tyto parametry:

- **VO<sub>2</sub>/kg -AT** - spotřeba kyslíku na kilogram hmotnosti (ml.min<sup>-1</sup>.kg<sup>-1</sup>) při anaerobním práhu
- **VO<sub>2</sub>max** - maximální spotřeba kyslíku (ml.min<sup>-1</sup>.kg<sup>-1</sup>). Vyjadřuje tělesnou zdatnost a výkonnost. Představuje maximální schopnost aerobně produkovat makroergní fosfáty, je globálním ukazatelem výkonnosti celého transportního systému pro dýchací plyny od zevního prostředí až po intracelulární transport. Zároveň také vyjadřuje schopnost pacienta zapojit najednou velmi intenzivně co nejvíce motorických jednotek, neboť hlavním orgánem, který se podílí na zvýšení spotřeby O<sub>2</sub>, jsou kosterní svaly. Dále je mírou aerobního vybavení a hyperplázie svalových vláken danou genetikou a trénovaností (Radvanský, 2008).

- **VE BTPS - AT** - minutová ventilace ( $l \cdot \text{min}^{-1}$ ) pro vydechovaný objem při anaerobním prahu, neboli množství vzduchu vyměněné v plicích během jedné minuty dýchání v podmínkách BTPS (*body temperature and pressure, saturated with water vapour, tedy tělesná teplota a tlak, saturován vodními parami*)
- **VE BTPS max** - maximální minutová ventilace ( $l \cdot \text{min}^{-1}$ ), neboli množství vzduchu proventilované plicemi při maximálním úsilí. Je to další důležitý parametr kardiopirační zdatnosti, obrazem schopnosti zapojení většího množství respiračních svalů a tedy efektivity dýchání v zátěži.
- **RR - AT** - dechová frekvence při anaerobním prahu ( $\text{min}^{-1}$ )
- **RR - max** - dechová frekvence v maximu zátěže ( $\text{min}^{-1}$ )
- **HR - AT** - tepová frekvence při anaerobním prahu ( $\text{min}^{-1}$ )

Hodnoty  $\text{VO}_2\text{max}$  byly porovnávány s normativními hodnotami, jak je uvádí Štilec (2004). Jednalo je o jediné referenční hodnoty, které byly pro naši věkovou skupinu u nás nalezeny. Bohužel byly však uvedeny jen pro 60., 65., 70., 75. a 80. rok života a bez směrodatné odchylky. Proto nemohlo být použito tzv. Z-skore, které slouží k porovnání hodnot souboru velkého rozptylu s normativními hodnotami. Porovnání našich hodnot s těmito bylo spíše orientační. Přesto jsme ale mohli získat alespoň základní představu o tělesné zdatnosti žen z našeho souboru na počátku tréninku a na jeho konci.

### 4.3 průběh tréninku

Trénink Priessnitz walking probíhal v přírodní rezervaci Divoká Šárka v průběhu listopadu a první poloviny prosince 2008 (viz fotodokumentace v příloze č.7). Základní doba tréninku byla stanovena na 4 týdny, během nichž bylo naplánováno 12 vycházek. Pro část zájemců se trénink prodloužil o další 2 týdny, kdy se konaly další 4 vycházky. Každý týden se všechny ženy účastnily minimálně dvou tréninků. Minimální počet absolvovaných tréninkových jednotek (TJ) pro splnění požadavků byl tedy 8 z celkově 16 pořádaných. Povolný drop-out při dokončení tréninku jsme stanovili na 10%.

Během první lekce byla podrobně vysvětlena technika chůze s holemi, ukázka výběru správné výšky holí, vysvětlen průběh Priessnitz walking a byl proveden test chůze na 1600m.

Tento test, u kterého byl zaznamenáván čas a tepová frekvence v cíli, měl posloužit jako další parametr odezvy organismu na trénink a zároveň sloužil k porovnání zdatnosti s normami pro daný věk (Štílec, 2004). Po tréninku však test nebyl proveden, neboť sněhová pokrývka na vymezené trase by negativně zkreslila výsledky. Dále jsme rozdělily účastnice do dvou skupin. První skupina (n = 13) trénovala na delší trase a druhá skupina 3 nejstarších žen absolvovala mírnější trénink. Proto byly přítomné vždy 2 instruktorky - paní Preislerová (instruktorka a zakladatelka PW) a já. Při první lekci všechny ženy obdržely instruktáž o správné technice chůze, významu otužování organismu studenou vodou a pravidelného dechového cvičení (viz příloha č. 6). Ochlazení rukou a nohou probíhalo v potoce Zlodějka. O zdravotní nezávadnosti její vody svědčilo potvrzení oficiálně vyvěšené v přírodní rezervaci Divoká Šárka.

#### **4.3.1 Celková podoba terénní jednotky**

Základní struktura každé terénní jednotky, která trvala celkem 2 hodiny, je uvedena v přehledu:

- 1. část nordic walking
- Ochlazení horních končetin v potoce
- 2. část nordic walking
- Dechové cvičení na louce
- 3. část nordic walking
- Ochlazení dolních končetin
- 4. část nordic walking v rámci odchodu na MHD

Aerobní bloky v podobě severské chůze trvaly u zdatnější skupiny 10-20 min., celková doba chůze činila 60-70 min. V prvních dvou týdnech tréninku byla délka jednotlivých úseků 0,8-1,2 km dlouhá a celková ušlá trasa činila 4 km. Od třetího týdne tréninku se celková trasa prodloužila na 4,5 km za stejný časový úsek. U skupiny nejstarších účastnic trvaly jednotlivé

chodecké bloky 10 - 15 min s celkovým časem 50-60 min. Zde se délka jednotlivých úseků neměnila a pohybovala se mezi 0,6-1 km, celková ušlá trasa měřila cca. 3,2 km.

Intenzita zátěže byla volena subjektivně maximální pohodlnou rychlostí. Tato intenzita byla kontrolována prohloubeným dýcháním se schopností při chůzi mluvit. Orientačně tato intenzita odpovídala 50-60%  $VO_2max$ , tedy mírněhu až střednímu stupni zátěže.

Ochlazování končetin bylo zařazeno po jednotlivých úsecích severské chůze, když již tělo bylo dostatečně zahřáté a připravené na studenou proceduru. Doba ochlazování se řídila subjektivními pocity do bolesti nebo nepříjemného pocitu. Zpočátku se průměrná doba strávená v potoce pohybovala okolo jedné minuty, během tréninku se čas prodloužil na 3-4 minuty. Bezprostředně po aplikaci se končetiny vyfrotýrovaly suchým ručníkem a pokračovalo se hbitou chůzí.

Blok dechového cvičení trval 15 minut a zahrnoval zpravidla 10 cviků. Účastnice s sebou nosily podložky, které umožnily zařazení cviků v polohách na zemi. Pokud bylo mokro (ve dvou případech), volily jsme jen polohy vestoje.

#### **4.4 metoda analýzy dat**

Vstupní a výstupní data spiroergometrického vyšetření byla statisticky porovnáována párovým t-testem v programu SigmaStat. Tento test se používá k hodnocení statistické významnosti změny dat u jedné a téže skupiny pacientů, kde první skupina dat zahrnuje např. naměřené hodnoty sledovaných parametrů před terapií a druhá skupina dat zahrnuje výsledky týž parametrů měřených po terapii.

Párový t-test je velmi citlivý při porovnání hodnot homogenního souboru. Díky velkému věkovému rozpětí naší skupiny nebyl tento test ideální. Přesto jsme si ho dovolili použít i přes možná rizika zkreslení výsledků, které pramenily ze začlenění 3 osob nad 78 let věku. Při porovnání hodnot spotřeby kyslíku a času potřebného k ujití 1600m nebyl použit žádný specifický statistický test, neboť nám chyběly hodnoty směrodatných odchylek a přesné hodnoty jednotlivých parametrů pro daný věk.

Data z dotazníku byla porovnána jednak v rozdílu celkového počtu nasbíraných bodů a dále pak v jednotlivých oblastech, na které byly otázky směřovány.

## 5 VÝSLEDKY

Náš měsíční, resp. šestitýdenní, trénink dokončily všechny účastnice, přičemž polovina skončila po 4 týdnech ( $n = 8$ ), druhá polovina pokračovala až do šestého týdne. Průměrný počet absolvovaných terénních jednotek činil 8,7. Jedna účastnice (č. 16) začala trénink z rodinných důvodů až během třetího týdne a absolvovala pouhých 6 TJ. Shodou okolností se jednalo o ženu, která na začátku nepodstoupila zátěžové vyšetření. Počet kontrolních zátěžových testů po terapii tedy zůstal stejný. Nižší počet absolvovaných tréninků, než bylo předepsaných 8, byl zaznamenán ještě u jedné ženy (č.1). Konkrétní počty absolvovaných tréninků jednotlivých účastnic ukazuje tabulka 2.

proband	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	průměr	SD
počet abs. TJ	7	8	12	9	8	8	9	8	10	10	9	9	8	9	9	6	8,7	1,3

**Tabulka 2. Počet absolvovaných tréninků**

Povolený drop-out pro splnění naší první hypotézy byl stanoven na 10%, který se zaokrouhlením na celé osoby činí 2 osoby. Z tabulky vyplývá, že 14 z celkových 16 žen souboru absolvovalo 8 a více terénních jednotek a tím byla potvrzena hypotéza, která předpokládala dokončení tréninku s předepsaných počtem TJ.

S dokončením tréninku souvisí a další část naší první hypotézy, tedy pozitivní vnímání PW. Jak ukazuje tabulka z dotazníku B (viz dále), referovaly ženy o tréninku jako o *příjemném* nebo dokonce *moc příjemném*. To lze dále podložit i výsledky z dotazníku subjektivního hodnocení, které ženy vyplňovaly před a bezprostředně po tréninku. Zaznamenali jsme jednak zlepšení v celkovém počtu bodů z testu (ze vstupních průměrných hodnot 33 na výstupních 37). Zlepšení v konkrétních oblastech je shrnuto v tabulce 3, přesné údaje v příloze č. 8.



	počet žen
Zlepšení celkového tělesného stavu	8
Zmírnění bolesti v oblasti zad	5
Zlepšení celkového psychického stavu	6
Zmírnění pocitu únavy	3
Zmírnění bolestí končetin	3
Zmírnění pocitu studených nohou	3
Zmírnění pocitu nervozity	2

**Tabulka 3. Přehled změn po tréninku**

Pro hodnocení našeho dotazníku nebyl použit žádný statistický test, neboť jsme si vědomy nedostatku pilotního dotazníku s nepropracovaným systémem vyhodnocení. Údaje jsou tedy spíše orientační.

Náš výzkum potvrdil i splnění druhé hypotézy. Během tréninku nebyl zaznamenán žádný pád nebo jiný úraz pohybového aparátu. Tento závěr je v souladu se studií Kukkonen-Harjula et al. (2007), která takto vyhodnotila samotnou severskou chůzi. Přidané prvky v rámci PW, tedy dechová cvičení i otužování, nepřinesla žádná zdravotní rizika, jak i ukazuje tabulka č. 4. V průběhu tréninku nebylo zaznamenáno žádné akutní respirační onemocnění (ARO) ani žádná jiná choroba, jenž by mohla být způsobena tréninkem PW. Data z dotazníku nemáme úplná, neboť verzi B vyplnilo pouze 13 žen (ostatní 3 se nepodařilo kontaktovat). I tak lze vyčíst dobrý efekt terapie: 10 žen neuvádělo žádné akutní respirační onemocnění v období půl roku po skončení tréninku a tuto prevalenci hodnotily jako nižší v porovnání s minulými lety ve stejném ročním období. 3 ženy prodělaly v období 6 měsíců po výzkumu jedno respirační onemocnění, což odpovídalo stejné frekvenci v porovnání s minulými léty. Sice nemůžeme s jistotou po tak krátkém tréninku přičíst nižší frekvenci respiračních onemocnění právě PW, můžeme však s přihlédnutím na neúplná data konstatovat, že Priessnitz walking nepředstavuje žádné významné riziko pádů, jiných úrazů či nemocí z nachlazení. Neboť byl náš výzkum konán během listopadu a poloviny prosince, platí tento závěr i při provozování PW v chladnějších měsících roku.

Dvě ženy referovaly při tréninku bolest kyčelního kloubu. Obě ženy uváděly tuto bolest v anamnéze jako chronickou a její intenzita byla při PW stejná.

Z našeho dotazníku také vyplynula podstatně nižší intenzita vnímané zátěže pro nordic walking (průměrně 11,2) ve srovnání s chůzí bez holí stejnou rychlostí (13,4). Přesná data k hodnocení tréninku v tabulce č.4.

	ARO při PW	ARO 6m po PW,nemocnost	úraz při PW	pád v posl. 2r	bolest při PW	Borg NW	Borg chůze
2	ne	1x, stejná	ne	ne	ne	11	12
3	ne	ne, nižší	ne	ne	ne	11	13
5	ne	1x, stejná	ne	ne	kyčel. kloub	9	15
6	ne	ne, nižší	ne	ano, 1x	ne	14	14
8	ne	1x, stejná	ne	ne	ne	12	16
9	ne	ne, nižší	ne	ne	ne	11	13
10	ne	ne, nižší	ne	ne	ne	11	12
11	ne	ne, nižší	ne	ano, 1x	ne	11	13
12	ne	ne, stejná	ne	ne	ne	10	11
13	ne	ne, nižší	ne	ne	NA	12	13
14	ne	ne, nižší	ne	ne	ne	11	13
15	ne	ne, nižší	ne	často	ne	12	12
16	ne	ne, nižší	ne	ano, 1x	ano,kyčel.kl.	11	17
						<b>11,2</b>	<b>13,4</b>

**Tabulka 4. Výsledky dotazníku verze B (1. část)**

Při posuzování kardiorespiračního efektu tréninku bylo nutné si na začátku alespoň orientačně zhodnotit stupeň tělesné zdatnosti žen z našeho souboru. Jak uvádí např. Warburton, Nicol, & Fredin (2006), nejlepší efekt pohybové aktivity lze předpokládat u jedinců nejméně zdatných, kteří změni svůj pohybový habitus z nějnižších úrovní na alespoň trochu vyšší. U více trénovaných jedinců při použití stejné tréninkové dávky potom zdaleka nedochází k tak výrazným změnám.

Náš soubor obsahoval ženy vyššího věku (58 - 83 let), které ovšem vykazovaly aktivní pohybový režim. Minimálně jednou týdně navštěvovaly hodinové kondiční cvičení v rámci Kardio klubu. K tomuto vykazovaly vysoký stupeň habituální pohybové aktivity (viz kapitola 4.1), neboť většina žen (n =10) udávala pravidelnou dávku PA v podobě 1 hodiny chůze za den, což je v tomto věkovém období poměrně vysoké číslo.

Srovnání vstupních hodnot maximální spotřeby kyslíku, jakožto zásadního ukazatele kardiorespirační zdatnosti, a času potřebného k ujiti 1600 m maximální pohodlnou rychlostí, znázorňuje tabulka č. 5:

	věk	VO <sub>2</sub> max		normy VO <sub>2</sub> max pro věk 60, 65, 70 a 80	čas na 1600m chůze	norma času na 1600m pro věk 60, 65, 70 a 80
		před	po			
2	58	29,6	28	27,6	NA	16:21
11	58	30,9	30,8		14:27	
12	58	29,4	31,2		15:51	
1	59	30,5	32,2		18:42	
<b>průměr</b>	<b>58,3</b>	<b>30,1</b>	<b>30,55</b>		<b>16:20</b>	
12	63	42,7	42,8	26,6	13:19	16:52
3	64	25,6	28,5		NA	
8	65	25,2	27,7		17:41	
<b>průměr</b>	<b>64</b>	<b>31,17</b>	<b>33</b>		<b>15:30</b>	
7	68	36,5	36,9	24,7	16:18	17:32
9	70	26,1	33		17:50	
5	71	22,3	22,9		17:48	
6	72	22,4	25,5		18:17	
<b>průměr</b>	<b>70,3</b>	<b>26,83</b>	<b>29,58</b>		<b>17:33</b>	
4	81	19	19,6	21,8	22:36	18:30
15	83	17,8	18,7		25:30	
<b>průměr</b>	<b>82</b>	<b>18,4</b>	<b>19,15</b>		<b>22:36</b>	

**Tabulka 5. Srovnání hodnot našeho soubor s průměrnými hodnotami pro daný věk**

Jak již bylo řečeno, srovnání těchto hodnot je více orientační, neboť dostupné normy průměrných hodnot byly nalezeny jen pro věk 60, 65, 70, 75 a 80. Proto jsme náš soubor rozčlenily do 4 věkových skupin a jejich parametry porovnali s normou pro průměrné hodnoty sledovaných ukazatelů. Z tabulky je patrné, že první 3 věkové skupiny (n = 11) vykazovaly nadprůměrné hodnoty parametru VO<sub>2</sub>max a to již u vstupních hodnot. Nutno však poznamenat, v případě prvních dvou skupin byl průměrný věk nepatrně nižší než udávaný věk referenčních hodnot (58,3 vs. 60 let a 64 vs. 65 let). Pod průměrnými hodnotami se nacházely 2 nejstarší ženy našeho souboru. Jejich průměrný věk 82 let byl ale v tomto případě porovnáván s hodnotou pro 80. rok života. Jejich úroveň VO<sub>2</sub>max odpovídá úrovni poklesu hodnoty tohoto parametru, který s přibývajícím věkem činí 0,5-1% za rok. Proto lze jejich tělesnou zdatnost považovat za průměrnou pro daný věk.

Srovnání času 1600m chůze již tolik nepoukazuje na vyšší zdatnost našich probandek. Zároveň je však tento test více ovlivněn zevními i vnitřními podmínkami. První a třetí věková skupina vykazovala obdobné hodnoty s normou pro daný věk. Ve věkové skupině 65 let byl sice námy naměřený podstatně nižší průměrný čas na 1600m, byl však dán zastoupením extrémně zdatné ženy v naší skupině (č.12). Jednalo se o bývalou atletku závodící ve víceboji s trvalým vysokým stupněm PA. I její VO<sub>2</sub>max daleko přesahovalo hodnoty, jenž Štílec

(2004) zaznamenal ve svém souboru jako nadprůměrné (42,7 vs. 32,8 ml/kg.min). U této dámy měl také náš trénink zanedbatelný vliv na spotřebu kyslíku, jak ukazuje tabulka.

Celkově můžeme konstatovat, že náš soubor zahrnoval spíše lehce nadprůměrně tělesně zdatné ženy.

Tabulka č. 6 již ukazuje změny sledovaných parametrů kardiorepirační zdatnosti 13 žen našeho souboru, které podšoupily spiroergometrické vyšetření před a po terapii Priessnitz walking. U všech probandek bylo provedeno zátěžové testování do maxima. Při porovnání hodnot jednotlivých parametrů párovým t-testem se nám ukázala velmi signifikantní změna (při  $p < 0,001$ ) v hodnotách označených sytě zeleně a dále signifikantní změna (při  $p < 0,05$ ), které jsou v tabulce označeny světle zelenou barvou. V příloze č. 9 je pak ukázka statistického zpracování pro hodnoty  $VO_2\text{max}$  a  $VO_2 - AT$ .

Jako obzvláště uspokojivý výsledek považujeme statisticky významný vzestup spotřeby kyslíku v maximu, který je navíc doprovázen i schopností prohloubit dech, jak značí velmi signifikantní vzestup minutové ventilace v maximu. Výsledek je obrazem adaptace organismu jak na periferii na úrovni svalových vláken, tak i centrálně v samotné dýchací soustavě při zapojení většího počtu dechových svalů v zátěži.

	věk	VO2/kg - AT		VO2max		VE BTPS - AT		VE BTPSmax		RR - AT		RRmax		HR - AT	
		před	po	před	po	před	po	před	po	před	po	před	po	před	po
1	59	24,1	25	30,5	32,2	44,1	42,1	71,6	72,7	24	23	38	40	135	137
2	58	19,7	20,5	29,6	28	38,5	38,2	60	76,2	20	24	37	38	125	128
3	64	18,8	19,9	25,6	28,5	40,4	45,2	40,4	49,1	20	24	25	29	115	112
4	81	14,8	15,3	19	19,6	26,5	35,3	42,5	59,1	26	29	37	47	106	115
5	71	18,1	18,6	22,3	22,9	31,7	30	43,7	40,1	37	32	45	43	136	137
6	72	19	21,8	22,4	25,5	32,6	35,6	41,1	53,3	28	31	30	36	101	114
7	68	22,6	24,3	36,5	36,9	44,5	46,2	77,9	77,2	36	35	45	42	110	129
8	65	18	18,7	25,2	27,7	37,8	40,3	68,7	79,7	27	25	43	25	107	109
9	70	21,3	22,8	26,1	33	35,6	46,1	53,3	77,8	36	41	46	57	84	110
10	58	21,8	23,8	30,9	30,8	47	55,1	83,7	92,1	26	28	37	39	138	129
11	58	21	23,9	29,4	31,2	29,3	34,3	50	59,3	20	19	35	35	108	123
12	63	32,1	34,2	42,7	42,8	47,5	54,5	74,5	81,2	22	26	42	38	145	151
15	83	14,5	14,8	17,8	18,7	34,9	36,9	48,2	56,3	21	26	25	32	98	101
průměr	66,9	20,4	21,8	27,5	29,1	37,7	41,5	58,1	67,2	26,4	27,9	37,3	38,5	116,0	122,7
SD	8,4	4,5	5,1	7,1	6,9	6,8	8,0	15,5	15,9	6,5	5,8	7,4	8,4	18,2	14,0
		P < 0.001		P = 0.022		P = 0.005		P = 0.0009		P = 0.1065		P = 0.562		P = 0.026	

Tabulka 6. Výsledky zátěžového vyšetření

V tabulce č. 7 je zaznamenána doba zátěžového vyšetření před a po terapii PW. I z tohoto údaje je zřejmé, že po tréninku došlo k výraznému vzestupu tolerance zátěže.

	doba zátěže na běhátku		
	před	po	rozdíl
1	14:30	14:42	0:12
2	14:29	19:18	4:49
3	14:00	20:20	6:20
4	7:00	9:42	2:42
5	8:30	9:20	0:50
6	11:10	14:10	3:00
7	16:44	20:00	3:16
8	13:52	15:06	1:14
9	10:00	17:40	7:40
10	18:00	21:00	3:00
11	16:00	19:30	3:30
15	9:04	11:20	2:16
<b>průměr</b>	<b>12:46</b>	<b>16:00</b>	<b>3:14</b>

**Tabulka 7. Srovnání času zátěžového testu do maxima**

Pozn.: z poslední tabulky času zátěžového vyšetření jsme vyřadily údaje probandky č. 12, neboť její zdatnost značně přesahovala předpokládaný průběh testu dle modifikovaného Naughtonova protokolu. U této pacientky jsme zátěž zvyšovali po kratších časových úsecích než po 2 minutách, proto výsledný čas testu nemohl být uveden s ostatními hodnotami.

I přes ne příliš standardní využití párového t-testu u našeho značně nehomogenního souboru můžeme s přihlédnutím na porovnání výsledků s normami pro daný věk potvrdit třetí hypotézu. Měsíční, resp. šestitýdenní, trénink formou Priessnitz walking s počtem minimálně 2 dvouhodinových absolvovaných terénních jednotek za týden ukázal významný efekt na tělesnou zdatnost probandek. Toto tvrzení bylo podpořeno nárůstem hodnot spotřeby kyslíku jak v ananerobním prahu, tak i v maximu zátěže, vzestupem minutové ventilace a prodloužením doby tolerance zátěže při testu na běhátku. Anaerobního prahu navíc naše probandky dosahovaly na daleko vyšších intenzitách zátěže, jak je patrné z hodnot tepové frekvence.

Výsledky jsou o to zajímavější, že se jednalo o skupinu průměrně až naprůměrně zdatných žen s aktivním režimem, které navíc mají pozitivní kardiologickou anamnézu.

K posouzení poslední hypotézy jsme vycházeli z osobních sdělení při tréninku a dat z dotazníku verze B uvedených v tabulce č. 8. Ten se nám podařilo získat pouze od 13 žen. Přes neúplná data z něj vyplývají jasné výsledky.

	provozování NW	otužování konč.	dech. cv.	pokračování PW	hodnocení PW
2	nemá hole	ano, po horké sprše	občas	okolí bydliště, ve skupině +	moc příjemný
3	chce je koupit	každý den, úleva	obden	ve skupině +	moc příjemný
5	občas	ulehčení +	občas	okolí bydliště +	příjemný
6	často	často +	občas	okolí bydliště +	moc příjemný
8	NA	často, DKK bez otoků +	ne	okolí bydliště, ve skupině +	příjemný
9	nemá hole	občas, ++	občas	ano ++	moc příjemný
10	nemá hole	občas, příjemné	2x/týden	okolí bydliště, ve skupině +	moc příjemný
11	namá hole	2x/týden	2-3x/týden	okolí bydliště, ve skupině +	moc příjemný
12	ano, často	ne	jiné cvičení	chodí sama	příjemný
13	ano	občas	často +	ve skupině +	moc příjemný
14	ano, 1x/týdně	ano, denně, velmi příjemné	obden	okolí bydliště, ve skupině +	moc příjemný
15	ano	HKK +	2x/den	okolí bydliště, ve skupině +	moc příjemný
16	1x/týden	ano +	ne	okolí bydliště +	moc příjemný

**Tabulka 8. Výsledky dotazníku verze B (2. část)**

Trénink byl vnímán velmi pozitivně, jak z celkového hlediska, tak i v jeho dílčích částech. Nicméně po jeho skončení udávalo provozování severské chůze pouhých 7 žen, ostatní většinou NW neprovozují, neboť nemají vlastní hole. Lepší výsledky zaznamenalo otužování končetin, kde jsme se však nedostatkem našeho dotazníku nedostaly ke konkrétnější představě o frekvenci a efektu otužování, vesměs byly ale tyto výsledky uspokojivé. K dechovému cvičení většina žen (n = 10) udávala, že pokračují i v domácím prostředí, nepopsala blíže ale pozorovaný efekt.

Zásadní výsledek tohoto dotazníku přináší jeho předposlední otázka. Ta směřovala na pokračování v tréninku PW a tázala se na podmínky, za jakých by naše účastnice na trénink PW opět navázaly. Kromě probandky č. 12, která je sama nejvíce pohybově vytížená, všechny ostatní ženy (n = 12) referovaly, že by určitě pokračovaly v tréninku, obzvláště byl-li by organizovaný v okolí jejich bydliště nebo pokud by se mohly tréninku účastnit ve skupině svých přátel. Šest žen udávalo obě tyto podmínky současně. Tento výsledek by mohl svědčit na poměrně dobrou adherenci k tréninku PW, pouze ale za podmínek, že jde o organizovaný program.

Lze tedy předpokládat, že pokud bychom pokračovaly v tréninku dále (od jarního období až do podzimu), potvrdila by se i dlouhodobá adherence k PW při organizovaném

tréninku. Protože náš výzkum byl v prosinci ukončen a účastnice na jaře nenavázaly aktivním provozováním tréninku PW, naše čtvrtá hypotéza nebyla potvrzena.

## 6 DISKUZE

Jedním z hlavních témat této práce bylo fyziologie stárnutí a jaký má význam pravidelná pohybová aktivita u seniorů. K této problematice byla nalezena řada studií, které jednoznačně potvrzují nesporný vliv PA a to již od dávky 30 minut chůze alespoň 5 dní v týdnu (Máček & Máčková, 1997, Fletcher & Trejo, 2005). Většina těchto prací doporučovala jako vhodnou pohybovou aktivitu chůzi, nebo další aktivity zaměstnávající velké svalové skupiny. Tzv. nordic walking vzhledem ke svému nedávnému vzniku v těchto doporučeních tolik nefiguroval.

Severská chůze je poměrně nová sportovní aktivita, přesto už se jí ale zabývala řada studií alespoň u osob středního věku. Práce, které porovnávaly kardiorespirační efekt severské chůze a chůze bez holí, se shodují v následujícím: chůze s holemi významně zvyšuje spotřebu kyslíku, tepovou frekvenci i energetický výdej a to za subjektivně stále stejného pocitu zatížení. Konkrétní hodnoty se však liší: např. Church et al. (2002) naměřili energetickou náročnost 5,4 kcal/min. u severské chůze (v přepočtu cca. 1360kJ/hod) a 4,6 kcal/min (cca. 1160 kJ/hod) u chůze bez holí. Rozdíl tedy činí 25%. Větší rozdíl hodnot uvádí Sovová, Zapletalová & Cyprianová (2008): pro nordic walking 1600-2000 kJ/hod a pro chůzi bez holí rychlostí 4km/hod výdej energie 800-1000 kJ/hod. Stejně tak i Chaloupka et al. (2006) uvádí energetický rozdíl až o 40%. Různé hodnoty naměřených kardiorespiračních parametrů mohou být způsobeny odlišnou skupinou osob a jejich rozdíl není pro praktický výstup tolik důležitý. Podstatný je fakt, že nordic walking zatěžuje organismus na vyšších intenzitách zátěže a v tréninku je tedy možné dosáhnou rychleji určitého stupně adaptace. Nakolik je míra intenzity zátěže vyšší, závisí na mnoha faktorech, které jsou příčinou různých hodnot jednotlivých studií - hmotnost a věk osoby, míra trénovanosti, kontrétní stupeň zatížení daný terénem a rychlostí a dále také hmotnost samotného vyšetřovacího zařízení.

Tabulky především komerčních zdrojů často uvádí orientační hodnoty energetické náročnosti různých aktivit. Je třeba si ale uvědomit, že správná podoba těchto hodnot má být uváděna vždy v přepočtu na kilogram hmotnosti. Stejná činnost pro dvě osoby o jiné hmotnosti znamená i jiný výdej energie. Takové hodnoty pro severskou chůzi nebyly nalezeny.

Z dostupných informací je však možné si odvodit alespoň orientační výsledek srovnání NW s chůzí: je-li doporučený energetický výdej 1000 kcal/týden a budeme-li raději vycházet



ze střízlivějších odhadů energetické náročnosti NW (jak je uvádí Church et al., 2002), vyjde nám tento výsledek: doporučenou dávku pohybové aktivity, která již přináší značné zdravotní benefity, je možné dosáhnout buď chůzí v celkovém objemu 5 hodin týdně nebo severskou chůzí v celkovém objemu 3 hodiny týdně. Tento výsledek je již velmi zajímavý, neboť nedostatek času je jedním z hlavních faktorů příliš malého objemu pohybové aktivity velké části obyvatel.

Práce, na které ve svém článku upozorňují Kocur & Wilk (2006), ukazují, že dlouhodobý vytrvalostní trénink pomocí nordic walking přináší lepší výsledky v oblasti zdatnosti i psychického stavu, než je tomu u tréninku pouhou chůzí. Přes poměrně optimistické výpočty a i poslední zmíněnou studii musíme uvést i další nalezené studie o NW. Kukkonen-Harjula et al. (2007) zkoumali efekt téměř stejně dlouhého tréninku obdobně jako v předešlé studii u skupiny postmenopauzálních žen. Autoři však zde již nezaznamenali rozdíl mezi formou použitého tréninku (chůze s holemi vs. bez). U první zmiňované práce nebyla uvedena intenzita i frekvence tréninků, která by mohla vysvětlit příčinu tak odlišných závěrů studie. I další nalezená práce (Pedersen & Dalelid, 2006) nepotvrdila lepší efekt tréninku severskou chůzí. Zde se jednalo u skupinu pacientů s CHOPN trénujících na 80%  $VO_2$  max, buď chůzí v terénu, na chodeckém pásu nebo severskou chůzí v terénu. Ze třech zmiňovaných forem tréninku zaznamenaly autorky nejlepší výsledky dokonce u skupiny trénující chůzí na pásu. Předpokládají, že pacient má důvěru a větší motivaci při cvičení na přístroji, kde přesně vidí intenzitu a míru pokroků. Osobně vidím ve výsledcích této studie jako klíčovou také tu skutečnost, že trénink probíhal na velmi vysoké intenzitě, kde míra samotného zatížení zákonitě musela vyvolat patřičný efekt a rozdíl mezi formou použitého tréninku byl minimální. Stejně tak i v práci Kukkonen-Harjula et al. (2007) byl objem a intenzita předepsaného tréninku podstatně velký a nepřinesl tedy rozdíly mezi NW a chůzí.

Nicméně závěr poslední studie, kde nejlepší efekt přinesl trénink na přístroji, by mohl podpořit užívání např. krokoměrů nebo ještě lépe sporttesterů při venkovních pohybových aktivitách, aby pacienti měli hlídanou doporučovanou intenzitu zátěže a dostávali zpětnou vazbu i v terénních podmínkách. Pak lze předpokládat, že by podobně dobrých výsledků mohla dosáhnout i severská chůze, popř. Priessnitz walking. Používání těchto přístrojů je velmi jednoduchou, levnou a přitom efektivní podobou tzv. biofeedbacku, neboli biologické zpětné vazby. Její využívání nabývá v rehabilitaci ale i v jiných oborech stále většího významu. Představuje měření fyziologickým změn a jejich interpretaci pacientovi v reálném čase. Ten je pak může aktivně ovlivňovat s okamžitou odezvou a snáz se tak motivovat.

Dnešní sporttestery již s velkou přesností měří tepovou frekvenci, rychlost a délku ušlé trasy, čas strávený v tréninkové intenzitě, spotřebu energie a její podíl tuku v procentech. Překročení tréninkové intenzity je navíc hlídáno akustickým nebo optickým signálem. Používání sporttesterů při PW můžeme tedy jediné doporučit.

Samotná technika nordic walking bývá v literatuře popisována bez významnějších rozdílů mezi autory. Dbá se mj. na napřímení páteře s nepatrným náklonem trupu vpřed, kaudální postavení ramenních pletenců, kontralaterální rotaci osy ramenních pletenců a pánve, na tzv. "odemknutý" kolenní kloub v době nášlapu paty a správné odvíjení chodidla.

Liší se však doporučení o výšce holí. Obecně užívané pravidlo zní, že vyšší hole znamenají i vyšší náročnost - tedy efektivitu. Z vlastních zkušeností i nastudovaných pramenů se domnívám, že tento přístup není příliš rozumný. Při výšce holí, kdy je v loketním kloubu v základním úchopu úhel menší než 90°, se ramenní kloub nachází ve větším stupni flexe, více se aktivují horní porce m. pectoralis major a na konci odrazové fáze se HK nedostane tolik do prodloužené extenze v ramenním kloubu. Při hyperaktivaci m. pectoralis hrozí převedení ramenních kloubů do protrakce a nedostatečné zapojení zádových svalů (především m. latissimus dorsi a skupiny dolních fixátorů lopatek) nenapomůže napřímení páteře. Proto jsem osobně u zkušených jedinců naopak pro nižší výšku holí (kdy loketní kloub svírá úhel lehce vyšší než 90°). Na druhé straně je ale dle mého názoru vhodné doporučit vyšší výšku holí u starších osob, kde takové hole poskytnou lepší pocit stability a čistě mechanicky napomohou napřímení z kyfosy, jak udává i Keast (2008).

Z kineziologického hlediska severské chůze byly zajímavé studie Kračmara, Vystrčilové & Psotové (2007) a dále Tlaskové (2008). Obě studie např. poukázaly na zvýšenou aktivitu v m. latissimus dorsi v rámci jeho stabilizační a lokomoční funkce. Ačkoliv se jedná mj. o vnitřní rotátor humeru, je zřejmě jeho aktivace pomocná při prodloužené extenzi ramenního pletence (se kterou je kineziologicky spjata VR). Nakolik jsou při zvýšené aktivaci m. latissimus dorsi aktivované zároveň i zevní rotátory ramenního kloubu, tyto studie bohužel neuvádí. Nemůžeme tedy přesně říct, je-li zvýšená aktivita m. latissimus dorsi žádoucí i v oblasti ramenního kloubu. Pokud chceme hovořit o centrovaném postavení, musíme si být jisti mj. o vyvážené aktivitě mezi zevními a vnitřními rotátory. Na druhé straně ale máme jasné důkazy o kokontrakční aktivitě dlouhých hlav m. biceps brachii a m. triceps brachii, jak dále tyto studie uvádí.

Mírně diskutabilní je ovšem další závěr studie - zvýšená aktivita m. latissimus dorsi, který převzal do značné míry stabilizační funkci pro oblast trupu a pánve, snížila práci m.

glutesu medius protilehlé strany. U starších pacientů, kteří často trpí artotickým postižením kyčelních kloubů, by tento efekt mohl být značně problematický. Tento abduktor je důležitým stabilizátorem pánevního pletence a u pacientů s artrosou kyčelního kloubu bývá výrazně oslaben. To nás přivádí k závěru, že pro takové pacienty není severská chůze vhodným rehabilitačním prostředkem - lze ji využít jen jako doplněk pro podporu kondice, neměla by ale převažovat nad tréninkem chůzí a cílenou rehabilitací. Stejně tak není severská chůze vhodným prostředkem k podpory nárůstu svalové síly DKK - rozložením váhy těla i na HKK není svalový aparát dolních končetin vystaven takovému zatížení a nárůst svalové síly je pomalejší, než u tréninku chůzí bez holí. Tento závěr přináší mj. i výše zmíněná studie Kukkonen-Harjula et al. (2007).

V současné době probíhá na FTVS UK v Praze EMG studie zapojení jednotlivých svalů v oblasti pánevního pletence při nordic walking. Její výsledky se nám bohužel před jejím publikováním nepodařilo získat. Tato studie by mohla dokreslit představu o práci jednotlivých svalů při chůzi s holemi a lépe porozumět jejím kineziologickým aspektům.

Vystrčilová, Kračmar & Novotný (2006) poukazují ve své práci na analogii severské chůze s kvadrupedální lokomocí, kdy svalová práce probíhá v uzavřeném kinematickém řetězci. Znalost zákonitostí tohoto cvičení může pomoci v objasnění dalších kineziologických aspektů, které plynou z využívání odpichu o hole při chůzi. Víme například, že opora distálně na HK (paralelně odpich o hůl) zákonitě aktivuje břišní svalstvo jako oporu pro bránci a např. v oblasti C-Th přechodu se inhibuje horní část m. trapezius a naopak se aktivuje jeho dolní část pro stabilizaci lopatky. Tato skutečnost byla dobře patrná i během našeho tréninku, kdy ženy pociťovaly úlevu od bolesti v oblasti šíje. Ta má často svůj původ v přetíženém šíjovém svalstvu s horní porcí m. trapézius na prvním místě.

Ačkoliv se mezi přednosti nordic walking běžně udává skutečnost, že pomocí holí se snižuje zatížení nosných kloubů DKK, nenašli jsem studii, jenž by toto tvrzení potvrdila řádným výzkumem. Naopak byla nalezena jedna studie (Hansen et al., 2007), která toto tvrzení vyvrátila. Ukázalo se, že při chůzi mírným terénem za použití holí nedochází k menšímu zatížení kolenního kloubu. Nicméně v hornatém terénu, především při chůzi z kopce, autoři nevyvrací efekt odlehčení DKK pomocí opory o hole. Studie přinesla ale i pozitivní výsledky, které lze u starších osob plně využít. Jedná se o prodloužení délky kroku a signifikantně vyšší rozsah pohybu kyčelních kloubů a stupně flexe v kolenním kloubu společně s větší plantární flexí při nordic walking. U starších osob je délka kroku často zkrácena a omezen rozsah pohybu. Možnost delšího kroku nese s sebou i možnost rychlejší

chůze, kde lze využít setrvačné síly a snížit nároky na stabilizační složku řízení pohybu centrální nervovou soustavou (Véle, 2006).

Dalším dílčím tématem a součástí Priessnitz walking bylo dechové cvičení vycházející z jógy. Hledání odborných zdrojů k této problematice bylo ztíženo tím, že přesná podoba tohoto jógového cvičení používané v PW se v odborné literatuře nevyskytuje a vychází čistě ze zkušeností cvičenců. Nicméně i přes tento nedostatek bylo možné najít přes určité podobnosti objasnění jejich východisek. Pro možnost uplatnění tohoto cvičení u starších osob svědčí následující skutečnosti: systém jednotlivých ásan podporuje dýchání postupně ve všech dechových sektorech (Votava, 1998), čímž výrazně přispívá ke snížení rigidity hrudníku a k automobilizaci osového orgánu, uvolňují se mezižeberní svaly. Rigidity hrudního koše bývá a starších osob často popisovaným fenoménem, který mj. přispívá i ke zvýšené ventilaci mrtvého prostoru během povrchového dýchání. V tomto cvičení se naopak pracuje s prohloubeným dechem. Stejně tak i respirační fyzioterapie používá techniku cvičení hrudní pružnosti s maximálním dechovým objemem v nádechu.

Význam zádrže dechu, který se při PW používá, byl nalezen jak ve studiích jógového cvičení, tak i v podobnosti s praktikami v respirační fyzioterapii. Bohužel se ale nepodařilo vysvětlit efekt přerušování dechu při inspiraci a expiraci. Z praktických zkušeností vyplývá, že tento fenomén přispívá k prohloubení dechových fází a masáži s následným větším prokrvením jednotlivých svalů v protažení. Jak je tímto ovlivněno dechové centrum v prodloužené míše a aference z chemoreceptorů zůstává bohužel nevysvětleno. Jsou známé jen studie o usilovném dýchání jednou nosní dírkou, které potvrzují nečekaný pozitivní efekt na zvýšení spotřeby kyslíku. Taková cvičení jsou ze široké škály jógových technik nejvíce podobná způsobu dechového cvičení při PW, přesto se lze o podobném efektu jen domnívat.

Pro starší osoby se toto cvičení ukázalo jako vhodné především pro svou jednoduchost. Proto často zhoršená neuromuskulární koordinace, snížená pohybová paměť a omezený rozsah pohybu nebyl pro toto cvičení překážkou. Systém ásan je velmi dobře propracovaný a jednotlivé polohy vyvolávají patřičnou změnu dýchání do jednotlivých dechových sektorů i v případě, že pacient se nedostane do určité polohy v její základní „maximální“ podobě. Již během krátké doby 4 týdnů naše účastnice výzkumu pozorovaly efekt cvičení a postupně zvládaly zacvičit ásany v náročnějších podobách.

Přes tisícileté zkušenosti jógových praktik se ovšem přikláním k názoru, že je vhodné takové cvičení doplnit cílenou aktivací bráničního dýchání, tak jak ho chápe např. Kolář v ovlivnění tzv. hlubokého stabilizačního systému. Oproti jógovému dýchání zde vidíme současně rovnováhu mezi důležitými svalovými skupinami: pánevním dnem, bránicí, monosegmentálními extensory a břišním svalstvem a koaktivace pokračuje až k hlubokým flexorům a extenzorům krční a hrudní páteře (Kolář, 2005). Všechny tyto svaly při správně zacíleném cvičení pracují ve vzájemné koaktivaci a to nejen při cvičení, ale i při běžných denních činnostech, což je cílem celé terapie. S józe také vidíme aktivaci bránice, která předchází každému cvičení. Nicméně některé ásany (např. s extenzí osového orgánu) mohou navodit nádechové postavení hrudníku s nedostatečnou fixací spodních žeber, které netrénovaní jedinci na začátku cvičení nedokáží změnit na dolní výdechové postavení. To je naopak základ při cvičení k ovlivnění hlubokého stabilizačního systému, kdy se pacient pokouší nadechnout při udržení kaudálního postavení hrudníku a kdy pohyb dolních žeber směřuje laterálně.

Poslední součástí Priessnitz walking je samotné parciální otužování končetin ve studené vodě dle Priessnitze. Podrobné zpracování i této problematiky nebylo v odborné literatuře nalezeno. Ačkoliv se jedná o starou empiricky osvědčenou proceduru, je jen málo studií, které by přesně objasňovaly její efekt. Je pravdou, že v odborné literatuře, jak v naší tak i zahraniční, existuje více studií, které popisují fyziologickou odezvu lokální chladové imerze. Tato imerze však dle různých protokolů studií trvala v průměru 30-60 min. Je to doba, která se zdaleka nedá přirovnat v praktickém využívání lokálního ochlazování a slouží čistě pro experimentální účely. Stejně tak i nalezené studie o celotělovém otužování, kterému se u nás nejvíce věnuje Zeman, nemohou popsat regulační děje při lokálním ochlazení.

Práci nejvíce podobnou našemu tématu referuje Jandová (2009). Ve své knize uvádí závěry studie adaptačních mechanismů po pravidelném brouzdání ve studené vodě po dobu 4 týdnů. Neuvádí však konkrétní vyšetřovací postupy a způsoby měření a jaké mají dílčí závěry studie praktický význam. Přesto je známo několik faktů, na kterých se autoři shodují: jednorázová lokální chladová imerze vyvolává krátkodobé zvýšení krevního tlaku a tepové frekvence aktivací sympatického nervového systému, při opakované imerzi se u adaptované osoby zaznamenává již nižší aktivace sympatiku a relativní zvýšení parasympatiku (Jandová, 2009, Jánský et al, 2006). Akutní vasokonstrikce v podkoží je po ukončení působení chladu vystřídána reaktivní hyperémií. Nakolik je toto prokrvení významné po cca. tříminutové

imerzi, také nedokážeme přesně popsat. Zkušenosti s PW však ukazují, že pravidelné dlouhodobé otužování i po tak krátkou dobu dokáže zcela odstranit pocit studených nohou, významně zvýšit toleranci nižších venkovních teplot a velmi pozitivně podpořit imunitní systém (Preislerová, 2008).

Nebyla nalezena studie, která by indikovala nebo naopak kontraindikovala toto ochlazování u hypertoniků a ostatních léčených kardiaků bez AP. Osobně jsem toho názoru, že u kontrolovaných pacientů s řádnou léčbou se není třeba čeho obávat. Vzestup TF je jen velmi krátkodobý a při opakování procedury se navíc TF snižuje. Během PW se samotnou severskou chůzí, která otužování předchází, tepová frekvence také zvyšuje. Zkušenosti však ukazují, že pauza mezi NW a samotnou imerzí je dostatečně dlouhá k ustálení TF na nižších hodnotách. Pauzou myslíme zastavení u vodního zdroje, dodání tekutin a zouvání bot.

Dalším efektem chladové vodní imerze je antiedematosní efekt, jenž během PW přispívá ke snažšímu vnímání zátěže chůzí. Stejně tak i podporu trofiky kůže a tonizaci cév, jak ji uvádí Poděbradský & Vařeka (1998) při studené šlapací koupeli, chůzi v mokré trávě nebo ve sněhu po dobu max. 5 min., můžeme připsat efektu otužování při PW. Pro seniory má navíc význam v podpoře kožní citlivosti, regulace redistribuce krve do hlouběji uložených orgánů či v podpoře imunitního systému, jenž bývá ve vyšším věku více oslaben. Zmíněný efekt lokální aplikace studené vody na imunitu zůstává stále empirií, neboť se doposud tímto tématem žádná nalezená studie nezabývala.

Nejvíce patrným efektem otužování se však ukázal vliv na psychiku účastníků. O účinku endorfinů při chladovém působení se jako jediný okrajově zmiňuje Capko (1998), více však tato problematika zpracována není. Domníváme se, že uvolnění endorfinů během, resp. bezprostředně po ochlazování, má významný efekt jednak na vnímání zátěže, posun prahu bolesti směrem nahoru a celkové velmi dobré naladění organismu během Priesnitz walking. Je to velmi zajímavá oblast, jenž by měla být více prozkoumána. Naše zkušenosti poukazují na nesmírně pozitivní efekt studené vody na psychiku, jenž si dovoluujeme připisovat právě roli endorfinů během tělesné zátěže.

Samotný výzkum přinesl poměrně uspokojivé výsledky s úplným potvrzením tří našich hypotéz. Poslední hypotéza týkající se dlouhodobé adherence sice nebyla potvrzena, lze ale ze získaných informací předpokládat, že pokud by řízený trénink pokračoval, mohli bychom

potvrdit i tuto hypotézu. Nicméně musíme uvést na tomto místě i nedostatky, kterých jsme si byli při naší experimentální práci vědomy:

V první řadě je to práce s poměrně nehomogenní skupinou co se věkového rozpětí týče. V rámci školní práce s omezeným technickým možností se nepodařilo do výzkumu začlenit dostatečně velkou, ale homogenní skupinu. Z časových důvodů se ani nepodařilo zajistit zátěžové vyšetření pro všechny účastnice výzkumu. I přes tento poměrně výrazný nedostatek jsme dospěli např. v oblasti kardiorespirační zdatnosti ke změnám, které byly statisticky významné. Tím, že v našem souboru byly i 3 ženy nad 78 let vykazující vzhledem ke svému věku nižší úroveň tělesné zdatnosti, mohlo snadno dojít ke zkreslení výsledku směrem k méně významným změnám. Druhým pólem byla jedna žena, jež vykazovala naopak nadprůměrnou zdatnost již v počátku výzkumu. U ní ovšem, dle předpokladů, nedošlo téměř k žádné změně sledovaných parametrů. Přes tyto dvě skutečnosti jsme v porovnání celé skupiny dospěli k významným změnám. Tento závěr nás vede k myšlence, že u více homogenní skupiny bychom mohli očekávat ještě výraznější změny již po měsíčním tréninku.

Samotnou dobu tréninku musíme také upřesnit. Pro výzkum byla stanovena doba 4 týdnů. Je to minimální čas, po kterém jsme již mohli očekávat patrný nástup adaptačních mechanismů (Máček & Máčková, 1997 sice např. pro snížení hodnoty tepové frekvence na danou zátěž uvádí minimální potřebnou délku tréninku při obdobné intenzitě 5-8 týdnů a pro  $VO_2\max$  8-12 týdnů, zkušenosti však ukazují, že u starších osob lze tyto změny zaznamenat již daleko dříve). Neboť se části našich účastnic nepodařilo z osobních důvodů splnit předepsané 2 terénní jednotky za týden a i některé další ženy chtěly ještě pokračovat, byl pro ně prodloužen trénink o dva týdny. Tím vznik rozdíl doby tréninku jednotlivých žen. Přesto jsme jejich výsledky počítali v jednom souboru, neboť již na začátku nebyl náš soubor dostatečně početný a jeho další dělení by znamenalo významné snížení počtu a relevantnosti výsledků.

Bohužel se nám nepodařilo zajistit sporttestery pro kontrolu zátěžové tepové frekvence pro všechny naše účastnice. Neměli jsme tedy možnost oproti původním záměrům sledovat hodnoty TF v průběhu tréninku a mít objektivně hlídanou intenzitu zátěže. Proto byla stanovena dle subjektivních pocitů. Tento způsob zatížení používal např. i ve své studii Kukkonen-Harjula et al. (2007). Další podmínkou byla schopnost mluvit za současné chůze. Zde i byla pro účastnice dobře patrná adaptace na zátěž v průběhu tréninku. Většina dam na jeho začátku zvládala plynulou řeč v rozsahu několika vět. Ke konci tréninku již plyně hovořily po celé aerobní bloky a to i přes jejich prodlouženou vzdálenost. Tím jsme získali

kontrolu nad vhodně zvolenou intenzitou zátěže a zároveň jsme mohli sledovat její lepší toleranci v průběhu tréninku.

Část našeho souboru neměla před začátkem výzkumu žádnou zkušenost s chůzí s holemi. Ačkoliv její technika není složitá, obzvláště u starších osob si ale žádá určitý čas na trénink a ohlídání jednotlivých důležitých pohybových komponent. Tím se nepatrně zpomalil náš trénink během první a částečně i druhé jednotky. Proto bychom pro další výzkumy doporučovali pracovat se skupinou, která již má zkušenost s tímto typem chůze a techniku dobře ovládá.

Posledním diskutabilním problémem naší práce bylo použití nevalidizovaného dotazníku. Jeho začlenění mělo dva důvody - jednak standardizovaný dotazník SF 36 nemá referenční hodnoty pro tak vysoký věk, abychom je mohli porovnat s naším souborem, a za druhé jsme potřebovali mít k dispozici takový dotazník, který se hodí více použít pro posouzení nové formy tréninku, Priessnitz walking. Ačkoliv jsme neměli k dotazníku připravený speciální hodnotící systém, posloužily nám jeho data k základní představě o vnímání samotného tréninku a zároveň subjektivního hodnocení současného pocitu zdraví. Ve verzi B dotazníku neodpovídaly některé účastnice na celou otázku, ale jen na její část, zásadní oblasti však zodpovězeny byly.

Přes zmíněné nedostatky studie, které se v rámci školní práce nepodařilo eliminovat, nám její výsledky ukazují pozitivní efekt tréninku Priessnitz walking u starších žen. Jasnou tendenci ke zlepšení jsme zaznamenali jak v oblasti subjektivně hodnocených dat, tak i z objektivního vyšetření zátěžovým testem. Jeho výsledky byly v souladu s klinickým obrazem i subjektivním pocitem našich účastnic.



## 7 ZÁVĚRY

Po zpracování teoretické části práce a výsledků z našeho experimentu jsme došli k následujícím závěrům:

1. Severská chůze se ukázala jako velmi vhodná aktivita především pro kondiční trénink osob vyššího věku. Díky využití holí při chůzi se zvyšuje energetická náročnost, zvyšuje se i tepová frekvence a spotřeba kyslíku. Ačkoliv je intenzita zátěže při severské chůzi vyšší, zůstává subjektivně vnímána jako zátěž stejná nebo dokonce i nižší ve srovnání s chůzí bez holí. To je velmi důležitý faktor, který má přímý vliv na adherenci k této aktivitě. Z rehabilitačního hlediska je pro starší osoby také velmi příznivý efekt prodloužení kroku, navození plynulé chůze a zvětšení rozsahu pohybu v kolenním a kyčelním kloubu. Na druhé straně by severská chůze neměla zaujímat přední místo v celkovém pohybovém vytížení starších osob, respektive neměla by převažovat nad samostatnou chůzí. Díky zařazení horních končetin do lokomoce pomocí holí se snižují nároky na stabilizační funkci důležitých svalů trupu a pletence pánevního ve vertikále. V tom vidíme nebezpečí při přílišném provozování tzv. nordic walkingu u seniorské části populace.
2. Dechová cvičení v ásanách a parciální otužování končetin jakožto přidané prvky k severské chůzi v rámci Priessnitz walking jsou jednoduchými a efektivními přístupy, jež rozšiřují účinek řízené terénní chůze. Všechny tyto praktiky přispívají k ladění autonomního nervového systému ve prospěch parasymptiku a mají přímý vliv na dobré psychické rozpoložení. Otužování končetin dále přispívá k podpoře trofiky kůže a tonizaci cév, zlepšuje imunitní systém. Dechové jógové cvičení mj. snižuje rigiditu hrudníku, napomáhá k postupnému prohloubení dechu a práci s většími dechovými objemy a zlepšuje kloubní pohyblivost. Nakolik významný je jejich efekt oproti samotné severské chůzi by mohla ale potvrdit až studie čítající i kontrolní skupinu. Přesný fyziologický účinek těchto dvou přístupů se nepodařilo zcela objasnit, neboť k oběma přístupům nebylo nalezeno dostatek odborné literatury a zůstávají tak tedy empirií.
3. Náš výzkum ukázal velmi dobrý efekt tréninku formou Priessnitz walking na kardiorespirační zdatnost u skupiny starších žen s kardiologickou anamnézou. Trénink byl

hodnocen pozitivně a všechny probandky výzkum dokončily. V otázce dlouhodobé adherence se ovšem ukázalo, že je třeba nabídnout dlouhodobý organizovaný program, který je nejlépe pořádaný v okolí bydliště a kde se jednotlivé účastnice znají navzájem. Tento závěr by mohl podpořit rozvoj center, jenž by nabízely se zkušeným instruktorem venkovní pohybové programy pro seniory na co nejvíce možných místech a usnadnit tak dostupnost jednoduché a zdraví velmi prospívající aktivity.

4. Studie zabývající se dávkou pravidelné pohybové aktivity, která již přináší značné zdravotní benefity, doporučují jako minimální dávku PA v podobě 30-60 min chůze 5 dní v týdnu. Obdobný energetický výdej, který odpovídá celkem pěti hodinám chůze za týden lze díky severské chůzi nebo Priessnitz walking vydat během 3 hodin.
5. Pravidelná pohybová aktivita má ve vyšším věku nesmírný léčebně-preventivní význam. Cílem je udržet po co nejdelší možnou dobu soběstačnost a samostatnost, celkově to můžeme nazvat kvalitou života. Pokud by se plošně podařilo zvýšit stupeň pohybové aktivity u starších osob, bylo by možné i významným způsobem snížit socioekonomickou zátěž, která bohužel se stárnutím populace a komorbiditami ve vyšším věku stále narůstá.

## 8 SOUHRN

Práce se pokusila zmapovat důležitost a efekt pravidelné pohybové aktivity u starších osob. V teoretické části práce byla popsána nová forma řízeného terénního tréninku zvaná Priessnitz walking a posouzen její možný efekt u této věkové kategorie. Priessnitz walking představuje spojení tzv. severské chůze, neboli chůze s holemi, parciální otužování končetin dle Priessnitze u chůzí zahřátého organismu a konečně dechových cvičení v jogových ásanách.

Z nastudované odborné literatury jsme došli k závěru, že severská chůze je velmi vhodným způsobem aerobního tréninku seniorů. Oproti normální chůzi obsahuje vyšší intenzitu zátěže a z ní plynoucí větší zdravotní benefity, subjektivně je však její intenzita vnímána jako zátěž nižší. Zkušenosti ukazují, že její doplnění o otužování a speciální dechová cvičení může zvýšit její efektivitu. Nakolik jsou tyto přidané prvky přínosem tato práce neříká, neboť náš výzkum neobsahoval kontrolní skupinu. Stejně tak se i nepodařilo dostatečně objasnit jejich fyziologický účinek z důvodu nedostatku odborné literatury k tématu.

Teoretická část práce obsahovala výzkum efektu Priessnitz walking na kardiorespirační zdatnost, její subjektivní vnímání, bezpečnost a adherenci. Výzkumu se účastnilo 16 členek Kardio klubu vysokého a velmi vysokého věku a aktivním pohybovým režimem, trénink trval 4, resp. 6. týdnů a v každém týdnu ženy absolvovaly min. 2 dvouhodinové terénní jednotky. Výsledky ukázaly velmi dobré přijetí terapie se signifikantním efektem na tělesnou zdatnost. Samotný trénink byl bezpečný a s minimem zdravotních rizik a všechny účastnice výzkum dokončily. Z hlediska dlouhodobé adherence vyplynul závěr, že ženy vyššího věku by mohly vykazovat dobrou adherenci k Priessnitz walking za podmínek, že by se jednalo o organizovaný skupinový program nejlépe v okolí bydliště a okruhu svých přátel.

## 9 SUMMARY

This thesis tried to show the importance of a regular physical activity in later life. A new form of outdoor training programme called Priessnitz walking has been explained and it was shown its eventual effect in older people. It is a connection of nordic walking, partial cooling of limbs in a cold water and a yoga-based breathing technique.

In a theoretical part of the thesis we are satisfied, that a nordic walking is very suitable kind of endurance training for older people. A man trains at higher intensity level during nordic walking unlike to regular walking and gets more benefits. On the other hand, a subjective evaluation of the intensity remains unchanged. Our practical experience shows that added items (cooling limbs and breathing exercises) can improve its effectivity. How much are they beneficial could bring a study containing a control group, which we did not include to our study. Next to this, we were not able to explain totally its physiological effect on the human organism because of the small amount of literature concerning these themes.

An experimental part consisted of a research, which focused on an effect of Priessnitz walking on a cardiorespiratory functions, subjective evaluation of the participants, safety and adherence. 16 women aged 68-83 years with cardiovascular disease attending Cardio Club Motol participated in our 6-weeks study. In each week all participants attended at least two training units. Our study has shown a very good subjective evaluation of this therapy and a significant changes in a cardiorespiratory functions. Besides, we have found Priessnitz walking to be a safe kind of endurance training for older people. We have not confirmed a long-term adherence, but we suppose according to our findings the adherence to Priessnitz walking to be very good in the case of organised group programme in the neighbourhood or in the group of friends.

## 10 REFERENČNÍ SEZNAM

- Aalami O. O., Fang, T.D., Song, H. M. & Nacamuli, R. P. (2003). Physiological features of aging persons. *Archives of Surgery*. 138: 1069-1076
- Ashe, M. C. & Khan, K. M. (2004). Exercise Prescription. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 12(1): 21-27
- Benda, D. (2000). Kneippova metoda. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*
- Birkel, D. A. & Edgren, L. (2000). Hatha yoga: improved vital capacity of college students. *Alternative therapies in health and medicine*. 6(6): 55-63
- Bunc, V. & Štilec, M. (2002). Effect of endurance training on aerobic fitness and body composition in senior women. *Acta universitatis carolinae Kinantropologica*. 38(2): 19-31
- Capko, J. (1998) *Základy fyziatrické léčby*. Praha: Grada
- Dadřová, K. (2007) *Aplikace Borgovy RPE škály u pacientů s kardiovaskulárním onemocněním*. Disertační práce. Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu v Praze
- Daanen, H. A. M. (2003). Finger cold-induced vasodilatation: a review. *European Journal of Applied Physiology*, 89: 411-426
- Fletcher, G., & Trejo, J. F. (2005). Why and how to prescribe exercise: Overcoming the barriers. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*, 72 (8): 645-656
- Freiberger, E., Menz, H. B., Abu-Omar, K. & Rütten, A. (2007). Preventing Falls in Physically Active Community-Dwelling Older People. *Gerontology*, 53: 298-305
- Ganong, W. F. (2005). *Přehled lékařské fyziologie*. Praha: Galén
- Hagen, M., Hennig, E & Stieldorf, P. (2006). Ground reaction forces, rearfoot motion and wrist acceleration in nordic walking. *Proceedings of XXIV International Symposium on Biomechanics in Sports 2006*, 139-142
- Hammerman D. (1997). Aging and the musculoskeletal system. *Annals of the rheumatic diseases*. 56(10): 578-585

- Hansen, L., Henriksen, M., Larsen, P. & Alkjaer, T. (2007) Nordic Walking does not reduce the loading of the knee joint. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 18: 436-441
- Hylton, B. M., Lord, S. R., Fitzpatrick, R. C. (2003). Age-related differences in walking stability. *Age and Aging*, 32(2): 137-142
- Chaloupka, V., Siegelová, J., Špinarová, L., Skalická, H., Karel, I., & Leisser, J. (2006). Rehabilitace u nemocných s kardiovaskulárním onemocněním. *Cor et vasa*, 48 (7-8): K 127-145
- Church, T. S., Earnst, C. P. & Mors, G. M. (2002). Field Testing of Physiological Responses Associated with Nordic Walking. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 73(3): 296-300
- Jancey, J. M. et. al. (2008). A physical activity program to mobilize older people: a practical and sustainable approach. *The Gerontologist*. 48(2): 251-257
- Jančová, J. & Kohlíková, E. (2007). Regresní změny stárnocího organismu a jejich vliv na posturální stabilitu. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 14 (4), 155-162
- Jančová, J., Nováková, P. & Plívová, M. (2008). Masáž jako prostředek kompenzace změn spojených se stárnutím organismu. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 15(2): 82-88
- Jandová, D. (1996). *Fyziatrie 1. a 2. část*. Olomouc: Vydavatelství univerzity Palackého.
- Jandová, D. (2009). *Balneologie*. Praha: Grada
- Janský, L., Jandová, D., Kunc, P., Knížková, I. & Vávra, V. (2006). Využití infračervené termografie v hydroterapii: Vliv Priessnitzových procedur na změny kožních teplot. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 13 (1): 3-6
- Jones T.F., Eaton, C.B. (1994). Cost-benefit analysis of walking to prevent coronary heart disease. *Archives of family Medicine*. Aug;3(8):703-10.
- Jubrias, S., A., Esselman, P., Price, L., B., Cress, M., E., & Conley, K., E. (2001). Large energetic adaptations of elderly muscle to resistance and endurance training. *Journal of Applied Physiology*, 90: 1663-1670
- Keast, M. L. (2008). Nordic Walking: Introducing a New Low-Impact Exercise System for Cardiac Rehabilitation. *Patients*, 16(3): 13-14
- Kenney, W. L. & Munce, T. A. (2003). Invited review: Aging and human temperature regulation. *Journal of applied Physiology*, 95: 2598-2603

- Khattab K., Khattab, A. A., Ortak, J., Richardt, G., Bonnemeier H. (2007). Iyengar Yoga Increases Cardiac Parasympathetic Nervous Modulation Among Healthy Yoga Practitioners. *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine, Dec; 4: 511 - 517.*
- Knobloch, K. (2007). No difference in the hemodynamic response to Nordic pole walking vs. conventional brisk walking - A randomized exercise field test using the ultrasonis cardiac monitor (USCOM). *International Journal of Cardiology, 132(1): 133-135*
- Kocur, P. & Wilk, M. (2006). Nordic walking - a new form of rehabilitation. *Medical rehabilitation, 10(2): 1-8*
- Kočka, M. & Kubík, A. (2006). *Vincenz Priessnitz Světový přírodní léčitel*. Štítý: Pavel Ševčík – VEDUTA
- Kolář, P. (2002). Vadné držení těla z pohledu posturální ontogeneze. *Pediatric pro praxi. 3: 106-109*
- Kolář, P. (2005) Význam hlubokého stabilizačního systému v rámci vertebrogenních obtíží. *Neurologie pro praxi, 5: 270-275*
- Kolář, P. (2007) Vertebrogenní potíže a stabilizační funkce páteře - terapie. *Rehabilitace a fyzikální lékařství, 14(1): 3-17*
- Kolisko, P., Novotný J., Gojová, M., Opletalová, S. & Kubánek, J. (2008). Terénní pohybová léčba a její efekty v rámci komplexní lázeňské léčby v Priessnitzových léčebných lázní Jeseník. Předneseno na 4. ročníku Mezinárodní konference V.Priessnitze v Jeseníku v listopadu 2008
- Kračmar, B., Vystrčilová M. & Psotová, D. (2007). Sledování aktivity vybraných svalů u nordic walking a chůze pomocí povrchové EMG. *Rehabilitace a fyzikální lékařství. 3: 101-106*
- Kukkonen-Harjula, K. et al. (2007). Selfguided brisk walking training with or without poles: a randomizedcontrolled trial in middleaged women. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 17: 316-323*
- Lewis, T. (1930). Observations upon the reactions of the vessels of human skin to cold. *Heart, 15: 177-208*
- Máček, M. & Máčková, J. (1997). *Fyziologie tělesných cvičení*. Brno: Masarykova univerzita v Brně.

- Máček, M. & Máčková, J. (2008). Potřeba pohybové aktivity ve vyšším věku. *Medicina Sportiva Bohemica et Slovaca*, 17 (1): 34-42
- Máčková, J., & Máček, M. (1995). Klinický význam tělesné zátěže v prevenci a léčbě metabolického syndromu. *Medicina Sportiva Bohemica et Slovaca*, 4: 103-106
- Máček, M. & Smolíková, L. (1995). *Pohybová léčba u plicních chorob*. Praha: Victoria publishing
- Máček, M. & Smolíková, L. (2002). Fyzioterapie a pohybová léčba u chronické obstrukční plicní nemoci. Praha: Vltavín
- Manjunath, N. K. & Telles, S. (2005). Influence of Yoga & Ayurveda on self-rated sleep in a geriatric population. *Indian Journal of Medical Research*. 121: 683-690
- Mazzeo, R. S. (2001). Exercise prescription for the elderly. *Sports medicine*, 31 (11): 809-818
- Mocková, K., Radvanský, J. & Matouš, M. (2000). Vztah odhadnuté intenzity zátěže (RPE- Rating of Perceived Exertion) k tepové frekvenci, spotřebě kyslíku a zátěži u pacientů léčených beta-blokátory sympatiku. *Medicina Sportiva Bohemia et Slovaca*. 9(2): 58-67
- Mommertová-Jauchová, P. (2009). *Nordic walking pro zdraví*. Praha: Plot
- Mullen & Uhl (2000). A kinetic Chain Approach for shoulder rehabilitation. *Journal of Athletic training*. 35(3): 329-337
- Novotný, J., Vařeka, J., Kubánek, J. & Plevová, J. (2007). Lázeňská léčba pacientů s psychickými poruchami. *Psychiatrie pro praxi*. 3: 138-140
- Olney, S. J. & Culham, E. G. (1995). Changes in Posture and Gait. In: B. Pickles, A. Compton, Ch. Cott., J. Simpson & A. Vandervoort. (Ed.) *Physiotherapy with older people*. (81-94). London: WB Saunders
- Pal, G. K., Velkumary, S. & Madanmohan (2004). Effect of short-term practice of breathing exercises on autonomic functions in normal human volunteers. *Indian Journal of medical research*. 120: 115-121
- Pedersen, U. & Dalelid, H. (2006). Nordic Walking and endurance training in COPD. Retrieved 12.10.2008 from [www.cider.as/respcirk/doc/Abstrakt\\_bok.doc](http://www.cider.as/respcirk/doc/Abstrakt_bok.doc)
- Placheta, Z., Siegllová, J., Štejfa, M. a spol. (1999). *Zátěžová diagnostika v ambulanci a klinické praxi*. Praha: Grada Publishing



- Poděbradský, J, Vařeka, I. (1998). *Fyzikální terapie I*. Praha: Grada Publishing
- Porcari, J. P., Hendrickson, T. L., Walter, P. R., Terry, L. & Walsko, G. (1997). Physiological responses to walking with or without power poles on treadmill exercise. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 68(2): 161-166
- Pospíšilová, A. (2009). Otoky, varixy a chronická žilní insuficience. *Medicína po promoci*, 2. Retrieved 22.6.2009 from <http://www.tribune.cz/clanek/13795>
- Preislerová, J. (2008) Školení pro instruktory Priessnitz walking. 4.-5.10 2008, Lesní Lázně, Zvánovice
- Radvanský, J. (2007). Aging and exercise. Přednáška pro posluchače 1. roč. navazujícího magisterského studia fyzioterapie 2.LF UK
- Radvanský, J. (2008). Zátěžové testy ve funkční diagnostice a v rehabilitaci, principy vyšetření, hodnocení. Přednáška pro posluchače 1. roč. navazujícího magisterského studia fyzioterapie 2.LF UK
- Raghuraj P. & Telles, S. (2008). Immediate Effect of Specific Nostril Manipulating Yoga Breathing Practices on Autonomic and respiratory variables. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*. 33: 65-75
- Rodgers, C. D., Vanheest, J. L. & Schachter, C. L. (1995). Energy expenditure during submaximal walking with exerstriders. *Medicine and science in Sports and Exercise*. 27(4): 607-611
- Ruuskanen, J.M. & Ruoppila, I. (1995). Physical activity and psychological well-being among people aged 65 to 84 years. *Age and Aging*. 24: 292-296
- Shaffer, S.,V. & Harrison, A. L. (2007). Aging of the somatosensory system: a translational perspective. *Physical Therapy*. 87(2): 193-207
- Shapiro, D., Cook, I., A., Davydov, D. M., Ottaviani, Ch., Leuchter, A. F., Abrams, M. (2007). Yoga as a Complementary Treatment of Depression: Effects of Traits and Moods on Treatment Outcome. *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine*, Dec; 4: 493-502.
- Schiffer, T., Knicker, A., Dannöhl R. & Strüder, H. K. (2009). Energy Cost and Pole Forces during Nordic Walking under Different Surface Conditions. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 41(3): 663-668

- Singh, V. N. (2008). Cardiac Rehabilitation. Retrieved 4.2.2009 from <http://emedicine.medscape.com/article/319683-overview>
- Smolander, J. (2002). Effect of cold exposure on Older Humans. *International Journal of Sports Medicine*. 23: 86-92
- Stejskal, P. & Vystrčil, M. (2005). Severská chůze a její využití v tělovýchovném lékařství. *Medicina sportiva Bohemia & Slovaca*, 14(4): 158-165
- Stephard, R. J. (1997). *Aging Physical Activity and Health*. Human Kinetics Publishers
- Šafářová, M. & Snášilová, L. (2008). Klappovo lezení. Přednáška pro posluchače 1. roč. navazujícího magisterského studia fyzioterapie 2.LF UK
- Štěrbová, D., Hrubá, R., & Havranová, J. (2008). Cvičení jako pozitivní coping žen v kontextu změn rodinného života. *Tělesná kultura*. 31(2): 58-74
- Štílec, M. (2004). *Program aktivního stylu života pro seniory*. Praha: Portál
- Švejcar, P. (2007). Fyzioterapie algických vertebrogenních syndromů. Kurz pro fyzioterapeuty konaný 27.-28. 10. 2007. Instruktor, Praha
- Telles, S. & Naveen, K. V. (2008). Voluntary Breath Regulation in Yoga: Its Relevance and Physiological Effects. *Biofeedback*. 36 (2): 70-73
- Thurston, M. & Green, K. (2004) Adherence to exercise in later life: how can exercise on prescription programmes be made more effective? *Health Promotion International*. 19(3): 379-387
- Tošnarová, P. (2006). *Význam pohybu u pacientů s metabolickým syndromem*. Bakalářská práce. Univerzita Karlova, 2. Lékařská fakulta, Praha
- Vařeka, I., Hak, J. & Vařeková, R. (2002). Severská chůze – principy a možnosti uplatnění v rehabilitaci. *Rehabilitácia*, 35 (2): 78-83
- Véle, F. (2000). Dýchání a jeho vliv na různé funkce organismu. In.: *Jóga v minulosti a přítomnosti* (pp. 18-31). Praha, Sdružení přátel Indie a Český svaz jógy.
- Véle, F. (2006). *Kineziologie*. Praha: Triton
- Vojta, V. & Peters, (1995). *Vojtův princip*. Praha: Grada Publishing
- Votava, J. a kol. (1988). *Jóga očima lékařů*. Praha: Avicenum, zdravotnické nakladatelství

Vystrčilová, M., Kračmar, B. & Novotný, P. (2006). Ramenní pletenec v režimu kvadrupedální lokomoce. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2: 92-98

Warburton, D. E. R., Nicol, C. W. & Bredin, S. S. D. (2006). Prescribing exercise as a preventive therapy. *Canadian Medical Association Journal*. 174: 961-974

Watson, R. (2001). Assessing of the musculoskeletal system in older people. *Nursing older people*. 13(5): 29-30

Yang, K. (2007). A Review of Yoga Programs for Four Leading Risk Factors of Chronic Diseases. *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine* 4(4):487-491

Zeman, V. (2006). *Adaptace na chlad u člověka*. Praha: Galén

### **On-line dokumenty**

<http://www.anapsid.org/cnd/files/sf36.pdf>

<http://www.nordicwalkingexperts.com/images/coverpage/BenefitsMuscleGraph.jpg>

<http://www.polarshop.cz/store/>

## 11. PŘÍLOHY

Seznam příloh:

**č.1: Polohy dechových cvičení v plném provedení (obrázek)**

**č.2: Termogramy (obrázek)**

**č.3: Dotazník subjektivního hodnocení (formulář)**

**č.4: Dotazník subjektivního hodnocení verze B (formulář)**

**č.5: Protokol k zátěžovému vyšetření (formulář)**

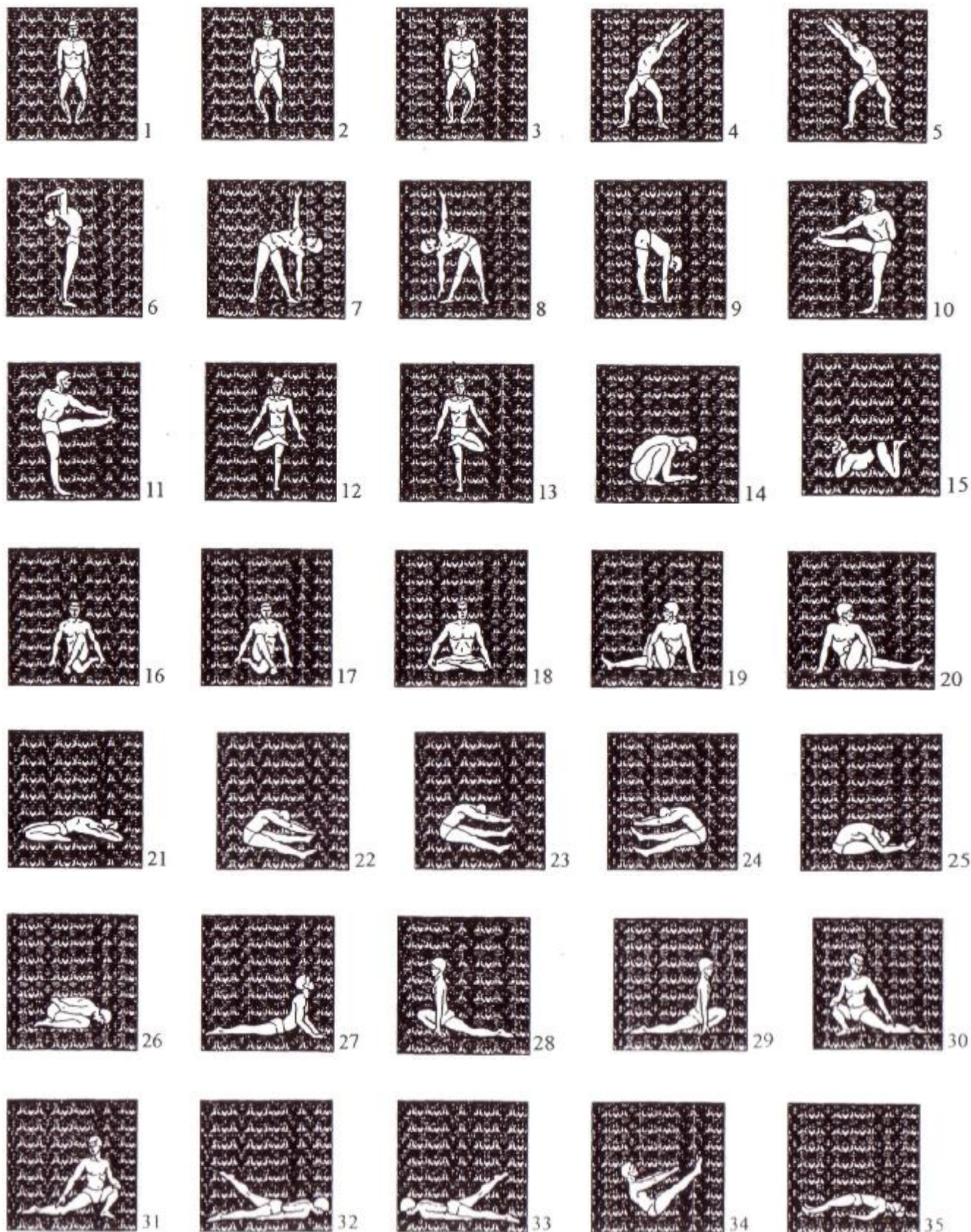
**č.6: Instrukce Priessnitz walking (text)**

**č.7: Fotodokumentace z tréninku v Divoké Šárce (4 obrázky)**

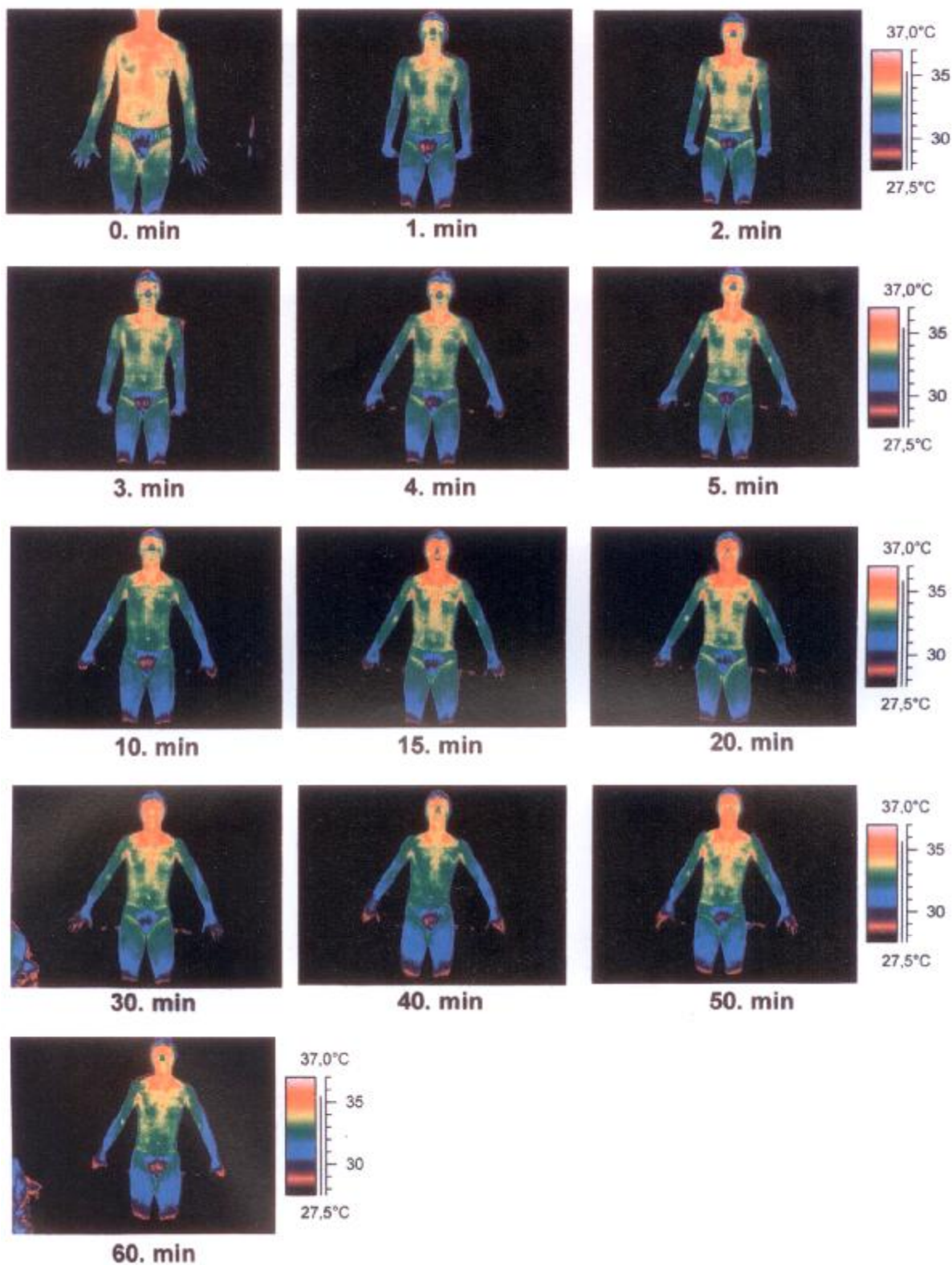
**č.8: Výsledky dotazníku subjektivního hodnocení (tabulka)**

**č.9: Výsledky zátěžového vyšetření - ukázka statistického zpracování (text)**

**Příloha č.1: Polohy dechového cvičení v plném provedení (obrázek)**



**Příloha č.2: Termogramy získané u lokálně chladově adaptované osoby v průběhu ochlazování DKK (obrázek)**



### Příloha č.3: Dotazník subjektivního hodnocení (formulář)

#### DOTAZNÍK SUBJEKTIVNÍHO HODNOCENÍ TERAPIE PRIESSNITZ WALKING

##### ČÁST A – před terapií

1. Jak byste obecně popsali svůj fyzický stav?

- velmi dobrý
- dobrý
- ucházející
- špatný

2. Když porovnáte Váš současný tělesný stav a před 6 měsíci, tak se nyní cítíte:

- mnohem lépe
- lépe
- stejně
- hůře

3. Zvládnete udělat vše, co byste chtěli?

- ano, úplně všechno
- téměř všechno
- většinu ano
- zdaleka nezvládnou

4. Cítíte se být unavení?

- vůbec ne
- téměř ne
- občas
- velmi často

5. Dělá Vám potíže vstát ráno z postele?

- vůbec ne
- většinou ne
- většinou ano
- ano

6. Trpíte bolestmi zad?

- vůbec ne
- téměř ne
- někdy ano
- ano, často

7. Trpíte bolestmi končetin?

- vůbec ne
- téměř ne
- někdy ano
- ano, ča

8. Užíváte nějaké léky proti bolesti (pokud ano, které a jakou dávku) ?

- vůbec ne
- výjimečně ano .....
- ano, poměrně často .....
- ano, každý den .....

9. Dělá Vám problémy chůze do schodů?

- vůbec nedělá
- ano, pokud jsou to víc jak 2 patra
- ano, pokud je to víc jak 1 patro
- ano, vždy

10. Dělá Vám problémy chůze ze schodů?

- vůbec nedělá
- ano, pokud jsou to víc jak 2 patra
- ano, pokud je to víc jak 1 patro
- ano, vždy

11. Pokud máte možnost, použije vždy výtah?

- ne
- ne, pokud je to jen 1 patro
- ano, i když je to jen 1 patro
- ano, vždy

12. Jakou největší vzdálenost dokážete pohodlně ujít bez zadýchání?

- vzdálenost delší než jedna tramvajová zastávka
- vzdálenost jedné tramvajové zastávky
- dva bloky
- jeden blok

13. Míváte pocit zhoršeného dýchání?

- vůbec ne
- téměř ne
- někdy ano
- ano, často



14. Jak se cítíte po psychické stránce?

- velmi dobře
- dobře
- spíše špatně
- špatně

15. Cítíte se spokojeni?

- ano, velmi
- spíše ano
- spíše ne
- ne

16. Když porovnáte Váš současný psychický stav a před 2 měsíci, tak se nyní cítíte:

- mnohem lépe
- lépe
- stejně
- hůře

17. Cítíte se být často nervózní?

- vůbec ne
- jen zřídka
- ano, často
- ano, stále

18. Míváte problémy se spaním?

- vůbec ne
- jen zřídka
- ano, často
- ano, stále

19. Užíváte léky na spaní (pokud ano, jak často, které a v jaké dávce) ?

- vůbec ne
- výjimečně ano .....
- ano, poměrně často .....
- ano, každý den .....

20. Trápí Vás studené nohy?

- vůbec ne
- málokdy
- ano, často
- ano, stále

21. Jak byste zhodnotili Váš společenský život?

- velmi dobrý
- celkem dobrý
- ucházející
- špatný

**Příloha č.4: Dotazník subjektivního hodnocení, verze B - pokračování předešlého dotazníku (formulář)**

22. Prodělala jste během tréninku Priessnitz walking nebo bezprostředně po něm akutní respirační onemocnění?  
.....

23. Prodělala jste akutní respirační onemocnění během posledního půl roku? .....  
Byla četnost viros v porovnání s minulými lety v tomto období nižší / stejná / vyšší?

24. Měla jste během tréninku nějaký úraz (pokud ano, jaký) ?  
.....

25. Upadla jste někdy v posledních 2 letech ( pokud ano, kolikrát) ? .....

26. Cítila jste při PW nepříjemnou bolest pohybového aparátu? .....

27. Pokusily byste se zpětně odhadnout vnímání intenzity zátěže během chůze s holemi na Borgově škále 6-20? Zakroužkujte stupeň, který odpovídal Vašemu pocitu?

6	11 lehká	16
7 velmi, velmi lehká	12	17 velmi namáhavá
8	13 poněkud namáhavá	18
9 velmi lehká	14	19 velmi, velmi namáhavá
10	15 namáhavá	20

28. Jaký stupeň na stejné škále byste přisoudili chůzi bez holí stejnou rychlostí? .....

29. Pokud máte vlastní hole, užíváte je? Pokud ano, jak často? .....

30. Praktikujete doma otužování horních či dolních končetin studenou vodou? Pokud ano, jak často a jaký pozorujete efekt?  
.....

31. Cvičíte dechová cvičení v jógových polohách? Pokud ano, jak často? .....

32. Chtěla byste pokračovat v Priessnitz walking? Pokud ano, za jakých podmínek (bydliště blízko parku, dostupnost holí, ve skupině přátel apod.)  
.....  
.....

33. Byl pro Vás Priessnitz walking příjemný / nepříjemný a v čem?  
.....

## Příloha č.5: Protokol k zátěžovému vyšetření (formulář)

### PROTOKOL K ZÁTĚŽOVÉMU VYŠETŘENÍ PŘI TERAPII PRIESSNITZ WALKING - MODIFIKOVANÝ PROTOKOL DLE NAUGHTONA

#### ČÁST A – před terapií

Jméno: ..... Datum: .....

rodné číslo: .....

pojišťovna: .....

váha: ..... výška: ..... BMI: .....

Dg.: \_\_\_\_\_

Th.: \_\_\_\_\_

stupeň	čas (min)	rychlost (km/h)	sklon (%)	TF	KT
0	0	-	-		
1	2	3,2	0		
2	2	3,2	3		
3	2	3,2	7		
4	2	3,2	10		
5	2	3,2	14		
6	2	3,2	17		
7	2	4,8	12		
8	2	4,8	15		
9	2	4,8	17		
10	2	4,8	20		

Celkový čas vyšetření: .....

Důvody přerušení testu: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## **Příloha č.6: Instrukce k Priessnitz walking (text)**

Priessnitz walking je nový druh klimatoterapie, který spojením pohybové aktivity, jogových dechových cvičení a částečným ochlazováním končetin dle Priessnitze umožňuje dosáhnout maximálního léčebného účinku na člověka jako celek. Čerpá ze znalostí klasické, východní medicíny a tradičních léčebných metod pana Priessnitze.

Vycházka má následující průběh: začíná se tzv. severskou chůzí, neboli chůzí s holemi, která prokrví celé končetiny a zahřeje organismus. Po cca. 20 minutách chůze dochází k první části ochlazování a to horních končetin, resp. rukou a předloktí. To trvá podle trénovanosti a subjektivních pocitů několik vteřin až třeba jednu minutu. Po ochlazení se výborně končetiny prokrví a zahřejí. Pokračuje se opět chůzí, po které následuje blok dechových cvičení. Před ochlazením dolních končetin, které se provádí na samém konci, je třeba opět organismus zahřát severskou chůzí.

### **Severská chůze (Nordic walking)**

Chůze samotná je nejpřirozenějším lidským pohybem a proto také jednou z nejvhodnějších sportovních aktivit. Využitím odpichu o hole nabývá ještě většího významu:

- § zapojuje do pohybu i horní část těla, čímž využívá práce až 90% svalstva, a zvyšuje energetický výdej
- § uvolňuje mezižeberní svaly a zvyšuje pohyblivost celé páteře
- § snižuje zátěž kloubů dolních končetin o 20-30%
- § nabízí větší pocit stability u osob s poruchou rovnováhy a u seniorů

Díky využití holí se snadněji navodí plynulá chůze. Její charakteristické znaky jsou následující: chodidlo při nášlapu začíná oporou o patu, která se postupně přenáší po zevní straně chodidla až k palci, od kterého se odráží do letové fáze pohybu. Při nášlapu je důležité, aby kolenní kloub nebyl plně propnutý, ale aby se nacházel ve velmi lehkém pokrčení. V této pozici musí totiž být zapojeny svaly, které nazýváme dynamickými stabilizátory kolenního kloubu. Správnou chůzí se pravidelně posilují, kdežto při chůzi na propnuté koleno jsou inaktivní a ochabují. Tyto prvky se snažte dodržovat, i když jdete bez holí.

Horní část trupu musí být v přirozeném napřímění a mírném předklonu, hlava a krční páteř jsou v prodloužení s páteří. Díky holím se více pohybují ramenní pletence a to hlavně do zapažení, hrudní koš se uvolňuje a páteř lépe napřimuje. Při odpichu se posiluje svalstvo zadní strany paží a zádové svaly. Důležitou skupinou jsou tu tzv. dolní fixátory lopatek. To jsou svaly přitahující dolní část lopatky k páteři, při jejich nedostatečné aktivitě, která je u dnešní populace velmi častá, dochází k předsunutému postavení ramenních pletenců, odstávání lopatek a ohýbání se v hrudní páteři. Při zapažení a odpichu se aktivují a pomáhají ke vzpřímenému držení trupu a k uvolnění mezižeberních svalů. Další skupinou, které se díky holím osloví, jsou šikmé břišní svaly, které patří do svalového korzetu stabilizující bederní část páteře a navíc se podílejí na udržení výdechového postavení hrudníku, neboli toho, kterého se v terapii snažíme dosáhnout.

Výška holí se orientačně určuje jako taková, která při jejich uchopení ve stoji ohýbá loketní klouby v pravém úhlu.

### **Dechové cvičení**

Toto dechové cvičení obsahuje celkem kolem 35 jógových poloh, neboli ásán. V terapii PW se vybírá vždy cca. 10 cviků. Jednotlivé cviky jsou voleny tak, aby se během cvičení protáhly různé svalové skupiny a aby pacient prodýchal postupně všechny části plic. V každé pozici probíhá dýchání následujícím způsobem: na 3 doby nádech - 2 doby pauza - 4 doby výdech - 2 doby pauza. Tím, že se prodlouží výdech, odejde z těla více CO<sub>2</sub>, který v organismu způsobuje kyselé prostředí.

Každodenním prováděním cviků se zlepšuje pružnost hrudníku a v kombinaci s pravidelnou pohybovou aktivitou se zvyšuje kapacita plic.

### **Ochlazování končetin dle Priessnitze**

Ponořením rukou či nohou do studené vody dochází k vasokonstrikci, neboli stažení cév, které je následně vystřídáno masivní vasodilatací, kdy se cévy v podkoží naopak otevřou a zvýší prokrvení v oblasti. Pravidelným otužováním se podporuje periferní krevní oběh, zvyšuje se prokrvení mozku, což má velmi pozitivní vliv na psychiku, a posiluje se imunita. Před ponořením do studené vody je důležité, aby byl organismus dostatečně zahřátý. To zajistí právě severská chůze.

**Příloha č.7: Fotodokumentace z tréninku z Divoké Šárky (4 obrázky)**





**Příloha č.8: Výsledky dotazníku subjektivního hodnocení terapie (tabulka)**

pac./ot.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2 2	1 1	1 1	1 1	2 2	0 0	1 1	3 3	0 0	2 2
3	1 2	1 2	1 1	0 1	1 1	1 2	0 0	2 2	2 2	0 2
4	2 2	1 2	1 1	1 1	3 3	0 1	1 1	3 3	2 2	2 2
5	2 3	1 2	1 3	3 3	2 3	1 2	1 2	2 2	2 2	3 3
6	2 2	0 2	2 2	1 1	3 2	1 1	0 0	1 1	2 2	3 3
7	2 2	1 1	1 1	1 1	2 2	0 0	0 1	2 3	2 2	2 2
8	1 2	1 2	1 2	1 1	2 2	0 0	0 1	2 2	2 2	3 3
9	1 1	1 1	1 1	1 1	3 3	0 0	1 1	2 2	2 2	0 0
10	2 2	1 1	1 1	0 1	1 1	0 0	1 1	1 2	1 2	3 3
11	1 1	1 2	1 1	1 1	2 2	0 1	1 1	2 2	3 3	3 3
12	2 2	1 2	1 2	1 2	2 2	1 1	2 2	2 2	2 3	3 3
13	3 3	1 1	2 2	1 1	1 1	1 1	1 1	2 2	3 3	3 3
14	1 1	1 1	1 1	1 1	0 0	2 2	0 0	2 2	1 1	1 1
15	1 1	1 2	1 1	1 1	2 2	0 1	1 1	2 2	3 3	3 3
16	1 1	1 1	1 1	0 0	1 1	1 1	0 0	2 2	0 0	0 0
rozdíl (n)	3	8	3	3	1/-1	5	3	2	2	1

pac./ot.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	celkem
1	2 2	1 1	1 1	2 2	2 2	1 1	2 2	1 1	3 3	2 2	2 2	33 33
3	2 2	2 2	1 1	2 2	2 2	1 1	2 2	3 3	3 3	3 3	0 1	30 37
4	3 3	2 2	0 0	1 2	2 2	1 2	1 1	1 1	3 3	1 1	1 1	32 36
5	0 1	3 3	2 2	3 3	2 2	1 3	3 3	2 2	3 3	0 2	2 2	39 51
6	2 2	2 2	0 0	1 2	2 2	1 2	1 2	2 2	2 2	1 1	1 2	30 34
7	2 3	2 3	2 2	2 2	2 2	1 1	2 2	2 2	2 2	3 3	3 3	36 40
8	2 2	1 1	1 3	1 2	2 2	1 2	1 1	2 2	2 2	0 0	1 1	27 35
9	0 0	3 3	1 1	2 2	2 2	1 1	2 2	2 2	3 3	3 3	1 1	32 32
10	3 3	3 3	1 1	1 1	2 2	1 1	1 1	0 1	2 2	1 2	1 1	27 32
11	2 2	3 3	2 2	1 2	1 1	2 2	2 2	2 2	3 3	3 3	1 1	37 40
12	2 2	3 3	3 3	1 2	2 2	2 3	1 2	2 2	3 3	3 3	2 2	41 48
13	3 3	3 3	2 2	2 2	3 3	1 1	2 2	2 2	3 3	2 2	3 3	44 44
14	2 2	3 3	2 2	2 2	2 2	1 1	2 2	3 3	3 3	2 2	1 1	33 33
15	2 2	3 3	2 2	1 2	1 1	2 2	2 2	2 2	3 3	2 3	1 1	37 41
16	0 0	0 0	0 0	1 1	2 2	1 1	2 2	3 3	3 3	2 2	2 2	23 23
rozdíl (n)	2	1	1	6	1	5	2	1	0	3	2	



**Příloha č.9: Výsledky zátěžového vyšetření (text - ukázka statistického zpracování pro hodnoty VO<sub>2</sub>-AT a VO<sub>2</sub>max)**

**Paired t-test:**

Friday, April 03, 2009, 7:46:14 AM

**Data source:** VO<sub>2</sub>-AT

**Normality Test:** Passed (P = 0.395)

Treatment Name	N	Missing	Mean	Std Dev	SEM
Col 1	13	0	20.446	4.479	1.242
Col 2	13	0	21.815	4.967	1.378
Difference	13	0	-1.369	0.874	0.242

t = -5.648 with 12 degrees of freedom. (P = <0.001)

95 percent confidence interval for difference of means: -1.897 to -0.841

The change that occurred with the treatment is greater than would be expected by chance; there is a statistically significant change (P = <0.001)

Power of performed test with alpha = 0.050: 1.000

**Paired t-test:**

Friday, April 03, 2009, 7:50:12 AM

**Data source:** VO<sub>2</sub>max

**Normality Test:** Passed (P = 0.479)

Treatment Name	N	Missing	Mean	Std Dev	SEM
Col 1	13	0	27.538	6.897	1.913
Col 2	13	0	29.062	6.671	1.850
Difference	13	0	-1.523	2.084	0.578

t = -2.635 with 12 degrees of freedom. (P = 0.022)

95 percent confidence interval for difference of means: -2.783 to -0.264

The change that occurred with the treatment is greater than would be expected by chance; there is a statistically significant change (P = 0.022)

Power of performed test with alpha = 0.050: 0.610