

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

**KOMPARÁCIA EFEKTIVITY ZOTAVENIA NA ZMENU
RÝCHLOSTNÝCH A SILOVÝCH INDIKÁTOROV U
SOFTBALISTIEK**

Comparison to efficiency of recovery due to the change of speed and strenght
indicators of women softball players

Diplomová práca

Vedúci diplomovej práce:

PaedDr. Tomáš Malý, Ph.D.

Spracovala:

Bc. Veronika Sidorová

PRAHA, september, 2016

Prehlasujem, že som svoju diplomovú prácu spracovala samostatne za pomoci literárnej rešerši.

V Prahe, dňa 25. 4. 2015

Veronika Sidorová

Dovoľujem zapožičanie svojej diplomovej práce k študijným účelom. Prosím, aby bola vedená presná evidencia vypožičiavateľov, ktorí musia prameň prevzatej literatúry riadne citovať.

Meno a priezvisko	Číslo OP	Dátum vypožičania	Poznámka
-------------------	----------	-------------------	----------

Ďakujem týmto PaedDr. Tomášovi Malému, Ph.D. za odborné vedenie práce, cenné rady a vlastné skúsenosti, ktoré mi k vypracovaniu práce pomohli. Ďalej ďakujem za pomoc celému tímu laboratória športovej motoriky.

Abstrakt

Názov: Komparácia efektivity zotavenia na zmenu rýchlostných a silových indikátorov u softbalistiek.

Cieľ práce: Cieľom je porovnať efektivitu zotavenia v dvoch regeneračných procedúrach na zmenu rýchlostných a silových indikátorov u extraligových softbalových hráčok pri krátkodobom motorickom výkone.

Metodika: Objektom štúdie bolo 14 extraligových hráčok softbalu, u ktorých sme zistili pomocou dvoch regeneračných procedúr (športová masáž, studená voda) vplyv na ich rýchlostné a silové ukazovatele pred záťažou, po záťaži a po jednej z vyššie uvedených procedúr.

Druhy motorického testu aplikovaného na skúmaných súboroch:

1. Lineárny šprint na 10 metrov z polovysokého štartu

Zátťažový test aplikovaný na skúmaných súboroch:

1. Model zaťaženia na izokinetickom dynamometri Humac Norm (silovo-svalová kontrakcia)

Výsledky: Na základe výsledkov z motorického a záťažového testu sme zistili, že po záťaži došlo u skúmaných súborov k poklesu svalovej sily, avšak po oboch regeneračných procedúrach došlo k signifikantnému zlepšeniu výkonnosti aj keď nie na pôvodné hodnoty.

Kľúčové slová: Softbal, záťaž, regeneračné procedúry, krátkodobý výkon

Abstract

Title of thesis: Comparison to efficiency of recovery due to the change of speed and strenght indicators of women softbal players.

Objectives: The aim is to compare the efficiency of recovery in two regeneration procedures to change the speed and power indicators in extra league softbal player wore a short-motor performance.

Methodology: The object of the study was 14 extra league softball player wore for which we have found with two wellness services (sports massage, cold water) effect on their speed and power indicators before load after load after one of the above procedures.

1. Types of motor test applied to the surveyed sample:

Linear sprint to 10 meters of semi-tall launch

1. Stress test applied to the surveyed sample:

Load model for isokinetic dynamometer to Humac Norm (power-muscle contraction)

Results: The results of the motor and the load test, we found that the stress occurred in the analysis focused on the decrease of muscular strength, but on each regeneration procedures, a significant improvement in performance even if not on the original values.

Keywords: Softball, load, regenerative treatments, peak output

Obsah

Úvod.....	9
1 Teoretické východiská.....	10
1.1 Softbal	10
1.1.1 Funkčná a metabolická charakteristika športového výkonu	10
1.1.2 Pohybové schopnosti sila a rýchlosť v softbale.....	11
1.2 Únava.....	11
1.2.1 Delenie únavy podľa Bartůňkovej:.....	13
1.2.2 Delenie únavy po pohybovej činnosti:	15
1.2.3 Druhy únavy podľa intenzity cvičenia	17
1.2.4 Prejavy únavy	18
1.3 Adaptácia	19
1.4 Subjektívne hodnotenie námahy.....	20
1.5 Regenerácia.....	20
1.5.1 Regeneračné formy	22
1.5.2 Regeneračné prostriedky	24
1.5.3 Regeneračné procedúry	26
1.6 Zotavenie.....	35
1.6.1 Aktívne zotavenie	36
1.6.2 Pasívne zotavenie.....	37
1.6.3 Hydroterapia	37
1.7 Pôsobenie jednotlivých typov pohybu na pohybový systém.....	39
1.7.1 Rýchlostné schopnosti	39
1.7.2 Silové schopnosti.....	41
2 Ciele práce, hypotézy, úlohy práce	42
2.1 Ciele práce	42
2.2 Hypotézy práce.....	42
2.3 Úlohy práce	42
3 Metodika	43
3.1 Charakteristika výskumného súboru	43
3.2 Organizácia výskumu	43
3.3 Zber dát.....	43
3.4 Analýza dát	49

4	Výsledky	51
5	Diskusia	59
6	Záver	62
7	Zoznam literatúry	64
8	Zoznam príloh	68

Úvod

Neodmysliteľnou súčasťou v dnešnom svete športu je zvyšovanie celkovej výkonnosti športovca a s tým aj spojený istý druh zotavenia. Neustále sa hľadajú nové spôsoby ako čo najefektívnejšie skvalitniť a urýchliť zotavovacie procesy, preto správne zvolené a nastavené zotavovacie postupy v športe môžu výrazne ovplyvniť výkon a zdravotnú stránku športovca.

Dôvod výberu tejto témy je hlavne fakt, že zrovna v softbale kluby neberú ohľad na zotavovacie procesy hráčov, aj napriek tomu, že podávajú nielen extraligové výkony ale aj výkony v európskych a svetových súťažiach. Samozrejme musíme brať do úvahy fakt, že softbal v Českej republike nie je natoľko sponzorovaný a z toho pramení malý počet financií, sponzorov a žiadny priestor na zotavenie, či už v podobe regeneračných prostriedkov alebo procedúr.

Tento vyššie uvedený fakt je dôvodom, prečo som sa chcela danou problematikou zaoberať do väčšej hĺbky a zistiť, či ak by mali hráčky možnosť aspoň krátkodobej regenerácie, či by im to po výkonnostnej stránke pomohlo, nijak neovplyvnilo, či dokonca uškodilo. Sama sebe som si kládla otázku, aká bude svalová reakcia a reakcia celého tela na záťaž a následnú regeneráciu, keďže s tým hráčky nemajú žiadnu predchádzajúcu skúsenosť.

Na základe pozorovania softbalových zápasov sa vymyslel jeden motorický test a jeden laboratórny test na diagnostiku svalovej sily extenzorov a flexorov kolena. Motorický test bol vymyslený ako simulácia zápasu, aby sme zapojili presne tie typy svalov, ktoré hráčky zapojujú či už pri tréningovom procese, alebo pri zápase.

Regeneračné procedúry, ktoré sme zvolili sú športová masáž a studená voda. Dôvodom výberu bol fakt, že ja sama mám v rámci štúdia na UK FTVS masérsky kurz a procedúru studenou vodou som sama praktikovala počas kariéry v basketbale, a preto som bola zvedavá, aký to bude mať efekt aj na hráčky, ktoré praktikujú iný druh športu a iný druh pohybu a ktoré sa stretli len s malým množstvom regeneračných procedúr.

1 Teoretické východiská

1.1 Softbal

Softbal sa radí do skupiny hier pálkovacieho typu. Jedná sa o kolektívnu športovú hru s medzinárodnými pravidlami. Softbal je kombinácia chytania a hádzania lopty, odpaľovania, rýchleho behu s okamžitým zastavovaním a prípadným novým štartom (Süss, 2003).

Softbal hrajú 2 družstvá o 9 hráčoch, ktorí sa vo svojich úlohách striedajú. Páľkari sa snažia odpáliť nadhodenu loptu do ihriska tak, aby mohli postupovať po metách. Za obehnutie štyroch met získavajú bod. Poliari (obrancovia) sa im snažia v tom zabrániť a hráča súpera (páľkara) vyradiť tak z hry. Hrá sa na sedem zmien, tj. Hráči družstva sú sedemkrát v roli poliarov a sedemkrát v roli páľkarov (Česká softbalová asociace, 2001).

1.1.1 Funkčná a metabolická charakteristika športového výkonu

Softbal patrí do skupiny acyklických neperiodicky predvádzaných cvičení, kde každý prvok (hod, spracovanie lopty, odpal) je samostatným a ukončeným dejom.

Softbal je hra náročná na silové, rýchlostné ale aj vytrvalostné schopnosti, kde priemerná doba trvania zápasu je 1 – 1,5 až 2 hodiny. Intenzita zaťaženia začne kolísat nielen v závislosti na priebehu hry, ale aj na mieste kde družstvo či jednotlivý hráč práve hrá. Jednorazové zaťaženia majú submaximálny až maximálny charakter a trvajú približne od 5 do 20 sekúnd.

Pri zaťaženiach submaximálnej či maximálnej intenzity podiel anaeróbneho spôsobu krytia energetických požiadavkou dosahuje až 77 – 99 percent a aeróbny metabolizmus sa podieľa iba z 10 – 23 percent. Najväčší energetický výdaj bol zaznamenaný počas švihu pri páľkovaní a pri behu po metách (Waage, 2002).

Knobloch (1990) uvádza, že softbal má odlišný pohybový charakter než bežné u nás športové hry. O kvalite hráča softbalu rozhoduje vedľa duševných schopností oveľa viac jeho obratnosť, šikovnosť než fyzická kondícia. Väčšina herných akcií vyžaduje rýchlu a presnú prácu paží a nôh, plynulé a úsporné pohyby.

1.1.2 Pohybové schopnosti sila a rýchlosť v softbale

Profesor Schmidt (1991) stručne definoval schopnosti ako trvalý prevažne genetický určený rys, ktorý predpokladá alebo podporuje rôzne druhy motorických a kognitívnych aktivít.

A) *Sila*

Čelikovský a kol. (1990), definuje pohybovú silu ako schopnosť prekonávať vonkajší odpor úsilím svalov a to podľa zadanej pohybovej úlohy. V softbale sa pohybová schopnosť prejavuje vo všetkých herných činnostiach jednotlivca a to vo forme explozívne silových schopností. Pri útočnej činnosti sa jedná o explozívnu silu paží pri pálkarskom švihu.

B) *Rýchlosť*

Softbal využíva všetky druhy rýchlosti, avšak najviac by sa dalo povedať, že sa využíva rýchlosť reakčná, ktorú uplatňujú hráčky v útoku aj v obrane (Měkota, Novosad, 2005). Podľa Čelikovského (1979) je meranie reakčnej doby definované ako meranie časového intervalu, ktorý uplynie medzi signálom k činnosti a jej skutočným započatím. Presné meranie je možné len v štandardných podmienkach pomocou prístroja, tzv. reaktometru. Měkota, Čelikovský, Belej, Kasa (1985) však uvádzajú zjednodušené testovacie prostriedky, použiteľné v praxi telovýchovného pedagóga, ktoré nevyžadujú laboratórne opatrenia. Testovanie rýchlosti reakcie spočíva v zachytení padajúceho predmetu, ktorý do istej miery nahradzuje reaktometer, ktorého spoľahlivosť je samozrejme vyššia.

1.2 Únava

Únavu môžeme definovať ako prirodzenú odpoveď organizmu človeka na predchádzajúcu činnosť, ktorá ho núti prerušiť alebo aspoň znížiť intenzitu predvádzanej činnosti. Každá činnosť vedie k určitému stupni únavy. Tento stupeň únavy je závislý na intenzite, dobe trvania, frekvencii zaťaženia, charakteru zaťaženia a na trénovanosti jedinca. Pocit únavy je v podstate ochranná hranica pre organizmus, ktorá nám umožňuje zachovať dostatok rezerv k zachovaniu vitálnych funkcií. Únavu

môžeme deliť do niekoľkých foriem a typov, ktoré záležia na predchádzajúcom druhu predvádzanej činnosti (Havlíčková, 1993).

Únava je stav zníženej výkonnosti na podklade predchádzajúcej telesnej alebo duševnej aktivity. Každá činnosť vedie k únave. Únava núti k prerušeniu či k zníženiu intenzity predvádzanej činnosti (Hošková, Majorová, Nováková, 2010).

Príčinou únavy je pokles aktivity niektorých kľúčových bunčných enzýmov a zníženie množstva obnovy APT. Stupeň únavy je závislý na intenzite, dobe trvania, frekvencii zaťaženia, charakteru zaťaženia (dynamická, statická záťaž), vplyv prostredia, vplyv biorytmov, na trénovanosti jedinca a jeho aktuálny stav. Každý jedinec odlišným spôsobom vníma a reaguje na únavu.

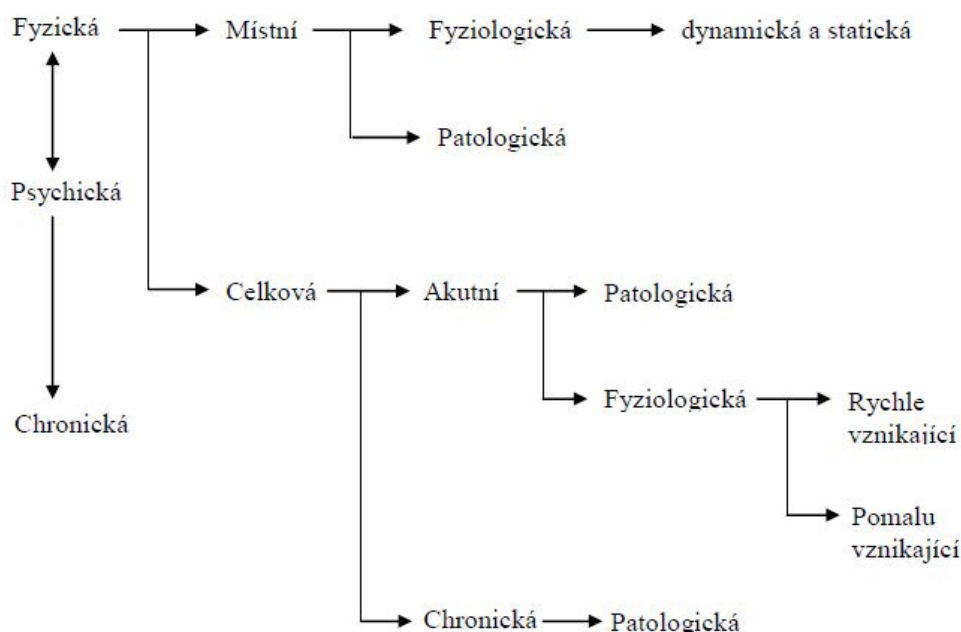
Podľa autorky Riegerovej (2007) „nadmernú únavu môže vyvolať aj nevhodná životospráva, vonkajšie podmienky ako teplota, vlhkosť, prúdenie vzduchu, hluk aj intenzita osvetlenia a pôsobenie farieb“.

Zahraničné internetové zdroje hovoria o únave ako o bode, kedy telo nie je schopné predviesť danú pohybovú činnosť na rovnakej intenzite ako predtým. Svalová únava môže vyplývať z vyčerpania energetického systému, hromadenia kyseliny mliečnej vo svaloch, únavovou nervovej sústavy a zlyhania mechanizmov svalovej kontrakcie vlákien (Wilmore, Costil, 2013).

Podľa (Dovalil, 2012) sa za hlavné zdroje únavy považuje zníženie energetických rezerv organizmu, nadbytok niektorých produktov látkovej výmeny (napr. iónové rovnováhy), zmeny regulačných a koordinačných funkcií (napr. porúch nervovo-svalového prenosu).

„Únava je prakticky ochranný útlm centrálnej nervovej sústavy. Odolnosť voči únave sa zvyšuje adaptáciou organizmu na záťaž“ (Kýralová, Matoušková, 1996).

1.2.1 Delenie únavy podľa Bartůňkovej:



Obr. č. 1. Druhy únavy (Bartůňková, 2013)

Fyzická únava

Vznik fyzickej únavy je zapríčinený vyčerpaním, nedostatočnou obnovou energetických rezerv, narušením homeostázy a nahromadením splodín látkovej výmeny. Únava je väčšinou braná negatívne, pretože obmedzuje funkciu svalov s poruchami koordinácie aj ako homeostatická dysbalancia sprevádzaná negatívnymi metabolickými zmenami, znížením hormonálnej sekrécie a redukcie enzymatickej aktivity. Závažným prejavom únavy je oslabený imunitný systém, kde vzniká zvýšené riziko úrazu.

Na druhej strane ma únava aj pozitívny aspekt. Fyziologická únava je nevyhnutná pre rozvoj adaptačných mechanizmov. Na základe princípov superkompenzácie nastáva rozvoj biochemických základov trénovanosti. Podmienkou progresivity v ich nárastu je dostatočný odpočinok. Dĺžka regeneračnej fáze je závislá na stupni predchádzajúceho zaťaženia (Bartůňková, 2013).

Akútna telesná únava

Telesná únava ma charakteristické delenie na miestnu a na celkovú. Miestna únava malých svalových skupín sa vyskytuje pomerne zriedka, ale má vždy dopad na celý organizmus, a tým na celkový výkon. Celková únava je v športe častejšia a výrazne negatívne ovplyvňuje ako činnosť svalstva, tak aj činnosť endokrinných systémov a predovšetkým nervovej sústavy. Pre miestnu únavu sú charakteristické tieto znaky:

1. Svalová bolesť
2. Znížená sila
3. Znížená schopnosť zapojenia potrebnej sily

Pre celkovú únavu sú charakteristické rovnaké znaky ako u miestnej únavy, ale navyše u nej nájdeme:

1. Znížená schopnosť koordinácie
2. Zníženie kvality pohybových návykov a dynamických stereotypov

Celková fyziologická únava sa môže prejaviť v dvoch kategóriách. Prvá je rýchle vznikajúca únava, ktorá sa prejaví po krátkodobom zaťažení a druhá je pomaly vznikajúca únava, ktorá sa naopak prejavuje po dlhodobom zaťažení.

Rýchle vznikajúca únava vzniká pri záťaži, ktoré je submaximálnej až maximálnej intenzity. Táto únava je charakteristická poklesom hodnôt makroergných fosfátov, spolu s menšími zmenami v glykogéne. U tohto druhu únavy by mal prevládať aktívny odpočinok.

Pomaly vznikajúca únava sa vyskytuje u zaťažení strednej až miernej intenzity. U tohto druhu únavy sa pozorujú veľké zmeny vo svalovom i pečenevom glykogéne a znížená aktivita aeróbných enzýmov. U pomaly vznikajúcej únave by mal prevládať pasívny odpočinok (Bartůňková, 2013).

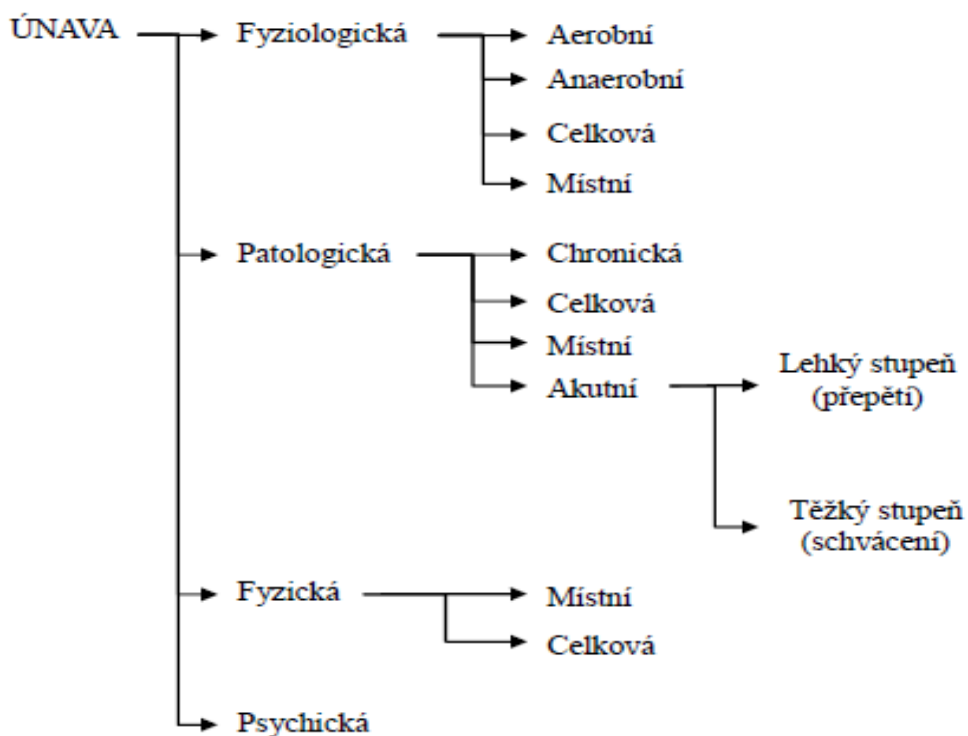
Zo stručne uvedeného prehľadu vyplýva, že miestna aj celková únava sa prejavuje na výslednom výkone vždy negatívne. Na druhej strane nie je možné si predstaviť, že k duševnej únave vedie len duševná práca, alebo že únava vyplývajúca z telesnej práce nebude mať odpovedajúcu negatívnu odozvu na duševný výkon. Vzájomná závislosť

všetkých typov únavy a jej negatívny dopad na kvalitu všetkých typov výkonu bude názornejšia, ak si predstavíme únavu ako ochranný útlm centrálnej nervovej sústavy, ktorý je vyvolaný radou najrôznejších mechanizmov zdanlivo spolu súvisiacich (Jirka, 1990).

Psychická únava

Psychická únava sa prejavuje neschopnosťou sústrediť sa na daný problém, znížená vnímavosť na nové prvky, spomalenie vedenia podnetov, roztržitosť, zlý odhad vzdialenosti, ale aj zúženie zorného poľa. Psychická únava hrá negatívnu úlohu pri športovom tréningu aj pri výkone (Hošková, 2010).

1.2.2 Delenie únavy po pohybovej činnosti:



Obr. č. 2. Rozdelenie únavy po pohybovej činnosti

Fyziologická únava

Tento druh únavy nie je pre organizmus škodlivý, je vždy kladný, dokonca je označovaný ako „zdravý“. Vzniká počas každej pohybovej činnosti. Jedinec, ktorý podstúpi zaťaženie bez známok únavy, nevyvoláva adaptačné mechanizmy, to znamená,

že nepôsobí na rast funkčnej kapacity organizmu. Tento druh únavy delíme na aeróbny (pomaly vznikajúci) a anaeróbny (rýchlo vznikajúci). (Havličková, 1993)

- *Aeróbna únava* vzniká pri dlhotrvajúcich výkonoch, to znamená, že svaly pracujú v zóne aeróbnej, teda za prístupu kyslíku, kde nedochádza k produkcii laktátu. Tento druh únavy vyžaduje skôr pasívny odpočinok (Havličková, 1993).
- *Anaeróbna únava* vzniká pri výkonoch v krátkom čase, to znamená, že svaly pracujú v zóne anaeróbnej, kde vo svaloch dochádza ku kyslíkovému dlhu a tým pádom sa tu tvorí laktát. Pre tento druh únavy sa používa aktívny odpočinok (Havličková, 1993).

Patologická únava

Patologická únava vzniká prehĺbením fyziologickej únavy. Tento druh únavy delíme do dvoch skupín a to na únavu akútnu a chronickú (Havličková, 1993).

- *Akútnu únavu* môžeme ďalej deliť na ľahší stupeň, inak povedané prepätia a ťažší stupeň, inak povedané schvátenie.

Prepätia je charakteristickým prehĺbením príznakov fyziologickej únavy. Objavujú sa kŕče, nauzea, nápadná bolesť, rýchly a plytký tep aj dych a výrazné potenie. Tieto prejavy by mali odznieť do jedného dňa.

Schvátenie môže končiť až smrťou jedinca, napríklad zlyhaním obehového systému (Havličková, 1993).

- *Chronickú únava* môžeme tiež rozdeliť na ľahšiu a ťažšiu. Ľahší stupeň chronickej únavy sa prejavuje poklesom výkonnosti, znížením hmotnosti, znížením obranyschopnosti, poruchami trávenia, poruchami spánku, nechutenstvom, podráždenosť až apatia. Ak sa tieto príznaky nebudú rešpektovať, môže dôjsť k vzniku ťažšieho stupňa, teda pretrénovania. Pretrénovanie sa prejaví pri dlhodobom nerešpektovaní regeneračných procesov v organizme (Havličková, 1993).

Fyzická únava

Pre fyzickú únavu je charakteristická svalová bolesť, pokles svalovej sily, „zatuhnutie“ svalu, zhoršenie koordinácie, ktorá má príčiny v úrovni bunkového metabolizmu aj v úrovni koordinačných a riadiacich mechanizmov. Fyzickú únavu delíme na miestnu a na celkovú (Hošková, 2010).

- *Miestna únava* vzniká pri zapojení menej ako jednej štvrtiny svalstva. V tejto oblasti vzniká bolesť, znížená svalová sila, znížená rýchlosť zapojenia svalstva do činnosti, vždy dopadá na stav celého organizmu, ale stretávame sa ňou pomerne zriedka (Hošková, 2010).
- *U celkovej únavy* sa zapojuje viac svalových skupín naraz. Táto únava sa prejavuje rovnako ako u miestnej únavy, ale je tu navyše znížená schopnosť koordinácie, pokles kvality pohybových stereotypov, ovplyvňuje činnosť svalstva, endokrinný aj nervový systém (Hošková, 2010).

1.2.3 Druhy únavy podľa intenzity cvičenia

Wilmore a Costill (1999) delia únavu v závislosti na intenzite cvičenia. V závislosti na intenzite a dobe cvičenia prevažuje iný faktor, ktorý prvotne pôsobí na svalovú činnosť. Medzi faktory obmedzujúce svalový výkon radíme množstvo jednoduchých a zložitých energetických zdrojov, zásobné zdroje energie (tuk) a pH prostredia.

Maximálna intenzita cvičenia

Na základe výskumu (Allen, Lamb, & Westerblad, 2008; Place, Yamada, Bruton, & Westerblad, 2010) bola obnova ATP po cvičení o maximálnej intenzite obmedzená nízkou zásobou CP, kde nedošlo k okamžitému spojeniu ADP a CP. Fosfátový systém nie je schopný produkovať nový zdroj potrebnej energie. Tento typ svalovej únavy nastáva hlavne po cvičení submaximálnej intenzity. Energetické zdroje vystačia na 20 – 40 sekúnd (MacIntosh, Gardiner, & McComas, 2006; Wilmore, Costill & Kenney, 2008). Únava počas cvičenia má príčinu v znížení množstva fosfagenov. Množstvo fosfagenov vo svale sa znižuje s vysokou intenzitou cvičenia než v prípade aeróbného zaťaženia. Je dokázané, že intenzívnejšie dynamické cvičenia majú väčšiu spotrebu ATP a CP než statické izometrické aktivity (Baechle & Earle, 2008).

Veľmi vysoká intenzita cvičenia, ako je silový tréning, je závislá hlavne na množstve svalového glykogénu pri malom počte opakovaní. Fosfagenové substráty sú limitujúcimi faktormi posilňovacieho tréningu pri prvých opakovaníach alebo pri malom počte sérií, na rozdiel od glykogenolýzy, ktorá je limitujúcim faktorom únavy pri veľkom množstve opakovaní a pri cvičeniach so zapojením veľkého množstva svalových skupín (Astrand, Rodahl, Dahl, & Stromme, 2003).

Pri statických cvičeniach je hlavným zdrojom únavy nedostatočné prekrvenie svalového tkaniva. Na druhú stranu dynamické cvičenia sa vyznačujú rýchlym skrátením svalu a dostatočnou relaxáciou svalových vlákien. Vo svale sa tak striedajú pravidelné fáze kontrakcie a relaxácie. Na základe vysokej frekvencie podnetov z CNS dôjde k rýchlemu vyčerpaniu energetických zdrojov a k únave. Pokiaľ je sval stimulovaný nepretržite ako napríklad pri maximálnej voľnej kontrakcii, potom opakovaný výkon vykazuje rýchly pokles. Jedná sa o vysokofrekvenčnú únavu. Doba zotavenia bola identifikovaná medzi 1 – 2 sekundami (Bigland-Ritchie, Zijdewind, & Thomas, 2000).

Jednou z kľúčových premenných je čas, behom ktorého sa sval zmrští. Jeden pracovný cyklus svalového vlákna trvá 0,1 – 0,5 sekúnd. K celkovému zotaveniu dôjde po 5 – 10 minútach, niekedy aj pomalšie (Helander, Westerblad, & Katz, 2002; Chin & Allen, 1997).

Submaximálna intenzita cvičenia

Táto príčina únavy a ukončenie cvičenia sa vyskytuje pri submaximálnej intenzite cvičenia trvajúcej obvykle niekoľko minút. Jedná sa o anaeróbnú glykolýzu, kde telo nie je schopné prenášať dostatok kyslíku do svalového tkaniva. Ako zdroj lokálnej únavy sú odpadné produkty metabolizmu (Fleck & Kraemer, 1987). Nedostatok kyslíku a iontovej zmeny vnútorného prostredia porušujú činnosť svalových vlákien a predovšetkým činnosť CNS. Vznikajú poruchy nie-súhry excitace a inhibice, prejavujúce sa navonok ako porúch koordinácie (Hargreaves & Spriet, 2006).

1.2.4 Prejavy únavy

Únava sa obecné prejavuje zvýšením funkcií kardiorespiračnej sústavy, zvyšuje sa koncentrácia kyseliny mliečnej v krvi. Je zvýšená hustota krvi, pretože sa zvyšuje počet červených a bielych krviniek, čiastočne je tekutina z krvi transportovaná do tkaniva. Klesá zásoba glykogénu a pri väčšom poklese môže dôjsť k hypoglikémii. Prejavy únavy sú sprevádzané potením. Prejavy únavy môžeme deliť na objektívnu a subjektívnu (Fleck & Kraemer, 1987; McArdle, Katch, & Katch, 2001; Seliger, 1974).

Objektívne prejavy únavy

Objektívne prejavy únavy môžeme pozorovať u všetkých funkcií organizmu na základe ich zmien po výkone. Sledujeme zmeny pri opakovanom meraní svalového výkonu. Zníženie výkonu môže dané útlmom CNS. Zvýšená koncentrácia metabolitov

dráždí nervové zakončenia svalových vlákien, ktoré vedú vzruchy do CNS. Následkom týchto vzruchov je útlm motorických centier a pokles frekvencie motorických vzruchov (Astrand, Rodahl, Dahl, & Stromme 2003: McArdle, Katch, & Katch, 2001: Seliger, 1974: Westerblad, Bruton, Allen, & Lannergren, 2000).

Subjektívne prejavy únavy

Subjektívne prejavy únavy môžu byť často nešpecifické a často sú nepatrné, neurčité a práve preto ich často prehliadame. Psychika jedinca tu hrá tiež významnú úlohu spojená s motiváciou podávať opakované nadprahové výkony. Neprijemné subjektívne pocity, prejavy únavy sú často spojené s bolesťami svalov, stiesnenosťou, podráždením až neschopnosťou vykonania danej činnosti. Objavuje sa pri zaťažení skôr ako objektívne prejavy únavy. Sú signálom k nástupu únavy a poklesu výkonu. Slúži tiež ako obrana organizmu pred jeho poškodením. Objektívne a subjektívne prejavy únavy sú synchronne a slúžia ako impulz k nástupu zotavenia. Únava je prechodný dej, ktorý po aplikácii zotavenia zmizne (Hošek, 2003: Seliger, 1974: Slepíčka, Hošek, & Hátlová, 2009).

1.3 Adaptácia

Pokiaľ sa jedinec bude dobre adaptovať na pohybovú záťaž, vyvolané zmeny v organizme sa budú rýchlejšie vracieť do predchádzajúceho pokojného stavu a my tak môžeme rýchlejšie začať s regeneráciou.

Podľa Havlíčkovej (2008), je adaptácia obecný dej, ktorý predstavuje súbor biochemických, morfológických, psychických a funkčných zmien v organizme ako jednotlivých orgánoch, tak aj v celku. Adaptáciou chápeme isté prispôsobenie sa organizmu na zmeny prostredia.

Palát (1984) vysvetľuje pojem: „Adaptácia je základná vlastnosť živej hmoty. Je to schopnosť živej hmoty a jej morfológickej štruktúry prispôbiť sa najrôznejším vplyvom vonkajšieho prostredia bez porušenia homeostázy. Homeostáza je stav určitej rovnováhy živého organizmu.“

Dovalil (2009) vysvetľuje pojem adaptácia: „Ide o zmeny, ktoré umožňujú lepšie zvládnutie stresu, pokiaľ znova nastane. Tieto v zásade fyziologické a morfológické zmeny, obmedzené genotypom indivídua, sa prejavujú v mnoho systémoch a úrovniach, sú pozorovateľné v bunkách, orgánoch aj v organizme ako celku.“

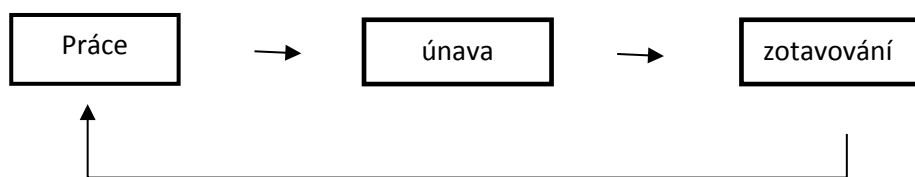
V komplexnej regenerácii hrá problém adaptácia dôležitú úlohu. Základom každého tréningu je snaha o adaptáciu na požadovanú maximálnu záťaž. V tréningovom procese ide teda o vplyv pozitívny, kde však ale vieme, že pokiaľ sa opakuje rovnaký podnet pravidelných intervalov a rovnako vysokej intenzity, organizmus sa na podnet postupne adaptuje a neskôr na podnet prestáva odpovedať. Z toho vyplýva, že pri dlhodobom využívaní rovnakej metodiky alebo regeneračných procedúr sa tento adaptačný efekt prejaví a účinnosť sa s postupom času začne znižovať. Musíme včas túto efektivitu rozpoznať a jednotlivé metódy čas od času striedať (Jirka, 1990).

1.4 Subjektívne hodnotenie námahy

K hodnoteniu vnímanej námahy je používaná Borgová škála (RPE-Rating of perceived exertion). Borgova škála (Borg, 1998) pomáha na základe subjektívnych pocitov určiť aktuálne zaťaženie jedinca. Zmienená škála je v rozmedzí od 6 do 20 stupňov, kde stupeň 6 je definovaný ako stupeň záťaže bez námahy a stupeň 20 je definovaný ako maximálna námaha. Borgova škála bola vytvorená pre subjektívne hodnotenie vnímanej námahy, ktorá rastie lineárne so zaťažením, kde súčasne sa zvyšuje srdcová frekvencia a spotreba kyslíku u aeróbných činností. Borg (1998) uvádza niekoľko dôležitých signálov zo všetkých sústav zaisťujúcich životné funkcie. Jedná sa o lokálne signály, to znamená kožné vnemy, svaly, kĺby, až po signály centrálné z kardiovaskulárnej sústavy a dýchacích orgánov (Borg & Kaijser, 2006). Použitie RPE je bezpečnejšie pre určenie maximálnej záťaže, než pomocou SF a iných parametrov ($VO_2\max$) (Dadová, Radvanský, Matouš, & Šulc, 2006; Mocková & Radvanský, 2003). Vo výskume zameranom na maximálny výkon je potrebná veľká motivácia jedinca a hlavne odhodlanie podať opakovaný maximálny výkon.

1.5 Regenerácia

Podľa (Jirka, 1990) pojem regenerácia zahŕňa každú činnosť, ktorá je zameraná k plnému a rýchlemu zotaveniu všetkých telesných a duševných procesov, kde ich kľudová rovnováha bola nejakou predchádzajúcou činnosťou posunutá do určitého stupňa únavy.



Obr. č. 3. Vzájomný vzťah medzi prácou, únavou a zotavením človeka (Jirka, 1990)

Uvedený obrázok ukazuje vzájomný vzťah medzi prácou, únavou a zotavením človeka. U nešportujúcich jedincov sa dáva väčší priestor pre pasívnu a aktívnu regeneráciu z dôvodu normálne usporiadaného životného rytmu a denného režimu. U športovcov má ale regenerácia významnejšie miesto, kde musíme brať ohľad na to, že ich tréningový a závodný výkon sa veľmi často pohybuje na hranici metabolických a psychických možností, preto sa nemôžeme spoliehať len na prirodzené zotavovacie procesy. Z toho vyplýva, že ich snaha o dosiahnutie maximálneho výkonu vyžaduje odlišný prístup v regeneráciách (Jirka, 1990).

Riadená regenerácia je nevyhnutná pre zvyšovanie športovej výkonnosti a taktiež je rovnako dôležitá ako zaťažovanie organizmu. Nejedná sa ale o proces liečebný ale tvorí nenahraditeľnú súčasť tréningových procesov. Cieľom je vyrovnať a obnoviť prechodný pokles funkčných schopností organizmu a zamerať sa tiež na psychickú regeneráciu. Samotná regenerácia síl nastupuje po hneď na konci tréningového zaťaženia, kde najjednoduchšia možnosť je pasívny odpočinok, ktorý ale v dnešnej dobe nie je veľmi vhodný z dôvodu zdĺhavého trvania. Preto musíme využívať regeneračné prostriedky, ktorý proces obnovenia a zotavenia urýchli a nedôjde teda k nahromadeniu únavy a poklesu výkonnosti (Votík, 2005).

Dôsledkom každej pohybovej aktivity je určitý stupeň a druh únavy. Únava je chápaná ako fyziologický dôsledok vykonávanej aktivity a ako ochranný efekt proti preťaženiu, vyčerpaniu a poškodeniu organizmu. Prvým prejavom únavy je zníženie výkonnosti, či už sa jedná o výkonnosť počas tréningu, alebo závodná výkonnosť. Medzi ďalšie faktory patria, porucha koordinácie, zmeny psychických funkcií, zhoršená ekonomika pohybových funkcií, zmeny mimického svalstva a svalstva paže, čo sa môže prejavovať miernym triasom. Pri odhalení prvých známk únavy je nutný regeneračný zásah (Riegerová, 2007).

Priebeh zotavovacích procesov ovplyvňuje aj stavba tréningovej jednotky, alebo obsah a podmienky, v ktorých sa uskutočňuje (Dovalil, 2012).

(Jirka, 1990) zdôraznil, že dôsledným používaním odpovedajúcich regeneračných prostriedkov je možné zvýšiť intenzitu tréningového procesu až o 15 percent. Rada faktorov, ktoré ovplyvňujú výkonnosti a výkon, je ovplyvnená postupmi komplexnej regenerácie.

Pre komplexnú regeneráciu, ale aj pre tréning má kľúčový význam adaptácia. Pôvodná definícia adaptácie je nasledovná: ak pôsobí na organizmus opakovane rovnaký podnet, rovnakou intenzitou a rovnakou frekvenciou, postupom času jeho efekt oslabuje a môže dôjsť k situácií, kde tento podnet prestane byť organizmom vnímaný (Adrian, Jirka, 1990).

Ľudský organizmus sa nachádza v určitom rovnovážnom stave, inak povedané v kľudovej homeostázi. Všetky funkcie aj hodnoty vnútorného prostredia kolíšu okolo strednej ideálnej hodnoty v určitých „hraniciach“. V momente, keď dôjde k prekročeniu týchto hraníc, rozbiehajú sa deje smerujúce k navráteniu pôvodného rovnovážneho stavu, alebo, pokiaľ je to biologicky výhodnejšie, postupne k vytvoreniu novej rovnováhy.

Dôležité je tiež rozlišovať medzi regeneráciou a liečebnou rehabilitáciou, pretože používajú niektoré zhodné metódy a postupy. Liečebná rehabilitácia je zameraná na chorého jedinca s cieľom doplniť a urýchliť liečbu, skrátiť dobu rekonvalescencie a spomaliť postup ochorení. Je súčasťou zdravotníckej starostlivosti. Regenerácia je zameraná na zdravého jedinca s cieľom urýchliť prirodzené zotavovacie procesy a likvidovať únavu vzniknutú v dôsledku záťaže. Je neoddeliteľnou súčasťou tréningu (Hošková, Majorová, Nováková, 2010).

1.5.1 Regeneračné formy

Použitie jednej z regeneračných foriem závisí na type zaťaženia, intenzite, dĺžke jeho trvania, frekvencii a tréňovanosti jedinca.

Jedinec vykonávajúci akúkoľvek činnosť vyvoláva u seba väčšiu, či menšiu únavu, ktorá si vyžaduje určitú dobu a metódy k postupnému zotaveniu. Regeneráciu môžeme rozdeliť do dvoch veľkých skupín a to na pasívnu regeneráciu a aktívnu regeneráciu (Hošková, 2010, Jirka, 1990).

Pasívna regenerácia

Pasívnu regeneráciu zaisťuje samotné telo. Nastupuje vždy bez vonkajšieho zásahu pred aj po skončení pohybovej činnosti. Je to činnosť organizmu počas záťaže a po záťaži, kde sa vychýlený rovnovážny stav všetkých fyziologických funkcií, vrátane vnútorného prostredia, vracia na úroveň východiskových hodnôt pred záťažou, poprípade je superkompenzačným mechanizmom posúvaná žiadaným smerom proti východiskovým hodnotám. U pasívnej regenerácii dochádza k likvidácii metabolickej acidózy, k obnove zásob energetických substrátov v bunkách, k vyrovnaníu hospodárenia s vodou, k presune iónov draslíka do bunkových štruktúr a sodíku do medzi tkanivových priestorov, k vyrovnaníu vzniknutých tepelných zmien. Nešportujúcim jedincom stačí pasívna regenerácia (Hošková, 2010, Jirka 1990).

Aktívna regenerácia

Pod pojmom aktívna regenerácia sú zahrnuté všetky činnosti a procedúry, ktoré jedinec vykonáva aktívne a vedome za účelom zrýchlenia celého zložitého pochodu pasívnej regenerácie. Aktívna regenerácia sa používa v momente, keď bola prekročená určitá hranica, kde už pasívna regenerácia nestačí k úplnému zotaveníu. Jedinec však musí mať dostatok energie, aby mohol aktívnu regeneráciu podstúpiť. Z časového hľadiska delíme regeneráciu na skorú a neskorú. Obe regenerácie by mali byť neodmysliteľnou súčasťou v tréningovom procese u športovca (Hošková, 2010, Jirka, 1990).

Skorá regenerácia

Skorá regenerácia je súčasťou každodenného režimu. Jej cieľom je rýchla likvidácia aktuálnej únavy. Pre presnejšie indikácie jednotlivých procedúr, výživy a vhodnosti potrebných nápojov ju delíme na dve fázy. Prvá fáza trvá okolo jednej a pol hodiny bezprostredne po skončení záťaže. Druhá fáza trvá od konca prvej fázy do začiatku ďalšieho zaťaženia (Hošková, 2010, Jirka, 1990).

Neskorá regenerácia

Neskorá regenerácia nastupuje po skončení hlavného závodného obdobia. V tejto časti by sme sa mali sústreďovať na celkovú regeneráciu fyzických, tak aj psychických síl športovca, nejedná sa ale o úplný kľud. Jedná sa o aktívnu formu odpočinku ale intenzita aktivít je podstatne nižšia ako v prípravnom a hlavnom období (Hošková, 2010, Jirka, 1990).

1.5.2 Regeneračné prostriedky

Podľa (Jirka, 1990) delíme regeneračné prostriedky na štyri základné skupiny a dve podskupiny. Štyri základné skupiny:

1. Pedagogické prostriedky
2. Psychologické prostriedky
3. Biologické prostriedky
4. Farmakologické prostriedky

Pedagogické prostriedky

„Pedagogické prostriedky veľmi úzko súvisia s tréningovým procesom a sú teda v kompetencii trénera.“ (Jirka, 1990)

Tréner by mal brať v úvahu pri voľbe tréningového modelu vek, vlastnosť, schopnosti a zdravotný stav jedinca. Dôležitú úlohu tu hrá správne zvolenie záťaže k pasívnej a aktívnej regenerácii, dbať na správnu životosprávu, s rešpektovaním biorytmov a dostatkom kvalitného spánku (Hošková, 2010).

Medzi tieto prostriedky radíme:

- Metodika tréningu a stanovenie cieľov
- Individualizácia tréningu
- Variabilita zaťaženia
- Tvorba tréningového plánu
- Rôznorodosť podmienok a tréningového prostredia
- Výchova športovca ku správne dennému režimu
- Interpersonálne vzťahy
- Pomoc športovcovi pri stavbe denného režimu (Jirka, 1990)

Psychologické prostriedky

„Tréningové úsilie aj pretek, alebo zápas zaťažujú nielen telesnú zložku, ale zároveň aj psychickú stránku osobnosti športovca.“ Psychologické prostriedky využívame k duševnému odpočinku a odbúravaní stresu a tlaku, ktoré na športovca pôsobia ako pri športovaní, tak aj v bežnom živote (Hošková, 2010).

Medzi tieto prostriedky radíme:

- Starostlivosť o odpovedajúce psychické a emočné napätie
- Využívanie kladného vplyvu prostredia
- Starostlivosť o duševnú rovnováhu
- Zvyšovanie psychickej odolnosti a starostlivosť o vysokú aktivačnú úroveň
- Cielená snaha o redukciu vnútorných konfliktov
- Využívanie kladného vplyvu hudby
- Účelné hospodárenie s časom (Jirka, 1990).

Biologické prostriedky

Táto skupina prostriedkov patrí medzi veľmi rozsiahlu, ktorá je rozdelená do dvoch oblastí. Hošková (2010) delí biologické prostriedky na dve oblasti:

1. výživa, rehydratácia, remineralizácia
2. prostriedky fyzikálne, balneologické a regenerácia pohybom:
 - Vodné procedúry
 - Tepelné procedúry
 - Elektroprocedúry
 - Svetelné procedúry
 - Masáže
 - Aktívne pohybové cvičenia

Farmakologické prostriedky

Farmakologické prostriedky využívajú látky, ktoré podporujú regeneráciu organizmu. Tieto látky sú umelo vytvorené ako doplnok stravy a mali by sme ich používať až po konzultácii s lekárom. Výber látok a ich kombinácia a zaradenie do tréningového procesu je vhodná spolupráca trénera s lekárom, zváženie individuálnych charakteristík športovca a typ záťaže (Hošková, 2010).

V dnešnej dobe sa využíva celá škála látok podporujúcich regeneráciu, radia sa medzi látky nedopingové a sú stále častejšie využívané. Jedná sa o rôzne doplnky stravy, nápoje, vitamíny a podobné. Pokiaľ by sa jednalo o konzumáciu dopingových látok, mohlo by dôjsť k závažným zdravotným komplikáciám.

Medzi tieto prostriedky radíme:

- Liečivé rastliny
- Odvary alebo zápary z rastlín
- Vitamín C
- VALOFYT-NEO (vegetabilná droga so sedatívnym účinkom)
- CALMONAL (proti svalovým bolestiam po záťaži) (Jirka, 1990).

1.5.3 Regeneračné procedúry

Tak ako sme delili už predchádzajúce formy a prostriedky regenerácie, tak aj regeneračné procedúry majú svoje základné delenie a to na aktívne a pasívne procedúry.

Do pasívnych regeneračných procedúr zahrňujeme:

- Vodné procedúry
- Tepelné procedúry
- Svetelné procedúry
- Elektroprocedúry
- Masáže

Do aktívnych regeneračných procedúr zahrňujeme:

- Kompenzačné cvičenia
- Regenerácia pohybom

Vodné procedúry

Počas používania vodných procedúr pôsobí na ľudský organizmus tepelná energia, pohybová energia ale aj mechanická (pôsobenie vztlaku), poprípade tiež špecifické chemické prísady. Vodné procedúry využívajú pôsobenie teploty vody, prúdenie vody a chemické zloženie vody. Tepelné podnety vyvolávajú reakciu organizmu v závislosti na stupni použitej teploty, dobe pôsobenia podnetu, rozsahu aplikačnej plochy a individuálnej reaktibilite človeka. Chemické podnety sú dané zložením vody, ktoré sa dá ovplyvniť rôznymi prísadami, alebo sa dá tiež využiť prírodných zdrojov. Mechanické podnety predstavujú tlak, prúdenie, či prúd vody. Každá metóda má iný vplyv a inú odozvu organizmu (Hošková, 2010, Capko, 1998).

Výsledkom vodných procedúr môže byť účinok tonizačný, relaxačný, alebo sedatívny, podľa toho ako uplatníme teplotu, silu prúdenia alebo početnosť a rozsah striedania tlaku či teploty vody. Procedúry s miernym prúdením sú skôr relaxačné, upokojujúce a chladivé. Na druhej strane procedúry s tepelnou premenlivosťou, alebo striedaním tlaku sú skôr dráždivejšie a radia sa k nim aj horúce procedúry (Jánošdeák, Kvapilík, 1981).

Jirka (1990) rozdelil používané teploty v regenerácii na 6 stupňov podľa subjektívnych pocitov vid' tab. č. 1.

Tab. č. 1: Teploty vodných procedur v regeneraci

	Pocit - Vnímání	°C	K
1	Studená	8 - 18	281 - 291
2	Chladná	19 - 24	292 - 297
3	Vlažná	25 - 33	298 - 306
4	Indiferentní	34 - 36	307 - 309
5	Teplá	37 - 39	310 - 312
6	Horká	40 - 43	313 - 316

Studené procedúry

V klinickej medicíne majú studené procedúry podstatne menšie využitie ako teplé a horúce procedúry. Avšak v regeneračných postupoch zaujímajú významné miesto. Majú okamžitý efekt, pretože reakcia organizmu na studenú vodu je blesková. Medzi ďalšie výhody patrí jednoduchosť prevedenia a veľmi krátka doba trvania procedúry. Aplikácia studenej vody trvá minimálnu dobu a väčšinou nepresahuje dobu 1 minúty. Nevýhodou však ostáva, že výsledný efekt jednej procedúry nemá príliš dlho trvajúci efekt. Vždy sa ale jedná o významný tepelný podnet, ktorý má takmer okamžité priaznivý dopad prakticky na všetky orgány v tele.

Pri aplikácií studených procedúr prebieha reakcia v dvoch fázach. V prvej fáze dochádza ku okamžitému zblednutiu kože na základe stiahnutia kapilárnej cievnej siete, arteriol a venul a pravdepodobne aj k zrýchleniu krvného prúdu (vazokonstrikcia). Jedná sa vlastne o obrannú reakciu organizmu pred veľkými tepelnými stratami. V druhej fáze, ktorá nasleduje za niekoľko sekúnd, dochádza k výraznému sčervenaniu povrchu kože. Sčervenanie je spôsobené rozšírením zmienovaných ciev (vazodilatácia). V tejto časti reakcie sa organizmus snaží udržať teplotu povrchu tela na optimálnej úrovni. Druhá fáza vyžaduje zvýšenie tvorby tepla, ktoré je realizované zvýšením intenzity látkovej premeny, čo sa môže priaznivo prejavíť na urýchlení spracovania katabolitov vzniknutých predchádzajúcou intenzívnou telesnou činnosťou.

Pri určovaní doby trvania studených procedúr, musí taktiež brať v úvahu hmotnosť športovca. Chudí športovci odovzdávajú až trikrát viac tepla, než športovci s väčšou vrstvou podkožného tuku (Jirka, 1990).

Teplé a horúce procedúry

Do tejto skupiny patria všetky vodné procedúry, v ktorých sa používa teplota vody vyššia ako 36 stupňov. Odpoveď organizmu je závislá na použitej teplote. V regenerácií je používanie príliš horúcich procedúr nevhodné, pretože na regeneráciu svalstva má prílišná teplota spomaľujúci efekt. Teplé kúpele pôsobia silne spasmolyticky a uvoľňujú nadmerné napätie svalov, zvyšujú resorpciu a likvidáciu rozpadových látok (katabolitov), tvorbu a prísun obranných látok, ktoré majú baktéricidný účinok, zvýši sa tiež dodávka živín orgánom a činnosť prekrveného orgánu (Jirka, 1990).

Vhodné vodné procedúry:

Otery – rozdeľujeme na čiastočné (napríklad jednotlivých končatín alebo iba ich časti) a celkové (celého tela). Postup je u všetkých oterov rovnaký, líšia sa len technikou aplikácie. Používajú sa prevažne studené otery. Zahriatemu športovcovi otierame rýchlymi pohybmi smerom nahor a dole trením plochou dlane po dobu asi 20 sekúnd. Využívame pri tom uterák namočený do vody o teplote 10 až 12 stupňov. Potom mokrý uterák zložíme a suchým drsným uterákom trieme až pokiaľ pokožka sčervená.

Zábaly – prevedenie je skoro rovnaké ako u oterov. Používame studené alebo teplé zábaly avšak vynechávame trenie. Teplota sa pohybuje v závislosti na type zábalu, studené 10 až 12 stupňov, vlažné 25 až 34 stupňov a teplé do 38 stupňov. Celé telo alebo časť tela sa zabalí do prestieradlá a cez tento zábal dáme ešte suchú prikrývku. Doba trvania zábalu je podľa potreby a žiadaného efektu 15 až 30 minút. Túto metódu využívame pokiaľ je športovec prechladený.

Obklady – používame podľa požadovaného účelu a to chladné, dráždivé a teplé. Chladnými prechladzujeme tkanivo, teplými tkanivo ohrievame a dráždivými chceme dosiahnuť veľkej cievej reakcie.

Sprcha – nemajú príliš výrazný efekt pri regenerácii, ale sú minimom, ktoré musí športovec po tréningu, preteku či zápase bezpodmienečne vykonať, predovšetkým z dôvodov očistných. (Jirka, 1990)

Streky – v regenerácii používame predovšetkým striedavé škótske streky. Na športovca aplikujeme streky zo vzdialenosti 3 – 4 metrov. Vždy začíname teplým strekom o teplote 38 – 42 stupňov, po dobu 15 – 30 sekúnd. Potom nasleduje studený strek o teplote 16 – 18 stupňov po dobu 5 – 10 sekúnd. Vystriedanie strekov sa opakuje 4 – 6 krát, celý proces sa zakončuje vždy studeným strekom (Hošková, Majorová, Nováková, 2010).

Kúpele – rozlišujeme čiastočné (polo kúpeľ, sedacia, šliapacia, vírivá kúpeľ), alebo celková kúpeľ (vaňa, bazén). Vo všetkých typoch uplatňujeme hydrostatický tlak a vztlak vody a samozrejme samotnú teplotu vody, ktorá môže byť:

- Hypotermická kúpeľ – teplota 10 – 12 stupňov s trvaním 5 minút
- Izotermická kúpeľ – teplota 34 – 36 stupňov s trvaním 20 až 30 minút

- Hypertermická kúpeľ – teplota od 36 stupňov po dobu znášateľnosti cca 42 minút

Pôsobenie kúpeľa môže byť tonizačný (krátke chladné kúpele), relaxačný, regeneračný až uvoľňujúci (teplé kúpele 36 až 39 stupňov). Po fyzickej záťaži je z dôvodu redistribúcie krvi nevodná horúca kúpeľ (Jánošdeák, Kvapilík, 1981).

Tepelné procedúry

Tepelné procedúry môžeme charakterizovať tak, že využívajú vplyv tepla na ľudský organizmus. Aplikácia tepla na organizmus má široké účinky a vyvoláva rôzne reakcie organizmu, záleží na type tepelnej procedúry (Hošková, 2010).

Do tepelných procedúr zahrňujeme:

- Sauny
- Parné kúpele
- Parafín
- Peloidy
- Infrasauny
- Polarium

Svetelné procedúry

Jirka (1990) rozdelil svetelné procedúry na dva druhy a to infračervené ultrafialové žiarenie.

- Infračervené žiarenie (solux, infrasauna)
- Ultrafialové žiarenie (zlepšenie látkovej premeny, zvýšenie hemoglobínu v krvinkách, tvorba vitamínu D, zvýšenie imunity).

Elektroprocedúry

Elektroprocedúry predstavujú využitie účinkov rôznych foriem elektrickej energie. Aplikácia je viazaná na predpismi a môže ju vykonávať iba odborne školený personál

s podkladom lekárskej indikácie. Tohto dôvodu je v regenerácii tento druh procedúr obmedzený.

Využívame:

- Galvanizácia (prekrvenie svalov a kože v oblasti aplikácie)
- Diatermia (prehriatie tkaniva v hĺbke bez zapojenia kožnej cirkulácie)
- Elektrostimulácia (posilnenie oslabených svalov)
- Pôsobenie magnetického poľa (Hošková, Majorová, Nováková, 2010).

Masáže

Masáž môžeme popísať ako pôsobenie mechanických podnetov na ľudské telo, za účelom liečebným, kde sa priaznivo ovplyvňujú poruchy a chorobné zmeny tkaniva miestne alebo celkovo alebo za účelom regeneračným, kde sa vyladujú tkanivá zmenené únavou. Masáž v športe má pripraviť športovca k podaniu určitého výkonu, zrýchliť alebo zdokonaľiť zotavenie po športovom výkone alebo v priebehu tréningu, ale taktiež sa využíva aj k doliečeniu niektorých zranení. Účinnosť masáže závisí na výbere masážnych hmatov, ich intenzite, smere a rýchlosti prevedenia. Vhodným výberom masáže v pravý čas môžeme skvalitniť regeneráciu po akejkolvek záťaži, a to nielen po športovom výkone (Hošková, 2010).

Autor Jánošdeák (1983) uvádza. „Slovom masáž označujeme takú činnosť, pri ktorej pôsobíme na povrch tela spravidla pažami, pričom sa snažíme v tele vyvolať určité zmeny“.

Kvapilík (1991) delí masáže na 4 skupiny: a) liečebná – rehabilitačná masáž, b) kozmetická masáž, c) rekreačná masáž, d) športová masáž

Masáž kladne ovplyvňuje:

- prekrvenie, zlepši sa im prívod kyslíku a potrebných výživových látok ku tkanivu
- odstránenie únavových látok a splodín látkovej výmeny
- svalové napätie

- psychické napätie
- kĺbová pohyblivosť (Hošková, 2000).

Účinky masáže môžeme deliť štyroch skupín a to mechanické, fyziologické, psychologické a reflexné.

Mechanické účinky sú charakterizované ako výsledok pôsobenia tlaku a pohybu rukou na telo. Majú mnoho priaznivých vplyvov na ľudský organizmus, povzbudzujú žilnú a lymfatickú drenáž a dodáva pružnosť povrchovým tkanivám. Podporujú návrat odkysličenej krvi späť k srdci.

Fyziologické účinky sa prejavajú v organizme zrýchlením krvného obehu a to má za následok zvýšenie metabolizmu vo svaloch a odstránenie metabolitov, tiež dochádza k väčšiemu prekrveniu kože. Tiež bolo dokázané aktivácia niektorých látok ako adrenalín a acetylcholin, kde účinky týchto látok môžeme sledovať ako v masírovanej oblasti, tak aj v celom organizme.

Reflexné účinky vznikajú pri masáži, kde dochádza k dráždeniu najrôznejších receptorov umiestnených v koži, podkoží a pri hĺbkovej masáži aj v šľachách, kĺboch a svaloch. Pri dráždení týchto receptorov organizmus reaguje, záleží na type použitej techniky masáže, kde môžeme vyvolať telesné uvoľnenie (relaxáciu) alebo nabudenie organizmu (stimuláciu).

Psychické účinky sú spojené s reakciou na dotyk. Tento účinok je u každého jedinca veľmi individuálny, záleží predovšetkým na tom, ako je každý jedinec citlivý jednotlivé formy dotyku a aké to v ňom vyvoláva pocity. Pomocou masáže môžeme teda stimulovať psychiku a vyvolať tak pocit uvoľnenia (relaxáciu), alebo naopak nabudenia (stimuláciu) (Jirka, 1990).

Niekedy však masáž môže byť nevhodná, priam by sa dalo povedať až nebezpečná pre zdravie človeka a nazýva sa to kontraindikácia. V takýchto prípadoch by sme mali masáž vynechať. Kontra indikácie môžu byť celkové alebo čiastočné. Kontraindikácie celkové znamenajú, že by sme nemali masírovať žiadnu časť tela.

Medzi tieto kontraindikácie patrí (Hošková, 2000):

- po nadmernej fyzickej záťaži a pri vyčerpaní
- po zápaloch svalu

- po akútnom zranení pohybového aparátu
- pri poruchách krvného obehu
- pri bakteriálnych ochoreniach kože
- pri vírusových ochoreniach
- pri horúčkových stavoch
- pri nádorových ochoreniach
- ihneď po jedle (pauza 2 hodiny)

Čo sa týka kontraindikácii čiastočných, vynechávame len určité miesta. Zásadne nemasírujeme (Hošková, 2000):

- oblasť triesiel, podkolenia, podpazušia a lakt'ovej jamky
- miesta, kde sú priamo pod kožou hrany alebo tŕne kostí
- prsné bradavky u mužov a celé prsia u žien
- pohlavné orgány
- brucho pri menštruácií a akýchkoľvek bolestiach
- plesňové ochorenia (predovšetkým nohy)
- kožné poranenia
- bradavičnaté útvary
- oblasť so zväčšenými žilami

Sedmík (2008) uvádza, že masáží je celá rada, ako napríklad: Švédská (klasická) masáž, Klasická masáž, Shitsu, masáž reflexných zón, manuálna lymfodrenáž, automasáž, diagnostická automasáž prs, športová masáž, masáž kojencov, reflexná masáž, masáž seniorov, neuromuskulárna, aromaterapeutická masáž, medová masáž, senzuálna masáž, masáž lávovými kameňmi, masáž čarok, konsenzuálna a referenčná masáž.

Športová masáž

V dnešnej dobe patrí športová masáž k najrozšírenejším a najznámejším regeneračným prostriedkom pre všetky typy športu. Športová masáž vychádza z klasickej masáže, ale má však svoje špecifiká.

Pri aplikácii športovej masáže si najprv musíme uvedomiť, na akého športovca sa zameriavame a v akom období a aké účinky má u neho vyvolať. Práve preto sa športová masáž ďalej delí na špecifickú a nešpecifickú.

Podľa Flandera (2008), je dôležitá športová masáž odstraňujúca únavu. Čím vyššie zaťaženie je na športovca kladené, tým sa význam masáže zvyšuje. Po regeneračnej masáži je vhodné dodržať klud, najlepšie v ľahu a nevykonávať žiadnu náročnejšiu činnosť.

Špecifická športová masáž obsahuje šesť druhov masáží, ktoré sa používajú k športovým účelom a to sú (Hošková, Majorová, Nováková 2010):

1. Kondičná – uplatňuje sa pred hlavným pretekárskym obdobím. Počas prípravného obdobia môže byť aplikovaná denne. Predvádza sa ako masáž celého tela po dobu 60 až 70 minút s využitím všetkých masérskych techník a hmatov a ich hĺbka a intenzita sú podriadené požadovanému cieľu.
2. Pohotovostná – väčšina športovcov považuje tento typ masáže za súčasť prípravy na športový výkon. Svojim charakterom privádza organizmus do stavu pohotovosti, nie je však vhodná pri aplikácii narýchlo, pretože sa ordinuje s ohľadom na štart a dobu rozcvičenia.
3. V prestávke medzi výkonmi – tento typ masáže sa predvádza v prípade viackolových súťaží (kvalifikácia, štvrtfinále apod.). Medzi jednotlivými súťažnými kolami sú prestávky a masáž môže byť veľmi prospešná a užitočná.
4. Odstraňujúca únavu – aplikujeme až po skončení športového výkonu, tréningu, alebo preteku. Techniky a hmaty sú predvádzané v kompletnom rozsahu a po celom tele.
5. Po cestovaní – z dôvodu pre udržanie optimálnej kondície aj počas cestovania.
6. Športovo liečebná – jej použitie schvaľuje lekár. Napomáha k doliečeniu poranení a skracuje dobu rekonvalescencie.

Efektivita športovej masáže po záťaži

Podľa Thomasa M. Besta (2008) je masáž definovaná ako mechanická manipulácia s ľudskými tkanivami s rytmickým stlačovaním a hladením za účelom zlepšenia zdravia a duševnej pohody. Pre zlepšenie zotavenia sa používajú rôzne techniky a spôsoby. Masáž po záťaži odstraňuje opuchy, kŕče zlepšuje mobilizáciu kĺbov a rozsah pohybu, ba dokonca zaisťuje lepší športový výkon.

Preukázanie účinnosti masáže ako zotavovacej procedúry nie je ľahké a výsledky výskumu sú častokrát sporné, keďže záleží na tom, kedy masáž bola podaná a aké techniky boli použité. Hilbertov výskum dospel k výsledku, že probandi, na ktorých masáž bola predvádzaná, pociťovali nižšiu intenzitu bolesti (Hilbert, 2003).

Regenerácia pohybom

Aby športovec mohol podstúpiť regeneráciu pohybom, musí byť po zdravotnej stránke v poriadku a jeho energetické zdroje nesmú byť vyčerpané.

Dovalil (2009) tvrdí, že regenerácia pohybom sa využíva po pretekoch alebo tréningu, v prechodnom období. Volia sa cvičenia nízkej intenzity ako prechádzky, vyklusanie, vyplávanie, pri ktorých dochádza k zaťaženiu svalových skupín, ktoré sme pri aktivite nezaťažovali.

Pre regeneráciu v športe má nenahraditeľnú úlohu regenerácia pohybom, kde túto regeneráciu môžeme rozdeliť do dvoch hlavných oblastí a to: kompenzačné cvičenia a doplnkové športy.

1.6 Zotavenie

Podľa Hargreaves a Sprieta (2006) je zotavenie biologický proces odstraňovania únavy na základe obnovy homeostázy organizmu a obdobia zotavenia. Podľa Astranda et al. (2003) sa jedná o komplex fyziologických a psychologických procesov, ktoré sa snažia navrátiť organizmus do stavu pred zahriatím. Zotavujúce procesy sú závislé na intenzite, charaktere a dobe trvania pohybovej činnosti. Doba zotavenia by mala byť tým dlhšia, čím je organizmus vystavený intenzívnejšej a dlhšej námahe a čím je únava hlbšia. Znalosť procesu zotavenia má podstatný význam pre objektivizáciu riadenia tréningových procesov, hlavne pri dávkovaní záťaže a plánovaní tréningového cyklu.

Podľa autorov (Astrand, Rodahl, Dahl, & Stromme, 2003; Hargreaves & Spriet, 2006) sa môže fáza zotavenia deliť podľa rýchlosti návratu fyziologických funkcií do pôvodného stavu. Zotavujúci proces sa skladá z pomalej a rýchlej fáze.

- Pomalá zotavujúca fáza je charakteristická návratom funkcií do pôvodného stavu po cvičení, po niekoľkých minútach, hodinách až dňoch. Jedná sa teda o zotavenie po pomaly vznikajúcej únave z aeróbnej činnosti. Dôležitá je obnova svalového glykogenu, čo môže trvať až dva dni.
- Rýchla fáza sa prejavuje ako rýchle obnovenie základného funkčného stavu organizmu a trvá iba niekoľko minút. Jedná sa o fázu, ktorú môžeme pozorovať okamžite po skončení cvičenia. Jedná sa teda o proces po anaeróbnom laktátovom zaťažení, inak povedané po rýchlo vznikajúcej únave.

Priebeh zotavujúcich procesov je daný radou čiastkových faktorov, ktoré majú vplyv na zotavujúce procesy, ako je napríklad životný režim, životospráva, psychická rovnováha, stravovanie.

Zotavujúce procesy ďalej delíme na aktívne a pasívne. Medzi aktívne zotavujúce procesy radíme prostriedky, ktoré sú zamerané na urýchlenom odstránení únavy na základe odstránenia splodín metabolizmu pri aktívnej činnosti. Čo sa týka pasívneho zotavenia, radíme tu spánok, elektrostimuláciu, saunovanie, masáže a rôzne druhy hydroterapie. U oboch typoch zotavenia platí, že stereotypné využívanie jedného druhu zotavenia môže viesť k neefektívnosti účinku procesu.

1.6.1 Aktívne zotavenie

Aktívne zotavenie je druh odpočinku, pri ktorom zotavujúce procesy počas cvičenia prebiehajú v nízkej až strednej intenzite. Pri aktívnom zotavení dochádza k rýchlejšiemu odbúraniu krvného laktátu ako v prípade pasívneho zotavenia. Medzi aktívny druh zotavenia radíme napríklad chôdzu, jazdu na bicykli alebo beh. Autori (Heyman, De Geus, & Mertens, 2009; Watts, Daggett, Gallagher, & Wilkins, 2000) zaznamenali o 50 percent rýchlejšie regeneračné procesy v prípade aktívneho zotavenia ako u pasívneho druhu zotavenia.

Podľa Schurmana (2009) by intenzita cvičenia pri aktívnej forme zotavenia nemala prekročiť 60 až 65 percent maxima SF. Na intenzite cvičení sa zhoduje s Coffeyrom,

Leverittom a Gillom (2004), ktorí odporúčajú aplikovať aktivitu ihneď po záťaži, kde doba trvania činnosti by sa mala pohybovať od 7,5 až do 20 minút.

1.6.2 Pasívne zotavenie

Pasívne zotavenie je forma odpočinku, kde dochádza k obnove počiatočného stavu organizmu človeka bez vykonávania akýchkoľvek sprievodných činností. Vykonáva sa v ľahu, alebo v sede, do tohto druhu zotavenia patrí hlavne spánok. Cochrane (2004) uvádza, že pasívnym odpočinkom trvajú regeneračné zmeny veľmi dlho, kde návrat do počiatočného stavu organizmu trvá aj niekoľko dní. Neodporúča sa radiť pasívne zotavenie po anaeróbnej záťaži, pretože dochádza k poklesu fyziologických funkcií, proces prísunu energetických zdrojov sa spomalí súčasne s odplavením odpadových látok. Vplyvom nahromadenia odpadových látok sú postihnuté tkanivá bolestivé a pri cvičeniach pociťujeme nepríjemné pocity (Astrand, Rodahl, Dahl, & Stromme, 2003).

1.6.3 Hydroterapia

Vodné prostredie patrí medzi obľúbený prostriedok zotavenia. Jedná sa o ponáranie celých alebo len častí tela alebo končatín do vodného prostredia o rôznej teplote. Tento typ zotavenia sa používa ihneď po tréningu, respektíve po preteku. Či už teplá, alebo studená voda ovplyvňujú charakteristické procesy vo vnútornom prostredí prekrvených tkanív (vazodilatácia a vazokonstrikcia ciev) a dochádza tak k urýchleniu zotavujúcich procesov. Hydroterapia znižuje svalový opuch, zvyšuje sa srdcová frekvencia a zvyšuje sa prietok krvi, ktorý urýchľuje odplavovanie odpadových látok zo svalu (Bleakley & Davison, 2010; Ingram, Dawson, Goodman, Wallman, & Beilby, 2009).

V závislosti na teplote vody sa hydroterapia delí na kryoterapiu, termoterapiu, kontrastnú metódu a termoneutrálnu terapiu (Cochrane, 2004; Thornley, Maxwell, & Cheung, 2003).

Kryoterpia a studená voda

Kryoterpia je jednou z možností ako urýchliť zotavujúce procesy pôsobiacich prostredníctvom vonkajšieho prostredia na mierne zmeny povrchovej a telesnej teploty. Jedná sa o lokálne ľadovanie, ponory do ľadovej vody, kryokomory. Pri celkovej chladovej terapii dochádza k vazokonstrikcii ciev, zvyšuje sa krvný tlak, dochádza k rýchlejšiemu odplavovaniu splodín metabolizmu a obnove energetických zdrojov. Udávané zmeny závisia na teplote kože pred aplikáciou ľadových zábalov. Pri teplote kože vyššej ako 30 stupňov nemusí dôjsť k vazokonstrikcii (Capko, 1998).

Pri lokálnom chladení sa používa v praxi ľadovanie, avšak presné fyziologické účinky ľadovania nie sú doposiaľ známe. Ľadovanie prostredníctvom proprioreceptorov znižuje bolestivosť zaťažovaných svalov (Mattacola & Perrin, 1993; Verducci, 2000). Krátke trvanie lokálnej aplikácie ľadovania znižuje povrchovú teplotu a oddiaľuje tak lokálnu únavu (Vaile, Halson, Gill, & Dawson, 2008). Účinky ľadovania sú závislé na dobe a rozsahu pôsobenia, kde pri pôsobení od 30 sekúnd do 1 minúty pôsobí chlad na receptory v koži. Dlhšie trvajúca aplikácia ľadových zábalov znižuje aj vnútornú teplotu svalu. Aby nedošlo ku spomaleniu až zastaveniu cirkulácie krvi, prekladajú sa jednotlivé ponory (ľadovanie) prestávkami (Verducci, 2000).

Vplyv ľadovania na následný športový výkon nie je úplne jednoznačný. Po ľadovaní vykazovali športovci vyššie hodnoty výbušnej sily a vyššiu úspešnosť a rýchlosť baseballových odpalov (Verducci, 2000, 2001). Na druhej strane Thornley, Maxwell a Cheung (2003) nezistili významný vplyv ľadovania na maximálny moment sily.

Použitie studenej vody bolo zhrnuté v práci Bleakleyho (2010), ktorý účelne popísal funkčné zmeny v závislosti na teplote studenej vody, trvaní a hĺbke ponoru tela. V jednotlivých prípadoch sa líšia aj vyvolané fyziologické zmeny. Príklad aplikácie studenej vody uvádzam v tabuľke č. 2

Autor	Teplota (°C)	Trvaní (min)	Hĺbka ponoru
(Goode, Duffin, & Miller, 1975)	11	Maximum 5	Po krk
(Malkinson, Martin & Simper, 1981)	13	4	Po ramena
(Tipton, Stubbs, & Elliott, 1990)	10	3	Po krk
(Siems, VanKuijk, & Maass, 1994)	2-3	5	Po krk (plavání)
(Hermanussen, Jensen, & Hirsh, 1995)	2-6,8	Minimum 1,5	Po krk
(Tipton, Golden, & Higenbottam, 1998)	10	3	Po krk
(Siems, Brenke, & Sommerburg, 1999)	1-4	Minimum 5	Po krk (plavání)
(Tipton, Mekjavic, & Eglin, 2000)	10	3	Po krk
(Huttunen, Rintamaki, & Hirvonen, 2001)	4-10	0,5	Po krk
(Dogué, Smolander, & Westerlundt, 2005)	Ledová voda	20 s	Po krk (plavání)
(Eglin & Tipton, 2005)	10	3	Po krk
(Mantoni, Belhage, & Pedersen, 2007)	0	0,5	Po hrudní kost

Tabuľka č. 2: Súhrn protokolov aplikácie studenej vody (Bleakley & Davison, 2010)

Studená voda spôsobuje viac fyziologických zmien v organizme človeka ako v prípade teplej vody alebo kontrastnej metódy hydroterapie. O rozsiahle zmeny v organizme sa jedná v prípade, kde teplota vody dosahuje 15 stupňov a menej (Capko, 1998). Podľa niektorých autorov (Enwemeka et al., 2002; Myrer, Meason, Durrant & Fellingham, 1997) pôsobenie studenej vody vyvoláva zníženie povrchovej teploty kože, podkožia a svalových vlákien. Pozitívny vplyv vazokonstrikcie sa používa pre zníženie opuchov tkanív, spomaľuje zápalové zmeny a znižuje bolestivosť poškodeného tkaniva (Enwemeka et al., 2002). Ochladenie tkaniva môže trvať až 4 hodiny po ľadovaní, alebo po ponore tela do ľadovej vody.

1.7 Pôsobenie jednotlivých typov pohybu na pohybový systém

1.7.1 Rýchlostné schopnosti

Rýchlostné schopnosti sú považované za jedny z najzákladnejších pohybových schopností človeka. Sú charakterizované ako schopnosť svalového tkaniva predviesť kontrakciu v určitom čase. V klinickej praxi vyjadrujeme rýchlostné schopnosti zmenou polohy (Dylevský a kol., 1997).

Rýchlostnú schopnosť môžeme definovať ako „schopnosť predvádzať motorickú činnosť alebo realizovať určitú pohybovú úlohu v čo najkratšom časovom úseku“ (Čelíkovský, et al., 1990).

Rýchlosť (športového) pohybu je schopnosť reagovať, pokiaľ možno čo najrýchlejšie na podnet, alebo predviesť pri pôsobení maximálneho odporu pohybu, čo najrýchlejšie (Martin, et al., 1992).

Rýchlosť je pohybová schopnosť konať pohybovú činnosť – do 20 sekúnd – v daných podmienkach (konštantná dráha alebo čas bez odporu alebo s malým odporom) čo najrýchlejšie (Choutka, 1991).

Rýchlosť je pohybová schopnosť konať pohybovú činnosť (20 sekúnd) v daných podmienkach (konštantná dráha alebo čas, bez odporu alebo s malým odporom) čo najrýchlejšie. Ide o činnosť maximálnej intenzity, vyžadujúca vysokú koncentráciu voľného úsilia (Dovalil, 1986).

Klasifikácia rýchlostných schopností:

Reakčné rýchlostné schopnosti

Reakčná schopnosť je definovaná ako „schopnosť rýchleho a zmysluplného zahájenia a prevedenia krátkodobej pohybovej činnosti celého tela ako reakcia na viac či menej komplikované signály alebo na predchádzajúce pohybové činnosti, poprípade na aktuálne situačné podnety“ (Hirtz, 1985). Měkota (2005) definuje reakčnú schopnosť ako schopnosť zahájiť (účelný) pohyb na daný (jednoduchý alebo zložitý) podnet v čo najkratšom čase. Indikátorom je reakčná doba. Reakčná schopnosť je závislá na mnoho faktoroch, ako napríklad doba vnímania, doba aferentného a eferentného prenosu, doba spracovania, latentná doba reakcie svalov. Podnety, na ktoré človek reaguje aj podmienky, v ktorých sa objavuje sú pestré, avšak reakčná doba je závislá na predovšetkým na druhu podnetu a to podnet taktilný (dotykový), akustický (zvukový) a vizuálny (zrakový). Najkratšia doba reakcie je u taktilných podnetov, stredné hodnoty dosahujú podnety akustické a najdlhšie vizuálne podnety.

Typ podnetu	Reakční doba
Taktilní	0,14 – 0,15 s.
Akustické	0,15 – 0,16 s.
Vizuální	0,19 – 0,21 s.

Tabuľka č. 3: Časy reakčnej doby na jednotlivé podnety

Reakčnú schopnosť môžeme ďalej členiť na jednoduchú a komplexnú. Odpoveď na jednoduchý podnet býva spravidla už dopredu známa a čas býva krátky. Pri komplexných typoch odpovedí má reakčná rýchlostná schopnosť dosť špecifický a odlišný charakter ako u jednoduchých podnetov. Reakčná doba je dlhšia, uplatňuje sa tu anticipácia pohybu – myšlienkový proces predvídania budúceho priebehu a výsledku pohybu. Rýchlejšiu reakciu pozorujeme u horných končatinách a u dominantnej funkčne preferovanej končatiny. Nesmieme zabudnúť, že tiež ju ovplyvňujú sila podnetu, koncentrácia a zameranosť jedinca na podnet a ďalšie činitele (Dovalil et al., 2002).

Realizačné rýchlostné schopnosti

Realizačná schopnosť je chápaná ako schopnosť, ktorá vyjadruje len takú pohybovú činnosť, pri ktorej nie je maximálny výkon limitovaný únavou (Grosser, 1992).

Podľa Komeštíka (1995) realizačné rýchlostné schopnosti sú ako vnútorný systém (z časti integrovaný a relatívne samostatný) organizmu k prevedeniu zmeny polohy tela, jej častí alebo objektu podľa zadanej pohybovej úlohy (premiestniť telo, jeho časť alebo objekt) čo najrýchlejšie alebo čo najvyššou frekvenciou.

1.7.2 Silové schopnosti

Podľa Dovalila (2009) rozdeľujeme silové schopnosti na silu absolútnu, silu rýchlu, silu výbušnú a silu vytrvalostnú. V softbale sa najčastejšie využíva sila rýchla a výbušná, teda explozívna. Markovič (2008) definuje silovú schopnosť ako schopnosť efektívneho využitia svalovej sily pri prekonávaní rozličných odporov.

Gajda (2004) tvrdí, že silové schopnosti umožňujú uskutočniť pohybovú činnosť, ktorá prekonáva alebo udržuje vonkajší odpor alebo silu svalovej kontrakcie podľa zadanej úlohy. Kraemer & Gomez (2001) uvádzajú, že všetky športy vyžadujú vytvorenie určitej sily, ale z potenciálne rôznych dôvodov.

2 Ciele práce, hypotézy, úlohy práce

2.1 Ciele práce

- Cieľom je porovnať efektivitu zotavenia vo vybraných dvoch regeneračných procedúrach na opakovaný krátkodobý výkon u softbalových hráčov.
- Regeneračné prostriedky využité vo výskume sú športová masáž (masáž o prestávkach medzi výkonmi) a studená voda (studený kúpeľ o teplote 10 stupňov Celzia).

2.2 Hypotézy práce

H1 Predpokladá sa, že sa zlepšia výkony v rýchlostných a silových predpokladoch po oboch regeneračných procedúrach.

H2 Predpokladá sa, že zlepšenie v rýchlostných a silových predpokladoch aj napriek regenerácii nenastane z dôvodu nevhodne vybratej regeneračnej procedúry, či heterogénnych vlastností (vek, pozícia, výkonnosť) probandov.

2.3 Úlohy práce

- Štúdium literatúry k danej téme diplomovej práce či už z domácej literatúry alebo zahraničnej
- Výber a oslovenie skúmaného súboru
- Zoznámenie výskumného súboru s postupom v meraní
- Zaistenie materiálneho vybavenia pre realizáciu merania
- Analyzovať možnosti a vybrané prostriedky pre vybranú skupinu probandov
- Výsledky spracovať do tabuliek a grafov
- Spracovať záver a zhodnotiť celkový vplyv regenerácie na výkony skúmaných súborov

3 Metodika

3.1 Charakteristika výskumného súboru

Výskumný súbor je tvorený štrnástimi hráčkami softbalu hrajúcich prevažne v Prahe. Vek skúmaných hráčok sa pohyboval od 15 do 30 rokov. Jednalo sa o hráčky hrajúce najvyššiu extraligovú súťaž, z čoho vyplýva aj dvojfázové tréningové zaťaženie.

Skupina skúmaných hráčok bola vopred oboznámená s priebehom a typom merania, preto v priebehu výskumu nenastala žiadna komplikácia. Priemerný vek probandov predstavoval $20,2 \pm 5,5$ rokov, priemerná hmotnosť 57,25 kg a priemerné percento tuku 14,75%.

3.2 Organizácia výskumu

Výskum bol realizovaný vo februári 2016 v laboratóriu športovej motoriky na UK FTVS v Prahe. Prítomní boli vedúci práce, odborná konzultantka a autorka práce. Skúmané hráčky boli na začiatku testovania podrobené vstupnému meraniu, ohľadom ich fyzického stavu. Následne na nich bol aplikovaný motorický test spolu s regeneračnými procedúrami, ktoré boli športová masáž a studená voda. Výskum prebiehal nasledujúco: skúmané hráčky sa rozcvičili podľa vlastného uváženia, potom sa podrobili motorickému testu rýchlosti na začiatku merania, kde sa dané výsledky zapísali. Nasledovala silová záťaž, po ktorej si hráčky znova zopakovali motorický test, aby sme videli ako sa zmenila ich výkonnosť. Po druhom zopakovaní motorického testu nasledovali regeneračné procedúry: športová masáž, ktorá trvala 15 minút a studená voda, ktorá trvala 3x 20 sekúnd vo vode a 3x 20 sekúnd na suchu. Po procedúrach sa naposledy zopakovali motorický testy, aby sme videli, že ktorá z regeneračných procedúr a či vôbec niektorá z nich, mala vplyv či už pozitívny, negatívny alebo nulový na výkonnosť skúmaných hráčok.

3.3 Zber dát

Teoretické východiska o regeneračných procedúrach sme získali zo zahraničnej a domácej literatúry a taktiež z internetových zdrojov. Informácie o skúmaných

hráčkach som získala od samotných testovaných osôb pomocou vstupného dotazníka a tiež vďaka vstupným testom realizovaných pred meraním.

Motorický test:

Test je štandardizovaná skúška slúžiaca ku zaisteniu určitých znakov, v kvantitatívnej podobe. Výsledok testov býva z pravidla vyjadrený číslom (skóre testu). Môže sa jednať o údaje vo fyzikálnych jednotkách (metre, sekundy, kilogramy), údaje získané sčítaním (počet opakovaní, počet chýb), údaje vyjadrujúce poradie, zaradenie do určitej triedy objektov atď. (Dovalil a kol. 2008).

Vstupné testy zahrňovali zistenie telesného zloženia na prístrojoch:

1) Tanita

Bioimpedačný prístroj Tanita podáva analýzu telesného zloženia. Na základe nameraných parametrov a predikčných rovníc určuje celkové množstvo telesného tuku, celkovú telesnú vodu, extracelulárny a intracelulárny podiel telesnej vody, množstvo svalového a kostného tkaniva. Ďalej odhaduje bazálny metabolizmus a množstvo viscerálneho tuku. Tým, že sa jedná o impedančný prístroj, dá sa sledovať zastúpenie svalovej hmoty a tuku v piatich telesných segmentoch (trup, horné a dolné končatiny) (www.tanita.com).



Obr. č. 4. Meranie telesného zloženia na prístroji Tanita

2) BIA 2000 (Data Input)

Táto prenosná impedančná analýza umožňuje veľmi rýchle a presné zhodnotenie telesného tuku, celkovej telesnej vody, podiel extracelulárnej a intracelulárnej vody. Ďalej sa počíta veľmi dôležitý parameter k hodnoteniu predpokladov pre svalovú prácu ECM/BCM, inak povedané pomer extracelulárnej hmoty k bunecnej hmote. K výpočtu telesného tuku sa používajú rovnice validizované na českú populáciu (<http://www.data-input.de/bia/deutsch/startseite.php>).



Obr. č. 5. Meranie telesného zloženia na prístroji BIA 2000

3) Telesná výška probanda



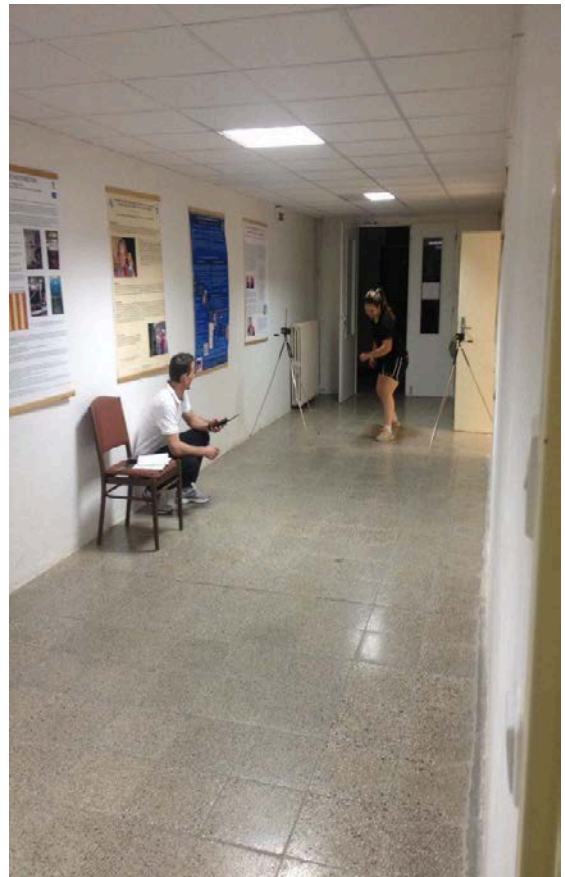
Obr. č. 6. Meranie výšky skúmaného súboru

4) Telesná hmotnosť probanda

Motorický test zahrňoval:

1. Lineárny šprint na 10 metrov z polovysokého štartu pomocou fotobuniek

Keďže sa jedná o časovo veľmi krátky úsek, je potreba aby výsledný čas bol čo najpresnejší, preto sa využívajú fotoelektrické bunky. Fotobunky nám umožňujú získať detailnejšie informácie o priebehu výkonu v šprintérskych úsekoch. Vďaka tomu sa dajú odhaliť slabšie aj silnejšie stránky vo výkone skúmaných objektov (Psotta, 2006).



Obr. č. 7, 8. Lineárny šprint na 10 m z polovysokého štartu pomocou fotobuniek

Zátěžový test zahrňoval:

1) Izokinetický dynamometer Humac Norm (Cybex Humac Norm)

Humac Norm dovoľuje testovaniu 22 izolovaných pohybov (v bedrovom kĺbe, kolennom kĺbe, predpätia, ramennom kĺbe a zápästí). Humac Norm pracuje v štyroch záťažových módoch (izokinetický, izometrický, izotonický a pasívny) (<http://www.csmisolutions.com/products/isokinetic-extremity-systems/humac-norm>).

Zisťovali sme maximálny silový výkon extenzorov a flexorov kolena oboch končatín pri koncentrickej kontrakcii v uhlových rýchlostiach 60, 180 a 300°.s-1.





Obr. č. 9, 10. Zátěžový test na izokinetickom dynamometri Humac Norm

Regeneračné procedúry:

1) Športová masáž

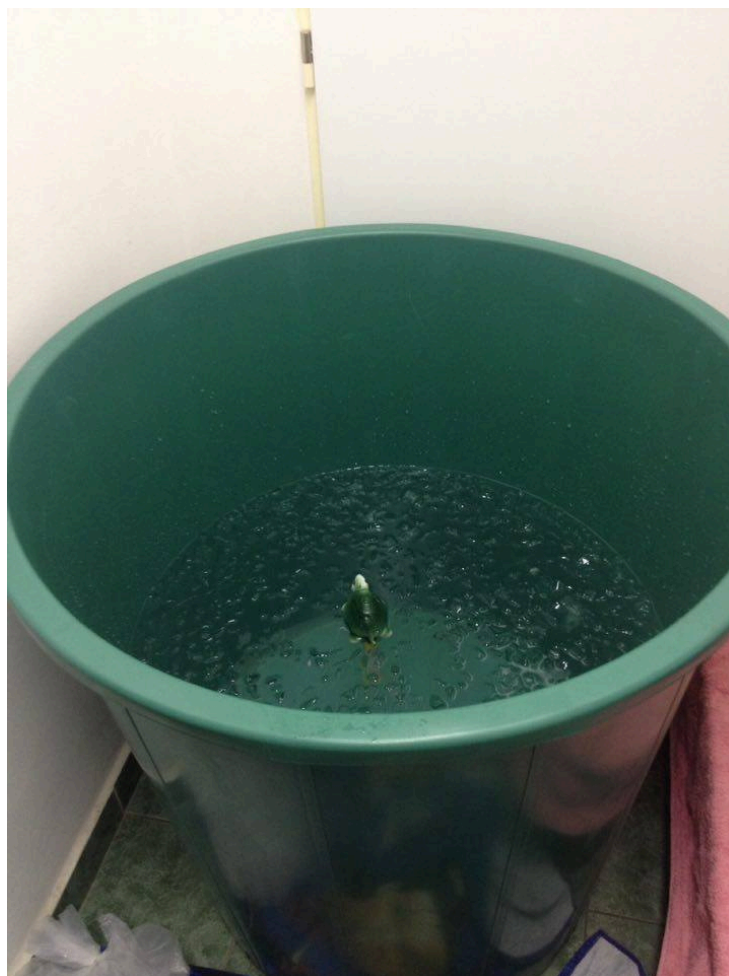
Športová masáž sa delí na viacero druhov (kondičná masáž, pohotovostná masáž, masáž o prestávkach medzi výkonmi, masáž odstraňujúca únavu, masáž po cestovaní, športovo liečebná masáž, automasáž). Na skúmaných hráčkach bola aplikovaná masáž o prestávkach medzi výkonmi, ktorá umožňuje cirkuláciu, odstraňuje únavové látky a predchádza svalovým kŕčom. Sústreďujeme sa na najviac zaťažované časti tela (Hošková, 2000).

Doba trvania masáže bola 15 minút.

2) Studená voda

Knight (1985) uvádza, že studená voda je zastrešujúcim pojmom pre radu techník, v tomto výskume sme využili kúpeľ v chladnej vode o 10 stupňov Celzia.

Skúmané subjekty strávili 3x 20 sekúnd vo vode a 3x 20 sekúnd na suchu.



Obr. č. 11. Kryoterpia - kúpeľ v studenej vode o teplote 10 stupňov Celzia

3.4 Analýza dát

Po zbere dát získaných počas merania, sme vypracovali analýzu, po ktorej zhodnocujeme výsledky a rozhodneme, ktoré dáta sú pre nás potrebné a majú pre nás vypovedajúcu hodnotu. Pomocou sumarizácia zaradujeme hodnoty do tabuliek a kľúčové dáta sú umiestnené do grafu a potom zhodnotené (Hendl, 2005).

Podľa Maniho (2001) slúži sumarizácia k následnému zhrnutiu a zároveň popisu a utriedeniu študijných prameňov, kde cieľom sumarizácia je zo zdroja získať a prezentovať najdôležitejšie informácie v redukovanej forme.

Výsledky získané počas výskumu boli po celkovej kontrole prevedené do pripravenej tabuľky v počítačovom programe Microsoft Office Excel 2011. Prevedenie a úprava týchto dát v tomto programe bola nutná pre ďalšie vyhodnotenie a spracovanie, ktoré následne prebehlo za pomoci programu „Štatistika“.

Ku porovnaniu nameraných výsledkov boli použité štatistické metódy: aritmetický priemer a smerodatná odchýlka.

Namerané hodnoty sú vypočítané pomocou Friedmanovej ANOVY – opakované merania (pred záťažou, po záťaži, po regenerácii). Symbolom „p“ je označená pravdepodobnosť chyby pri zamietnutí nulovej hypotézy.

Zmeny vo výkone v motorických testov sú spracované do tabuliek (viď tab. č. 4)

Voda	Meranie 1	Meranie 2	Meranie 3	Štatistická významnosť
Proband				

Tabuľka č. 4 Príklad tabuľky na spracovanie výsledkov

4 Výsledky

V tejto časti sa budeme zaoberať porovnávaním nameraných hodnôt pred záťažou, po záťaži a hlavne po regeneračnej procedúre. Zhodnotíme, aký mala na výkon probandov vplyv regeneračná procedúra a či sa jedna z procedúr osvedčila ako účinná (výsledky výskumu sú zverejnené v nižšie uvedených tabuľkách).

Tab. 5. Výsledky v prvom meraní po zaťažení u akceleračnej rýchlosti vykazujú priemernú hodnotu $2.16 \pm 0.12s$. Pri meraní po regenerácii športovou masážou bol priemer $2.19 \pm 0.17s$, došlo k zhoršeniu výkonnosti o $0.03s$.

Tabuľka č. 5 Zmeny akceleračnej rýchlosti po zaťažení a regenerácii športovou masážou

Masáž	Meranie 1 (sek.)	Meranie 2 (sek.)	Meranie 3 (sek.)	Štatistická významnosť
Proband 1	2.08	2.2	2.01	Chi-square = 2.846 p = 0.241
Proband 2	2.13	2.12	2.16	
Proband 3	2.09	2.12	2.1	
Proband 4	2.33	2.34	2.34	
Proband 5	2.14	2.11	2.18	
Proband 6	2.33	2.45	2.47	
Proband 7	2.04	2.11	2.04	
Priemer	2.16	2.21	2.19	
Smer. odchýlka	0.12	0.14	0.17	

Tab. 6. Prehľad priemernej rýchlosti probandov činí $2.14 \pm 0.13s$. Priemer rýchlosti probandov absolvujúcich športovú masáž je približne rovnaký ako u hráčok po regenerácii v studenej vode. Tu však dochádza ku viditeľnej signifikantnej zmene času ($0.05s$), zaznamenané hodnoty dosahujú $2.19 \pm 0.14s$.

Tabuľka č. 6 Zmeny akceleračnej rýchlosti po zaťažení a regenerácii studenou vodou

Voda	Meranie 1 (sek.)	Meranie 2 (sek.)	Meranie 3 (sek.)	Štatistická významnosť
Proband 1	2.13	2.17	2.29	Chi-square = 2 p = 0.368
Proband 2	2.22	2.08	2.13	
Proband 3	2.05	2.11	2.12	
Proband 4	2.3	2.28	2.26	
Proband 5	2.06	2.08	2.07	
Proband 6	2.28	2.45	2.42	
Proband 7	1.95	2	2.02	
Priemer	2.14	2.17	2.19	

Smer. odchýlka	0.13	0.15	0.14	
----------------	------	------	------	--

Tab. 7, 8, 9. V záťažových testoch pri meraní izokinetickej sily extenzorov kolena ($60^\circ/s$) dochádza prakticky u všetkých probandov ku signifikantnej zmene výkonu. Vstupná hodnota meraní nám ukazuje priemer $2.28 \pm 0.23s$, po absolvovaní regenerácie v studenej vode dochádza ku zníženiu priemeru na $2.14 \pm 0.15s$, teda celkovo o $0.14s$ a táto hodnota je pre nás štatisticky významná na zvolenej hladine významnosti ($p = 0.002$). V ďalšom testovaní izokinetické sily extenzorov kolena pri zmene uhlovej rýchlosti ($180^\circ/s$, $300^\circ/s$) dochádza ku signifikantným zmenám po záťaži a regenerácii.

Tabuľka č. 7 Zmeny izokinetickej sily extenzorov kolena ($60^\circ/s$) vyjadrená v Newton metroch (Nm) po záťažení a regenerácii studenou vodou

Voda Q60	Meranie 1 (sek.)	Meranie 2 (sek.)	Meranie 3 (sek.)	Štatistická významnosť
Proband 1	2.34	2.02	2.17	Chi-square = 12.29 p = 0.002
Proband 2	2.19	1.9	2.05	
Proband 3	1.9	1.75	1.91	
Proband 4	2.34	2.01	2.27	
Proband 5	2.2	1.95	2.09	
Proband 6	2.67	2.33	2.37	
Proband 7	2.33	2.08	2.12	
Priemer	2.28	2.01	2.14	
Smer. odchýlka	0.23	0.18	0.15	

Tab. 7. Výsledok po regenerácii: priemer = 0.14 (signifikantná zmena).

Tabuľka č. 8 Zmeny izokinetickej sily extenzorov kolena ($180^\circ/s$) vyjadrená v Newton metroch (Nm) po záťažení a regenerácii studenou vodou

Voda Q180	Meranie 1 (sek.)	Meranie 2 (sek.)	Meranie 3 (sek.)	Štatistická významnosť
Proband 1	1.91	1.86	1.9	Chi-square = 12.29 p = 0.002
Proband 2	1.87	1.7	1.84	
Proband 3	1.67	1.49	1.7	
Proband 4	1.95	1.86	1.87	
Proband 5	1.96	1.79	1.89	
Proband 6	2	1.91	1.95	
Proband 7	1.93	1.87	1.9	
Priemer	1.90	1.78	1.86	
Smer. odchýlka	0.11	0.15	0.08	

Tab. 8 Výsledok po regenerácii: priemer = 0.04 (signifikantná zmena).

Tabuľka č. 9 *Zmeny izokinetickej sily extenzorov kolena (300°/s) vyjádrená v Newton metroch (Nm) po zaťažení a regenerácii studenou vodou*

Voda Q300	Meranie 1 (sek.)	Meranie 2 (sek.)	Meranie 3 (sek.)	Štatistická významnosť
Proband 1	1.75	1.6	1.68	Chi-square = 13.56 p = 0.001
Proband 2	1.72	1.54	1.7	
Proband 3	1.54	1.34	1.45	
Proband 4	1.77	1.56	1.67	
Proband 5	1.71	1.48	1.59	
Proband 6	1.89	1.71	1.89	
Proband 7	1.84	1.6	1.83	
Priemer	1.75	1.55	1.69	
Smer. odchýlka	0.11	0.12	0.15	

Tab. 9 Výsledok po regenerácii: priemer = 0.06 (signifikantná zmena)

Tab. 10, 11, 12. V prípade regenerácie športovou masážou došlo iba u jedného z probandov k dosiahnutiu vstupnej hodnoty pri meraní izokinetickej sily extenzorov kolena 60°/s (vid proband č. 3). Nič menej sa jedná skôr o výnimku, ktorá zatiaľ nepotvrďuje očakávaný pozitívny vplyv športovej masáže na výkon po záťaži. Celkový priemer pri vstupnom meraní vykazoval hodnotu 2.34±0.26s a po krátkej športovej masáži priemer 2.23±0.29s, jedná sa teda o signifikantnú zmenu o 0.11s. V nasledujúcom meraní pri zmene uhlovej rýchlosti (180°/s, 300°/s) zostávajú skoro všetky hodnoty pri testovaní po regenerácii vo vzťahu ku vstupnému meraniu nemenné, iba sporadicky sa niektorý z probandov priblížil pôvodnej hodnote.

Tabuľka č. 10 *Zmeny izokinetickej sily extenzorov kolena (60°/s) vyjádrená v Newton metroch (Nm) po zaťažení a regenerácii športovou masážou*

Masáž Q60	Meranie 1 (sek.)	Meranie 2 (sek.)	Meranie 3 (sek.)	Štatistická významnosť
Proband 1	2.19	1.95	2.15	Chi-square = 12.286 p = 0.002
Proband 2	2.44	2.11	2.23	
Proband 3	2.73	2.41	2.76	
Proband 4	2.13	1.89	1.98	
Proband 5	1.99	1.68	1.89	
Proband 6	2.54	2.24	2.39	
Proband 7	2.37	2.11	2.24	

Priemer	2.34	2.06	2.23
Smer. odchýlka	0.26	0.24	0.29

Tabuľka č. 11 Zmeny izokinetickej sily extenzorov kolena (180°/s) vyjadrená v Newton metroch (Nm) po zaťažení a regenerácii športovou masážou

Masáž Q180	Meranie 1 (sek.)	Meranie 2 (sek.)	Meranie 3 (sek.)	Štatistická významnosť
Proband 1	1.9	1.85	1.87	Chi-square = 13.56 p = 0.001
Proband 2	1.99	1.8	1.9	
Proband 3	2.18	1.91	2	
Proband 4	1.85	1.65	1.8	
Proband 5	1.7	1.58	1.58	
Proband 6	2.08	1.84	1.9	
Proband 7	1.97	1.79	1.84	
Priemer	1.95	1.77	1.84	
Smer. odchýlka	0.16	0.12	0.13	

Tab. 11. Výsledok po regenerácii: priemer = 0.11 (signifikantná zmena).

Tabuľka č. 12 Zmeny izokinetickej sily extenzorov kolena (300°/s) vyjadrená v Newton metroch (Nm) po zaťažení a regenerácii športovou masážou

Masáž Q300	Meranie 1 (sek.)	Meranie 2 (sek.)	Meranie 3 (sek.)	Štatistická významnosť
Proband 1	1.68	1.55	1.6	Chi-square = 13.56 p = 0.001
Proband 2	1.77	1.59	1.61	
Proband 3	1.9	1.66	1.67	
Proband 4	1.69	1.46	1.49	
Proband 5	1.58	1.49	1.58	
Proband 6	1.88	1.7	1.82	
Proband 7	1.8	1.67	1.71	
Priemer	1.76	1.59	1.64	
Smer. odchýlka	0.11	0.09	0.11	

Tab. 12. Výsledok po regenerácii: priemer = 0.12 (signifikantná zmena)

Tab. 13, 14, 15. Pri testovaní zmeny izokinetickej sily flexorov kolena ($60^\circ/s$) po záťaži aj regenerácii mali priemerné namerané hodnoty tendenciu javiť sa ako zhoršujúce (vstupná priemerná hodnota $1.51 \pm 0.24s$, priemerná hodnota po regenerácii $1.45 \pm 0.24s$, signifikantná zmena o $0.06s$), avšak u probandov bolo viditeľné, že zaťaženie flexorov kolena aj pri nasledujúcej zmene uhlovej rýchlosti ($180^\circ/s$, $300^\circ/s$) je omnoho viac prijateľnejšia záťaž, než pri zaťažení extenzorov kolena vo všetkých uhlových fázach, bez ohľadu na výsledky po regeneračnom vstupe.

Tabuľka č. 13 Zmeny izokinetickej sily flexorov kolena ($60^\circ/s$) vyjádrená v Newton metroch (Nm) po zaťažení a regenerácii studenou vodou

Voda H60	Meranie 1 (sek.)	Meranie 2 (sek.)	Meranie 3 (sek.)	Štatistická významnosť
Proband 1	1.66	1.64	1.68	Chi-square = 11.63 p = 0.003
Proband 2	1.65	1.59	1.59	
Proband 3	1.2	1	1.16	
Proband 4	1.43	1.26	1.3	
Proband 5	1.39	1.25	1.37	
Proband 6	1.89	1.54	1.8	
Proband 7	1.34	1.19	1.27	
Priemer	1.51	1.35	1.45	
Smer. odchýlka	0.24	0.24	0.24	

Tab. 13. Výsledok po regenerácii: priemer = 0.06 (signifikantná zmena)

Tabuľka č. 14 Zmeny izokinetickej sily flexorov kolena ($180^\circ/s$) vyjádrená v Newton metroch (Nm) po zaťažení a regenerácii studenou vodou

Voda H180	Meranie 1 (sek.)	Meranie 2 (sek.)	Meranie 3 (sek.)	Štatistická významnosť
Proband 1	1.51	1.4	1.44	Chi-square = 11.308 p = 0.004
Proband 2	1.49	1.39	1.43	
Proband 3	1.08	0.98	1.09	
Proband 4	1.21	1.19	1.19	
Proband 5	1.19	1.12	1.17	
Proband 6	1.68	1.39	1.53	
Proband 7	1.26	1.17	1.26	
Priemer	1.35	1.23	1.30	

Smer. odchýlka	0.22	0.16	0.17	
----------------	------	------	------	--

Tab. 14. Výsledok po regenerácii: priemer = 0.05 (signifikantná zmena)

Tabuľka č. 15 Zmeny izokinetickej sily flexorov kolena (300°/s) vyjádrená v Newton metroch (Nm) po zaťažení a regenerácii studenou vodou

Voda H300	Meranie 1 (sek.)	Meranie 2 (sek.)	Meranie 3 (sek.)	Štatistická významnosť
Proband 1	1.29	1.2	1.22	Chi-square = 11.143 p = 0.004
Proband 2	1.31	1.19	1.28	
Proband 3	0.99	0.95	1	
Proband 4	1.08	1	1.05	
Proband 5	1	0.91	0.96	
Proband 6	1.44	1.29	1.32	
Proband 7	1.18	1.07	1.29	
Priemer	1.18	1.09	1.16	
Smer. odchýlka	0.17	0.14	0.15	

Tab. 15. Výsledok po regenerácii: priemer = 0.02 (signifikantná zmena)

Tab. 16, 17, 18. V poslednom meraní zmien izokinetickej sily flexorov kolena vo všetkých uhlových rýchlostiach dochádza vo viacerých prípadoch ku zlepšeniu výkonu po regenerácii športovou masážou. Zatiaľ čo u predchádzajúcich testov sa zlepšenie jednotlivca javí ako výnimka, ktorá môže byť daná fyzickými proporciami probanda, v následnom testovaní (uhlová rýchlosť 300°/s) sa po prvýkrát prejaví celkový priemer po regenerácii ako zlepšujúci sa (vstupná hodnota 1.36±0.19s, konečná priemerná hodnota 1.40±0.24s; tj. zlepšenie o 0.04s), teda ako pozitívny vplyv regeneračných prostriedkov na akútne zotavenie svalstva po záťaži.

Tabuľka č. 16 Zmeny izokinetickej sily flexorov kolena (60°/s) vyjádrená v Newton metroch (Nm) po zaťažení a regenerácii športovou masážou

Masáž H60	Meranie 1 (sek.)	Meranie 2 (sek.)	Meranie 3 (sek.)	Štatistická významnosť
Proband 1	1.5	1.27	1.31	Chi-square = 12.286

Proband 2	1.65	1.3	1.36	p = 0.002
Proband 3	1.9	1.77	1.79	
Proband 4	1.8	1.75	1.85	
Proband 5	1.22	1.01	1.19	
Proband 6	1.67	1.39	1.51	
Proband 7	1.58	1.43	1.48	
Priemer	1.62	1.42	1.50	
Smer. odchýlka	0.22	0.27	0.24	

Tab. 16. Výsledok po regenerácii: priemer = 0.12 (signifikantná zmena)

Tabuľka č. 17 Zmeny izokinetickej sily flexorov kolena (180°/s) vyjadrená v Newton metroch (Nm) po zaťažení a regenerácii športovou masážou

Masáž H180	Meranie 1 (sek.)	Meranie 2 (sek.)	Meranie 3 (sek.)	Štatistická významnosť
Proband 1	1.4	1.25	1.33	Chi-square = 12.286 p = 0.002
Proband 2	1.43	1.25	1.46	
Proband 3	1.69	1.55	1.58	
Proband 4	1.77	1.61	1.65	
Proband 5	1.14	0.96	1.09	
Proband 6	1.45	1.36	1.38	
Proband 7	1.48	1.29	1.35	
Priemer	1.48	1.32	1.41	
Smer. odchýlka	0.21	0.22	0.18	

Tab. 17. Výsledok po regenerácii: priemer = 0.07 (signifikantná zmena)

Tabuľka č. 18 Zmeny izokinetickej sily flexorov kolena (300°/s) vyjadrená v Newton metroch (Nm) po zaťažení a regenerácii športovou masážou

Masáž H300	Meranie 1 (sek.)	Meranie 2 (sek.)	Meranie 3 (sek.)	Štatistická významnosť
Proband 1	1.31	1.11	1.27	Chi-square = 12.286 p = 0.002
Proband 2	1.38	1.26	1.28	
Proband 3	1.57	1.43	1.47	
Proband 4	1.54	1.31	1.4	
Proband 5	0.98	0.89	1.91	

Proband 6	1.39	1.15	1.21
Proband 7	1.37	1.21	1.28
Priemer	1.36	1.19	1.40
Smer. odchýl- ka	0.19	0.17	0.24

Tab. 18 Výsledok po regenerácii: priemer = 0.04 (signifikantná zmena)

5 Diskusia

Preukázanie účinnosti masáže ako zotavovacej procedúry nie je ľahké a výsledky výskumu sú častokrát sporné, keďže záleží na tom, kedy masáž bola podaná a aké techniky boli použité. Hilbertov výskum dospel k výsledku, že probandi, na ktorých masáž bola predvádzaná, pocítovali po záťaži nižšiu intenzitu bolesti (Hilbert, 2003).

Tento prípad ako uvádza Hilbert (2003) sa preukázal aj v našom výskume. Pri meraní akceleračnej rýchlosti po regenerácii športovou masážou bol priemer $2.19 \pm 0.17s$, došlo teda k signifikantnej zmene výkonu, konkrétne o $0.03s$ aj napriek tomu, že hráčky po aplikovanej masáži cítili úľavu od bolesti. Na druhej strane v prípade regenerácie športovou masážou po záťaži, došlo iba u jedného z probandov k dosiahnutiu vstupnej hodnoty pri meraní izokinetickej sily extenzorov kolena pri použitej uhlovej rýchlosti $60^\circ/s$. Tento prípad sme označili ako výnimku, ktorá zatiaľ nepotvrďuje očakávaný pozitívny vplyv športovej masáže na výkon po záťaži. Celkový priemer pri vstupnom meraní vykazoval hodnotu $2.34 \pm 0.26s$ a po krátkej športovej masáži priemer $2.23 \pm 0.29s$, jedná sa teda o signifikantnú zmenu o $0.11s$. V nasledujúcom meraní pri zmene uhlovej rýchlosti ($180^\circ/s$, $300^\circ/s$) zostávajú skoro všetky hodnoty pri testovaní po regenerácii vo vzťahu ku vstupnému meraniu nemenné, iba sporadicky sa niektorý z probandov priblížil pôvodnej hodnote.

Jirka (1990) uvádza, že studené vodné procedúry zaujímajú významné miesto v regeneračných postupoch, pretože majú okamžitý efekt (reakcia organizmu na studenú vodu je blesková). Medzi ďalšie výhody patrí jednoduchosť prevedenia a veľmi krátka doba trvania procedúry. Aplikácia studenej vody trvá minimálnu dobu a väčšinou nepresahuje dobu 1 minúty. Nevýhodou ostáva, že výsledný efekt jednej procedúry nemá príliš dlho trvajúci efekt. Vždy sa ale jedná o významný tepelný podnet, ktorý má takmer okamžité priaznivé dopad prakticky na všetky orgány v tele.

Pri lokálnom chladení sa používa v praxi ľadovanie, ale presné fyziologické účinky ľadovania nie sú zatiaľ známe. Mattacola & Perrin (1993) Verducci (2000) tvrdia, ľadovanie znižuje bolestivosť zaťažovaných svalov. Vaile, Halson, Gill, & Dawson, (2008) zase poukazujú na efekt krátkeho trvania lokálnej aplikácie ľadovania, ktoré znižuje povrchovú teplotu a oddiaľuje tak lokálnu únavu. Účinky ľadovania sú závislé na dobe a rozsahu pôsobenia, kde pri pôsobení od 30 sekúnd do 1 minúty pôsobí chlad na receptory v koži. Dlhšie trvajúca aplikácia ľadových zábalov znižuje aj vnútornú

teplotu svalu. Aby nedošlo ku spomaleniu až zastaveniu cirkulácie krvi, prekladajú sa jednotlivé ponory (ľadovanie) prestávkami (Verducci, 2000).

Vplyv ľadovania na následný športový výkon nie je úplne jednoznačný. Po ľadovaní vykazovali športovci vyššie hodnoty výbušnej sily (Verducci, 2000, 2001). Na druhej strane Thornley, Maxwell a Cheung (2003) nezistili významný vplyv ľadovania na maximálny moment svalovej sily.

V našom výskume sa potvrdili tvrdenia Jirky (1990), Verducci (2000, 2001) kde procedúra síce mala krátko trvajúci efekt, avšak priaznivo ovplyvnila výkony hráčov pri záťažovom teste izokinetickej sily flexorov aj extenzorov. U akceleračnej rýchlosti sa studená voda neujala a hráčky vykazovali hodnoty $2,19 \pm 0,14$ s a signifikantnú zmenu času o 0,05s.

Taktiež zhrnutie práci Bleakleyho (2010), ktorý účelne popísal funkčné zmeny v závislosti na teplote studenej vody, trvaní a hĺbke ponoru tela. V jednotlivých prípadoch sa líšia aj vyvolané fyziologické zmeny.

Studená voda spôsobuje viac fyziologických zmien v organizme človeka ako v prípade teplej vody alebo kontrastnej metódy hydroterapie. O rozsiahle zmeny v organizme sa jedná v prípade, kde teplota vody dosahuje 15 stupňov a menej (Capko, 1998). Podľa niekoľkých autorov (Enwemeka et al., 2002; Myrer, Meason, Durrant & Fellingham, 1997) pôsobenie studenej vody vyvoláva zníženie povrchovej teploty kože, podkožia a svalových vlákien. Pozitívny vplyv vazokonstrikcie sa používa pre zníženie opuchov tkanív, spomaľuje zápalové zmeny a znižuje bolestivosť poškodeného tkaniva (Enwemeka et al., 2002). Ochladenie tkaniva môže trvať až 4 hodiny po ľadovaní, alebo po ponore tela do ľadovej vody.

Pri meraní izokinetickej sily extenzorov kolena došlo u všetkých probandov k zlepšeniu výkonnosti, keďže vstupné hodnoty ukazovali priemer $2,28 \pm 0,23$ s, po absolvovaní regenerácie v studenej vode došlo k zníženiu priemeru na $2,14 \pm 0,15$ s, teda celkovo o 0.14 s.

Aj keď výkon probandov po regeneračných procedúrach nedosiahol rovnakých výsledkov ako pri vstupných meraniach (\pm), dá sa konštatovať, že po absolvovaní záťaže a následnej vodnej procedúre alebo športovej masáže ako regeneračného prvku, vykazovali výsledky meraní u probandov mierne zlepšenie. V tomto momente je potom možné uvažovať o vplyve regeneračných prostriedkov, akými sú krátkodobé ponorenie

do studenej vody, prípadne dobre predvedená a rýchla športová masáž, ako o pozitívnych a prínosných prvkoch v zotavení svalstva pre športovca pri pauze medzi výkonmi.

Štúdie Rieder et. al. (2010) potvrdzujú, že vo všetkých vekových kategóriách by mala mať regenerácia svoje stále miesto. Toto sa dá dosiahnuť len kvalitným všeobecným vzdelávaním trénerov na všetkých výkonnostných úrovniach. Vzdelávanie by malo zahrňovať problematiku regenerácie v takej šírke, aká je potrebná pre softbalovú prípravu. Tréneri by potom boli schopní zaradiť regeneráciu do tréningového procesu.

6 Záver

U vrcholových športovcov je športová masáž a aplikácia studenej vody veľmi obľúbeným a účinným regeneračným prostriedkom. Cieľom práce bolo zistiť aký majú regeneračné procedúry efekt na výkonnosť v rýchlostných a silových predpokladoch. Zistili sme, že obe procedúry mali porovnateľný efekt, ale boli tam intraindividuálne rozdiely a to, že v akceleračnej rýchlosti sa zmeny nepotvrdila, zatiaľ čo v izokinetickej sile áno.

Na základe získaných poznatkov z tejto štúdie sme došli k záverom, že na akceleračnú rýchlosť a jej zmeny, nemá výrazný vplyv ani studená vodná procedúra, ani športová masáž. Na druhej strane pozitívny vplyv oboch regeneračných procedúr sa prejavil pri izokinetickej sily extenzorov kolena pri uhlovej rýchlosti (60°/s, 180°/s, 300°/s) aj pri izokinetickej sile flexorov kolena pri rôznych uhlových rýchlostiach (60°/s, 180°/s, 300°/s).

Pre zodpovedanie **hypotézy č. 1:** „Predpokladá sa, že sa výkony v motorických testoch zlepšia po oboch regeneračných procedúrach“ výsledky preukázali, že tak ako športová masáž, tak aj studenou vodou mali vo všeobecnosti pozitívny vplyv na urýchlenie zotavovacích procesov. Výsledky motorických testov po záťaži vykazujú pokles svalovej sily, avšak po oboch procedúrach sa výsledky zlepšili aj keď nie na pôvodnú hodnotu.

Pre zodpovedanie **hypotézy č. 2:** „Predpokladá sa, že zlepšenie v rýchlostných a silových predpokladoch aj napriek regenerácii nenastane z dôvodu nevhodne vybratej regeneračnej procedúry, či heterogénnych vlastností (vek, pozícia, výkonnosť) probandov.“. Táto hypotéza sa nepotvrdila, keďže výsledky dokazujú, že obe procedúry sa ujali a dosiahli sa s nimi výsledky, aj keď sa nejednalo o pôvodné hodnoty namerané na začiatku merania. Výber skúmaných hráčov sa ujal tiež, keďže veková škála bola od 15 do 30 rokov a nebol preukázaný nevhodný výber týchto probandov, či už po fyzickej alebo psychickej stránke.

Práca na tomto výskume ma obohatila o cenné skúsenosti a informácie ohľadom laboratórnych meraní, ohľadom rôznych druhoch motorických testov, či regeneračných procedúrach a ich vplyv na ľudské telo. Taktiež som sa naučila lepšie pracovať

s odbornou literatúrou v slovenskom, českom aj cudzom jazyku. Vo všeobecnosti som s výsledkom výskumu veľmi spokojná.

Počas laboratórnych meraní nedošlo k žiadnym komplikáciám, hráčky boli na žiačku meraní oboznámené s každým krokom výskumu. Medzi skúmanými hráčkami sa nachádzali aj nepĺnoleté osoby, ktoré prišli s rodičovským dozorom a tým sme zodpovedali všetky otázky. Samotné hráčky boli s výberom motorických testov aj s výberom regeneračných procedúr nadšené, pretože vedeli, že do budúca nebudú mať možnosť sa zúčastniť na podobných výskumoch.

Diplomová práca splnila moje očakávania aj očakávania hráčok, či trénerov. Výsledky výskumu a odozvy hráčok ich zaujali natoľko, že sa do budúca budú snažiť vyčleniť finančné prostriedky, aby mali hráčky možnosť sa viac zúčastniť na regeneračných procedúrach.

7 Zoznam literatúry

1. ALLEN, D. G., LAMB, G.D., & WESTERBLAD, H. (2008). *Skeletal Muscle Fatigue: Cellular Mechanisms*. *Physiol Rev*, 88, 287-332.
2. ASTRAND, P. O., RODAHL, K., DAHL, H. A., & STROMME, S. B. (2003). *Textbook of Work Physiology. Physiological Bases of Exercise (4th ed.)*. Champaign, IL.: Kuman Kinetics.
3. BAECHLE, T. R., & EARLE, R. W. (2008). *Essential of strenght training and conditioning*. Champaign, IL. : Human Kinetics.
4. BARTŮŇKOVÁ, S. a kol. *Fyziologie pohybové zátěže*. 1. vyd. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 2013. 246 s. ISBN 978-80-87647-06-6.
5. BEST, Thomas M. a Robin HUNTER. C RITICAL R EVIEW *Effectiveness of Sports Massage for Recovery of Skeletal Muscle From Strenuous Exercise*. *Clin J Sport Med* [online]. 2008, 18(Number 5) [cit. 2015-08-20]. Dostupné z: <http://jurchperformanceeducation.com/wpcontent/uploads/2011/07/Effectiveness-of-Sports-Massage-for-Recovery-ofSkeletal-Muscle-from-Strenous-Exercise.pdf>
6. BIGLAND-RITCHIE, B., ZIJDEWIND, I., & THOMAS, C. K. (2000). Muscle fatigue induced by stimulation with and without doublets. *Muscle Nerve*, 23, 1348-1355.
7. ČELIKOVSKÝ, S. a kol., *Antropomotorika pro studující tělesnou výchovu*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství 1979. ISBN 80-04-23248-5.
8. ČELIKOVSKÝ, S. - MĚKOTA, K. - KASA, J. - BELEJ, M. *Antropomotorika I*. Košice: Rektorát Univerzity P.J.Šafárika v Košiciach, 1985. Evid. č. ES UPJŠ 25/205/1985.
9. ČSA (České softbalová asociace)., *Oficiální pravidla softbalu*. Praha: ČSA, 2001.

10. DOVALIL, J., *Pohybové schopnosti a jejich rozvoj ve sportovním tréninku*, Praha: ÚV ČSTV, 1986.
11. DOVALIL, J. a kol., *Lexikon sportovního tréninku*, Praha : Karolinum, 2008.
12. DOVALIL, J. *Výkon a trénink ve sportu*. 4. Vyd. Praha : Olympia, 2012. 336 s. ISBN 978-80-7376-130-1.
13. FLANDERA, Stanislav. *Sportovní masáže: příručka pro absolventy rekvalifikačních masérských kurzů*. Olomouc: Poznání, c2008, 156 s. ISBN 978-80-86606-73-6.
14. GAJDA, V., *Antropomotorika pro rekreology*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2004.
15. HAVLÍČKOVÁ, L. a kol. *Fyziologie tělesné zátěže I. Obecná část*. 2. vyd. Praha: Karolinum, 2008. 2003 s. ISBN 978-80-7184-875-2.
16. HAVLÍČKOVÁ, L. a kol. *Fyziologie tělesné zátěže II. Speciální část – 1. díl*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 1993. 238 s. ISBN 80-7066-815-6.
17. HENDL, J. *Kvalitativní výzkum: základní metody a aplikace*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2005, 407 s. ISBN 80-736-7040-2.
18. HILBERT, J E. *The effects of massage on delayed onset muscle soreness*. British Journal of Sports Medicine [online]. 2003, 37(1): 72-75 [cit. 2015-05- 10]. DOI: 10.1136/bjism.37.1.72. ISSN 03063674. Dostupné z: <http://bjism.bmj.com/cgi/doi/10.1136/bjism.37.1.72>.
19. HOŠKOVÁ, B., MAJEROVÁ, S., NOVÁKOVÁ, P. *Masáž a regenerace ve sportu*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2010. 112 s. ISBN 978-80-246-1767-1.
20. HOŠKOVÁ, B. *Masáž ve sportu*. Praha: Olympia, 2000.
21. JIRKA, Z. *Regenerace a sport*. 1. Vyd. Praha: Olympia, 1990. 249 s. ISBN 80-7033-052-X.

22. KNIGHT, K.: *Cryotherapy: theory, technique, and physiology*. Chattanooga: Chattanooga Corp., Education Division, 1985.
23. KNOBLOCH, Pavel. *Zahrajte si softball a baseball*. Praha: Sportpropag, 1990.
24. KREAMER, W. & GOMEZ, A.L. (2001). Establishing a Solid Fitness Base. In: Foran, B. *High Performance Sports Conditioning*. Champaign: Human Kinetics, p3-17.
25. KYRALOVÁ, M., MATOUŠKOVÁ, M. a kol. *Zdravotní tělesná výchova*. 2. část. Praha: Onyx, 1996. 175 s. ISBN 80-85228-39-4.
26. MACINTOSH, B. R., GARDINER, P. F., & MCCOMAS, A. J. (2006). *Skeletal muscle: form and function*. Champaign, IL.: Human Kinetics.
27. MANI, I. *Automatic summarization*. Amsterdam: J. Benjamins Pub. Co, 2001. ISBN 978-902-7249-852.
28. MĚKOTA, K., NOVOSAD, J., *Motorické schopnosti*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2005. ISBN 80-244-0981-X.
29. PLACE, N., YAMADA, T., BRUTON, J. D., & WESTERBLAD, H. (2010). Muscle fatigue: from observations in humans to underlying mechanisms studied in intact single muscle fibres. *Eur J App Physiol*, 110, 1-15.
30. PSOTTA, R. *Fotbal: kondiční trénink: moderní koncepce tréninku, principy, metody a diagnostika, teorie sportovního tréninku*. (učební texty pro vzdělávání fotbalových trenérů). 1. vyd. Praha: Grada, 2006, 219 s. Fitness, síla, kondice. ISBN 80-247-0821-3.
31. RIEGEROVÁ, J. a kol. *Rekondiční a sportovní masáže*. Olomouc: Palackého univerzita, 2007. 93 s. ISBN 978-80-244-1661-8.
32. SCHMIDT, R. A, *Motor learning and performance: from principles to practice*. Champaign: HumanKinetics, 1991, 310 s. ISBN 087322308x.

33. SÜSS, Vladimír. *Softball a baseball*. Praha: Grada Publishing, 2003.
34. WAAGE, Gabriel; WAAGE, Magdaléna. *Příručka pro softballové trenéry - úroveň 2*. Praha: ČSA, 2002.
35. WILMORE, H. J., COSTIL, DL. *Psychology of Sport and Exercise* [online] [cit. 2015-05-04]. Dostupné z: <http://www.livestrong.com/article/352290-definition-of-muscular-fatigue/>
36. WILMORE, H. J., & COSTILL, L. D. (1999). *Physiology of Sport Exercise* (2nd ed.). Champaign, IL.: Human Kinetics.
37. WILMORE, J. H., COSTILL, D. L., & KENNEY, W. L. (2008). *Physiology of sport and exercise*. Champaign, IL.: Human Kinetics.

Elektronické zdroje:

1. www.tanita.com (<http://www.ftvs.cuni.cz/FTVS-1057.html>)
2. <http://www.data-input.de/bia/deutsch/startseite.php>
3. <http://www.csmisolutions.com/products/isokinetic-extremity-systems/humac-norm>

8 Zoznam príloh

Příloha č. 1 Informovaný súhlas

Příloha č. 2 Zoznam obrázkov a tabuliek

Príloha č. 2 Zoznam obrázkov a tabuliek

Obrázky:

1. Obr. č. 1. Druhy únavy (Bartůňková, 2013)
2. Obr. č. 2. Rozdelenie únavy po pohybovej činnosti
3. Obr. č. 3. Vzájomný vzťah medzi prácou, únavou a zotavením človeka (Jirka, 1990)
4. Obr. č. 4. Meranie telesného zloženia na prístroji Tanita
5. Obr. č. 5. Meranie telesného zloženia na prístroji BIA 2000
6. Obr. č. 6. Meranie výšky skúmaného súboru
7. Obr. č. 7. Lineárny šprint na 10 m z polovysokého štartu pomocou fotobuniek
8. Obr. č. 8. Lineárny šprint na 10 m z polovysokého štartu pomocou fotobuniek
9. Obr. č. 9. Zát'azový test na izokinetickom dynamometri Humac Norm
10. Obr. č. 10. Zát'azový test na izokinetickom dynamometri Humac Norm
11. Obr. č. 11. Kryoterpia - kúpeľ v studenej vode o teplote 10 stupňov Celzia

Tabuľky:

1. Tab. č. 1. Teploty vodných procedúr v regenerácii (Jirka, 1990)
2. Tab. č. 2. Súhrn protokolov aplikácie studenej vody (Bleakley & Davison, 2010)
3. Tab. č. 3. Časy reakčnej doby na jednotlivé podnety
4. Tab. č. 4. Príklad tabuľky na spracovanie výsledkov

5. Tab. č. 5. Zmeny akceleračnej rýchlosti po zaťažení a regenerácii studenou vodou
6. Tab. č. 6. Zmeny akceleračnej rýchlosti po zaťažení a regenerácii športovou masážou
7. Tab. č. 7. Zmeny izokinetickej sily extenzorov kolena ($60^\circ/\text{s}$) po zaťažení a regenerácii studenou vodou
8. Tab. č. 8. Zmeny izokinetickej sily extenzorov kolena ($180^\circ/\text{s}$) po zaťažení a regenerácii studenou vodou
9. Tab. č. 9. Zmeny izokinetickej sily extenzorov kolena ($300^\circ/\text{s}$) po zaťažení a regenerácii studenou vodou
10. Tab. č. 10. Zmeny izokinetickej sily extenzorov kolena ($60^\circ/\text{s}$) po zaťažení a regenerácii športovou masážou
11. Tab. č. 11. Zmeny izokinetickej sily extenzorov kolena ($180^\circ/\text{s}$) po zaťažení a regenerácii športovou masážou
12. Tab. č. 12. Zmeny izokinetickej sily extenzorov kolena ($300^\circ/\text{s}$) po zaťažení a regenerácii športovou masážou
13. Tab. č. 13. Zmeny izokinetickej sily flexorov kolena ($60^\circ/\text{s}$) po zaťažení a regenerácii studenou vodou
14. Tab. č. 14. Zmeny izokinetickej sily flexorov kolena ($180^\circ/\text{s}$) po zaťažení a regenerácii studenou vodou
15. Tab. č. 15. Zmeny izokinetickej sily flexorov kolena ($300^\circ/\text{s}$) po zaťažení a regenerácii studenou vodou
16. Tab. č. 16. Zmeny izokinetickej sily flexorov kolena ($180^\circ/\text{s}$) po zaťažení a regenerácii športovou masážou
17. Tab. č. 17. Zmeny izokinetickej sily flexorov kolena ($300^\circ/\text{s}$) po zaťažení a regenerácii športovou masážou
18. Tab. č. 18. Zmeny izokinetickej sily flexorov kolena ($300^\circ/\text{s}$) po zaťažení a regenerácii športovou masážou