

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ
Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B 5345

Václav Sýkora

Studijní obor: Fyzioterapie 5342R004

**MOŽNOSTI TESTOVÁNÍ A SROVNÁVÁNÍ ÚČINKŮ
REGENERAČNÍCH METOD VE SPORTOVNÍM
ODVĚTVÍ (FOTBAL)**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Monika Valešová

PLZEŇ 2015

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně a všechny použité prameny jsem uvedl v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne 20. 3. 2015

.....

vlastnoruční podpis

Děkuji Mgr. Monice Valešové za odborné vedení práce, poskytování rad a materiálních podkladů.

Anotace

Příjmení a jméno: Sýkora Václav

Katedra: Fyzioterapie a ergoterapie

Název práce: Možnosti testování a srovnávání účinků regeneračních metod
ve sportovním odvětví (fotbal)

Vedoucí práce: Mgr. Monika Valešová

Počet stran: číslovaných 44, nečíslovaných 30

Počet příloh: 5

Počet titulů použité literatury: 29

Klíčová slova: regenerace, regenerační metody, únava, sport, fotbal, testování

Souhrn:

Tato bakalářská práce se zabývá vlivem účinků regeneračních metod na organismus u hráčů sportovní hry fotbal. Popisuje toto dynamické sportovní odvětví, jeho pojetí a parametry. Kladením stále větších nároků na fyzickou a kondiční stránku jednotlivců patří již dnes, a jistě bude i do budoucna, regenerace jednou z nejdůležitějších a klíčových cest k úspěchu. Jak pro fotbalisty samotné, tak i pro členy jejich realizačních týmů.

U první hypotézy jsem zkoumal vliv regeneračních metod na obnovu sil při následném testování poklesu tepové frekvence organismu po zátěži maximální intenzity.

Ve druhé hypotéze jsem se zaměřil na zlepšení TF po 1 minutě odpočinku při závěrečném (6.) testování a její porovnání s prvním měřením. Předpokládal jsem zlepšení u všech fotbalistů pod hodnotu 120 tepů/min.

Třetí hypotéza byla zaměřena na průběžné hodnocení rozdílu TF po dobu celého sledování, což by nasvědčovalo výraznému zlepšení výkonnosti a pozitivnímu vlivu regenerace.

Výsledkem této práce bylo, že 2 ze 3 zvolených hypotéz se potvrdily, 1 nikoli.

Annotation

Surname and name: Sýkora Václav

Department: Fyzioterapie a ergoterapie

Title of thesis: The possibility of testing and comparison of effects of regeneration
methods in sport (football)

Consultant: Mgr. Monika Valešová

Number of pages: numbered 44, unnumbered 30

Number of appendices: 5

Number of literature items used: 29

Key words: regeneration, regeneration methods, fatigue, sport, football, testing

Summary:

This thesis explores effects and influences of regeneration methods to a football player's organism. It describes this dynamic sport, its concept and parameters. Due to the higher requirements of physical and condition skills of each individual player, regeneration is today, and will be certainly in the future as well, one of the most important and key condition for the success of football players as well as of members of their teams.

I was investigating in the first hypothesis the influence of regenerating methods for the regeneration of strength by testing the pulse frequency drop of the organism after maximal intensity of physical exertion.

In the second hypothesis I focused on improvement of TF after 1min of resting during the final (6th) test and its comparison to the first one. I expected improvement of all players under 120 pulses per min.

The third hypothesis was focused on continuous assessment of the difference of TF during whole testing which would mark a significant improvement of the performance and a positive influence of regeneration.

The result of this thesis confirmed 2 of 3 used hypothesis. One of them was not confirmed.

OBSAH

ÚVOD.....	10
TEORETICKÁ ČÁST	12
1 SPORTOVNÍ HRA FOTBAL.....	13
1.1 Vznik a stručná historie	13
1.2 Technické parametry hry	13
1.3 Sportovní fenomén.....	14
1.4 Charakteristika současného pojetí	14
1.5 Herní výkon	15
1.5.1 Fyzické nároky	15
1.5.2 Psychické nároky.....	15
1.6 Tréninkový proces	16
2 REGENERACE.....	16
2.1 Pojem regenerace	16
2.2 Regenerační proces	16
2.3 Principy.....	17
2.4 Superkompenzace	18
2.5 Rozdělení regenerace	19
2.5.1 Aktivní regenerace.....	20
2.5.2 Pasivní regenerace	20
2.6 Regenerační prostředky	20
3 REGENERAČNÍ METODY	21
3.1 Masáž.....	21
3.2 Sauna.....	21
3.3 Vodní procedury	22
3.4 Strečink (stretching).....	24

3.5	Výživa a pitný režim.....	24
3.6	Moderní regenerační metody	25
3.6.1	Kryoterapie	25
3.6.2	Lymfotaping	25
4	ÚNAVA.....	25
4.1	Příčiny.....	26
4.2	Rozdělení	26
4.2.1	Fyziologická únava.....	27
4.2.2	Patologická únava.....	27
4.3	Specifičnost únavy u fotbalistů.....	28
4.4	Zotavná fáze, odpočinek	28
4.5	Spánek.....	28
5	MOŽNOSTI TESTOVÁNÍ.....	29
5.1	Subjektivní pocity, Test mluvení	29
5.1.1	Pocit zátěže a bolesti.....	29
5.1.2	Test mluvení	30
5.2	Dynamometrické metody.....	30
5.3	Kardiovaskulární ukazatele.....	31
5.3.1	Minutová srdeční frekvence	31
5.3.2	Klidová srdeční frekvence	31
5.3.3	Krevní tlak	31
5.4	Spiroergometrické metody.....	32
5.4.1	Minutová ventilace	32
5.4.2	Minutový příjem kyslíku	32
5.5	Biochemické ukazatele krve	32
5.5.1	Laktát, Laktátová křivka.....	32

5.6	Termodynamické ukazatele	33
PRAKTICKÁ ČÁST		34
6	CÍLE A ÚKOLY PRÁCE	35
7	HYPOTÉZY	36
8	CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU.....	37
9	METODY SLEDOVANÉHO SOUBORU	38
9.1	Strečink	39
9.2	Vířivá koupel	39
9.3	Člunkový běh.....	39
9.4	Tepová frekvence.....	40
10	VÝSLEDKY.....	41
11	DISKUZE	51
ZÁVĚR.....		54
SEZNAM LITERATURY		
SEZNAM ZKRATEK		
SEZNAM OBRÁZKŮ		
SEZNAM TABULEK		
SEZNAM GRAFŮ		
SEZNAM PŘÍLOH		

ÚVOD

Při volbě tématu bakalářské práce jsem vycházel ze svého vztahu ke sportu, zejména pak fotbalu, který hraji od svých 6 let. Během studia, odborných praxí a stáží jsem našel zálibení a prohluboval zájem o regeneraci, její možnosti a využití u profesionálních i amatérských hráčů tohoto sportovního odvětví.

Pokusil jsem se tedy proniknout hlouběji do problematiky regeneračních procesů lidského těla, fungování a mechanismu obnovy sil. Při tom jsem mohl plně využít jak své teoretické znalosti z oblasti kopané, tak i praktické zkušenosti z pozice aktivního hráče.

Fotbal je fenomén. Nejpopulárnější sportovní hra na světě se hraje téměř v každé zemi na každém kontinentu, vyjma Antarktidy. „V jednoduchosti je síla“, a právě tímto heslem došla až na vrchol v hierarchii oblíbenosti mezi sporty. Stačí míč, jedny kožené boty a hřiště, ulice nebo pláž. Pro děti a mladé kluky takřka ideální podmínky, ve kterých se stírá životní úroveň, materiální statky i rasa nebo národnost. Vítězí totiž jen talent a píle. Vidinou mohou být velkolepé stadiony, obdiv fanoušků a samozřejmě patřičné finanční ohodnocení.

S rozvojem popularity jde ruku v ruce samozřejmě i vývoj hry jako takové. Moderní pojetí s sebou nese stále větší nároky na fyzickou připravenost a tělesnou zdatnost každého z hráčů. Hranice snesitelnosti zátěže pro lidský organismus se velice úzce překrývají s přetížením a přetrénováním. V důsledku toho může velice snadno dojít ke zraněním nebo úrazům spojených s únavou. Nehledě na to, že celková náchylnost organismu k onemocnění a nákazám se v takovémto stavu zvyšuje. Lidské tělo totiž musí bojovat jak s „poškozením“ vnitřního prostředí vlivem této patologické únavy, tak ještě se zevními infekty, které ho atakují zejména v jarních a podzimních měsících.

Regenerace se jeví jako jeden ze stěžejních pilířů zdravotního stavu hráčů. Proto by se měla uplatňovat jako nezbytná součást každého tréninkového procesu. Pokud tomu tak nebude, předpokládám, že na poloprofesionální ani profesionální úrovni nemůže jedinec s takovýmto handicapem dlouhodobě uspět.

V současnosti je problematika regenerace a obnovy sil u sportovců (fotbalistů) velice aktuálním tématem. Z pohledu samotných hráčů snadno pochopit, že chtějí hrát zápasy, být stále lepší a zdokonalovat své dovednosti. Pro trenéry představují nezbytnou součást herních a taktických plánů, do nichž by v případě zranění nebo absence nemohli zasáhnout. Tomu všemu přihlíží vlastník klubu jako nejsvrchovanější osoba. I on má zájem

na tom, aby se pracovalo koncepčními postupy, které by mohli zajistit finanční příjem klubu, např. prodejem hráče do zahraničí. Souhrně lze říci, že hráč (sportovec) má tržní cenu, pouze je-li zdraví.

TEORETICKÁ ČÁST

1 SPORTOVNÍ HRA FOTBAL

1.1 Vznik a stručná historie

Dějiny fotbalu sahají až do starověkých civilizací. Již v antickém Řecku se obdoba této hry nazývala *sphaira*, v Římě pro změnu *ollis*. Variantou, která se stále více svým pojetím podobala současnému stylu, se v renesanční Itálii nazývala hra *calcio*. Ovšem tak jak ho známe dnes, se fotbal začal hrát až v Anglii v polovině 19. století. Důkazem toho jsou původní dochovaná pravidla z roku 1840. Prvním profesionálním klubem byl jmenován Sheffield Football Club v roce 1863. Nejstarší pohárovou soutěží světa se roku 1871 stal Anglický pohár. Tímto velkým přínosem pro rozkvět obyčejné týmové hry dostala Anglie přídomek „kolébka fotbalu“. I proto až dodnes nese výjimku, co se týče rozčlenění Velké Británie do samostatných národních mužstev Anglie, Skotska, Walesu a Severního Irska. Nejen celoevropský, ale i celosvětový rozmach a popularita tohoto sportu dala roku 1904 v Paříži vzniknout Mezinárodní fotbalové federaci (FIFA). Dnes sdružuje 209 národních svazů po celé Zemi. Český fotbalový svaz byl založen roku 1901, členem FIFA se stal v létě roku 1906. Na olympijských hrách bylo toto sportovní odvětví představeno v letech 1900 a 1904. O 4 roky později, roku 1908 na LOH v Londýně, se již stal oficiální olympijskou disciplínou, což trvá dodnes. První mistrovství světa se konalo roku 1930 v Uruguayi, kdy se jeho historicky prvním vítězem stal tým pořadatelské země. V polovině 20. století (1954) byla založena Evropská unie fotbalových asociací (UEFA) a od roku 1958 přenášejí fotbalová utkání televizní společnosti. Premiérové mistrovství Evropy se hrálo roku 1968 v Itálii, kde dominoval domácí výběr. (3), (4), (6)

1.2 Technické parametry hry

Fotbal je sportovní, týmová a míčová hra. Jeho cílem je dopravit míč (dát gól) do soupeřovy branky nohou nebo jinou částí těla kromě paže a ruky. Proti sobě se utkávají kolektivy 11 hráčů (10 „v poli“ a brankář) s hrací dobou 2 x 45 minut, kterou odděluje 15 minutová přestávka. Celý zápas řídí hlavní rozhodčí a jeho kolegové na pomezích čarách. Jejich počet závisí na úrovni a typu odehrávaného utkání. V amatérských soutěžích postačuje doplnění o 2 asistenty. Naopak ve vyřazovacích fázích evropských pohárů a mistrovství světa či Evropy je nutnost ještě dvou brankových a 1 náhradního arbitra. Nejmodernější technologická metoda GoalControl dokonce sudím pomáhá hodnotit, zda míč přešel celým svým objemem brankovou čáru.

měnící situace, rychle se rozhodovat a tvůrčím způsobem individuálně nebo ve spolupráci s ostatními spoluhráči řešit herní úkoly.“ (6, s. 18)

Moderní pojetí fotbalu nese charakteristické a specifické požadavky na anaerobní a aerobní zdatnost, sílu, hbitost, flexibilitu a rychlost. (4)

1.5 Herní výkon

1.5.1 Fyzické nároky

Fyzické zatížení je určováno objemem, intenzitou a složitostí činností v průběhu utkání. Liší se věkem, pohlavím a výkonnostní úrovní. Výsledky analýz nejlepších světových mužstev dokazují, že hráči během zápasu naběhají přibližně 10 000 – 13 000 m. Samozřejmě v závislosti na jejich místě a funkci v sestavě. Z toho např. hráč středové řady absolvuje přibližně 3000 m chůzí, 5600 m klusem a 3400 m rychlým během nebo sprintem. Délka sprintů bývá nejčastěji 15 až 30 m (cca 30 – 40krát za utkání). Individuální herní výkon představuje specifické zatížení na vnitřní orgány a metabolické procesy těla (bioenergetika). Podílí se na něm kosterní a svalový pohybový systém, svou činností vše řídí CNS. (5), (6)

Během jednotlivých zápasů, ať už přípravných nebo mistrovských, je organismus fotbalisty vystaven velkému energetickému výdeji (EV). Podle posledních studií (Frýbort a spol. 2011) bylo prokázáno, že během zápasu (90 minut), dosáhne hráčův EV hodnot 1375 - 1826 kcal. Srdeční frekvence se při tom pohybuje v rozmezí 158 – 167 tepů/min. (11)

1.5.2 Psychické nároky

Neméně důležitou součástí komplexního vývoje a osobnosti každého fotbalisty je i psychická a duševní odolnost. Ve fyzických metodách tréninku již dnes většina odborníků tápe a uvědomuje si, že na profesionální úrovni mají všichni hráči obdobné podmínky pro zvyšování své kondice a zlepšování dovedností. Naopak myšlení a psychický stav bývá často opomíjen. Právě proto se možná stává rozhodujícím těžátkem na vahách, které odděluje vítěze od poražených. Moderní fotbal v tomto směru klade velké nároky na procesy vnímání prostoru a orientaci v herních situacích. Při stále lepší organizaci hry a taktické vyspělosti, ať už jednotlivců nebo celých týmů, se stává správné rozhodování a tvůrčí myšlení zcela nepostradatelným předpokladem úspěchu. (5)

1.6 Tréninkový proces

Hlavním cílem jakékoli formy tělesného tréninku je vyvolat fyziologickou odpověď, jež umožní jedinci hrát na vyšší fyzické úrovni, než tomu bylo před tím. Všichni hráči, kteří se pokoušejí zvyšovat svou zdatnost, musí dodržovat určité principy tak, aby pro ně byla vytiženost tréninku co nejvyšší. Hlavním faktorem ovládajícím individuální odpověď na jednotlivá cvičení je dědičnost. Každý jedinec reaguje na stejné tréninkové dávky rozdílně, i když je trénink úplně stejný. Někteří snášejí lépe vytrvalostní typ zátěže, jiní pro změnu silová nebo dynamická cvičení. (4)

Tréninkový proces ve fotbalu představuje značnou fyzickou námahu, která se dá považovat v podstatě za jednostrannou. Při nedostatečných kompenzačních mechanismech nebo v případě neodpovídající tréninkové zátěže může docházet ke svalové nerovnováze. Nejčastěji a nejvýrazněji bývá touto funkční dysbalancí postižena oblast bederní páteře a kyčelních kloubů. (5)

2 REGENERACE

2.1 Pojem regenerace

Pojem „regenerace“ pochází z latinského slova regeneratio, což v překladu znamená znovuvytvoření či obnova. Značí schopnost organismu nahradit opotřebované, poraněné nebo zničené buňky a tkáně, novými. (13)

„Zahrnuje veškeré biologické děje a činnosti organismu, které vedou k plnému a pokud možno rychlému návratu všech tělesných i duševních sil, jejichž vzájemná rovnováha byla nějakou předcházející činností narušena a posunuta ve směru určitého stupně únavy.“ (7. s. 237)

Ve sportovní terminologii tento pojem označuje veškeré činnosti, které mají za cíl zotavení po fyzické a psychické námaze. Obzvláště u sportovců vyšší výkonnosti, jejichž tréninkové a soutěžní zatížení dosahuje vysokých hodnot, nelze spoléhat jen na přirozené zotavovací pochody. (10), (13)

2.2 Regenerační proces

V oblasti sportu je regenerace vnímána jako aktivní proces, který se podílí na vytváření a zvyšování kondice samotného sportovce stejně významně jako trénink samotný. Stala se nedílnou integrální součástí tréninkového režimu a prevence zranění.

Vhodně zvolený typ a dávkování regenerace napomáhá lépe se vyrovnat se zátěží a umožňuje časnější nové zatěžování. Souvislosti a rozdílné fungování tělních systémů na výkon a obnovu sil můžeme pozorovat hned v několika parametrech (viz Tabulka 1, 7, s. 247), (7)

„Nejjednodušším způsobem zotavení organismu je klid, pasivní odpočinek.“ (6, s. 103). Pro současný způsob trénování a zápasového zatížení je ovšem nevhodný, trvá totiž příliš dlouho. V případě, že hráč neurychlí zotavovací proces regeneračními prostředky, nemusí se vždy mezi jednotlivými fázemi zatížení plně obnovit jeho síly a funkční kapacita. Únava se začne kumulovat a konečným důsledkem je pokles výkonnosti.

Naproti tomu správně aplikovaná regenerační metoda umožňuje zkrácení doby potřebné k zotavení sil. Dalšími faktory, které příznivě ovlivňují zotavné pochody v organismu, jsou: dobrý zdravotní stav, dodržování zásad správného denního režimu (včetně kvalitního spánku), racionální výživy a pitného režimu. (6)

Tabulka 1 Charakteristika výkonu a regenerace

	Výkon	Regenerace
Proces	katabolismus	anabolismus
Autonomní	sympatikotonus	parasympatikotonus
Čas	limitován	během 24 hodin
Průběh	ovlivnitelný	mimovolní

Zdroj: Jansa, 2007

2.3 Principy

Průběh regeneračních procesů ovlivňuje několik navzájem propojených faktorů. Mezi ně patří genetické předpoklady (dědičnost), samotný trénink, jeho obsah, stavba a podmínky, v nichž se uskutečňuje. Dále také motivace a psychický stav jedince. Na samotnou regeneraci působí velmi příznivě variabilita. Ta se může týkat tréninkového zatížení (tzn. střídání větších a menších objemů cvičení), podmínek (vybavenost a personál) nebo prostředí (střídání sportovišť a fotbalových hřišť). (10)

„Jedním z nejdůležitějších faktorů všech tréninkových programů je, že **adaptace na trénink vzniká v klidové fázi.**“ (4, s. 26) Dobré tréninkové programy se vyznačují rovnováhou mezi vysoce kvalitními fázemi práce a odpočinku. Pokud tomu tak není, výsledky tréninkového procesu budou brzy spíše kontraproduktivní, než prospěšné.

Na druhou stranu, příliš mnoho zotavování také nepomáhá pozvednout úroveň zdatnosti. Nedojde totiž k dostatečnému přetížení, a tím k pozvednutí výkonnosti.

Pro efektivnost musí trénink zajistit fyzické zatížení nad úroveň, na kterou je tělo již zvyklé. Tzn. po cvičeních, která jsou prováděna s dostatečným přetížením, svaly a energetické systémy procházejí fyziologickými a strukturálními změnami, které jim dovolují nastavit se na vyšší výkonnostní stupeň. Tento proces regenerace zahrnuje obnovu zásob energie, reparaci strukturálního svalového poškození a zotavení nervového systému. Rychlost obnovy zásob energie závisí: 1) na intenzitě, při které byla cvičení prováděna a 2) na energetickém systému, jenž fyzickou aktivitu zásoboval. Oba tyto faktory jsou navzájem propojeny. Zásoby svalové ATP a PCr jsou znovu obnoveny již po několika minutách po vyčerpávající zátěži. Ovšem u glykogenu může trvat normalizace až 24 hodin. Rychlost regenerace jeho zásob významně závisí na načasování a kvalitě uhlohydrátů (CHO) podaných po výkonu. Vzhledem k tomu, že aktivita enzymů regulujících proces vstřebávání těchto látek dosahuje nejvyšších hodnot v prvních dvou hodinách po ukončení cvičení, doporučuje se příjem stravy bohaté na CHO ihned po ukončení fyzické aktivity.

Pokud nejsou principy regenerace a zotavení dostatečně akceptovány, dochází u sportovců ke zraněním z přetížení, slabším virovým onemocněním nebo k únavovým syndromům. (4), (28)

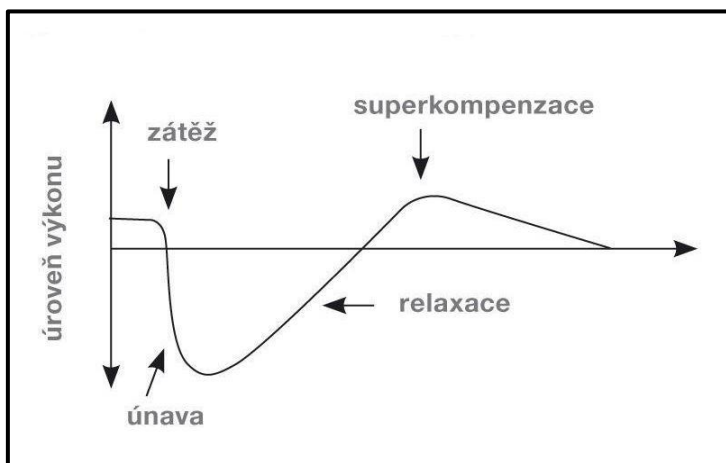
2.4 Superkompenzace

Regenerační proces nastartuje různé mechanismy k obnově sil. Vytvářením (syntézou) nových bílkovin se svaly kontrahují s větší silou a po delší dobu. Zásoby glykogenu se zvětšují v závislosti na množství enzymů zapojujících se na aerobní a anaerobní tvorbě energie. Obojí vede k rozvoji silových schopností jedince. Existuje mnoho dalších adaptací, které se v těle projevují v průběhu zotavování. Souhrně tyto procesy nazýváme „kompensace“ a jejich hlavní cíl představuje uvést organismus do původního stavu.

Proces, kdy se tělesná schránka dostává na úroveň vyšší, než tomu bylo před tréninkem, označujeme jako „superkompensace“. Její efekt se dostavuje při optimálním stupni regenerační fáze (viz Obrázek 2). Jestliže jsou tělesná cvičení prováděna s dostatečnou intenzitou, dostaví se únava. Ihned po fázi zatížení následuje kompensace, obnovují se zásoby energie a iontová rovnováha ve svalech. Při dostatečném tréninkovém přetížení organismu se tělo adaptuje na vyšší stupeň fyzické zdatnosti a vzniká tak právě

superkompensace. Uběhne-li mezi jednotlivými tréninkovými fázemi příliš málo času, nemusí k tomuto jevu vůbec dojít. Naopak při příliš dlouhé periodě se její projevy vytrácejí. (4), (29)

Obrázek 2 Princip zátěže, regenerace a superkompensace



Zdroj: www.bezeckaskola.cz

2.5 Rozdělení regenerace

Dle přístupu:

- a) aktivní = všechny plánovitě aplikované činnosti a prostředky, které urychlují přirozený proces zotavení po zátěži
- b) pasivní = přirozená činnost organismu bez vnějšího zásahu, probíhající již v průběhu zátěže a po ní, která směřuje k návratu vychýlených funkcí a hodnot vnitřního prostředí k původní rovnováze. Základní formou je odpočinek v klidu a spánek.

Dle časové osy:

- a) časná - postupuje prováděnou činností nebo na ni bezprostředně navazuje, cílem je rychle odstranit akutní únavu
 1. fáze = trvání do 1,5 hodiny po ukončení zátěže
 2. fáze = od konce 1. fáze do začátku další tréninkové jednotky
 - b) pozdní – delší časový úsek po delším období intenzivního zatížení
- (12)

2.5.1 Aktivní regenerace

Mezi prostředky aktivní regenerace řadíme činnosti, při kterých dochází k obnově sil pomocí pohybu. Může jím být např. aktivní odpočinek nebo regenerační trénink. Obvykle se takový typ regenerace využívá po závodě, během soutěže nebo v přechodném období. Volí se k tomu koordinačně jednodušší formy cvičení (procházky, vyklusání, plavání aj.) s nevysokou intenzitou zaměstnávající svaly, které nebyly v předchozí činnosti zatíženy. Účinek takové aktivity se spojuje se vztahy podráždění a útlumu CNS (reciproční podvojná inervace), kdy podráždění činných svalů při doplňkové činnosti má tlumivý vliv na „odpočívající“ motorická vlákna. Neméně významným účinkem se stává zvýšená úroveň metabolismu, jež vede k rychlejšímu odstraňování nepříznivých produktů látkové výměny (kyselina mléčná) nahromaděných v důsledku předchozí pohybové činnosti. Zkušenost naznačuje, že efekt aktivního odpočinku se zvyšuje s trénovaností jedince a má větší význam po zatížení větší intenzity.

Mezi metody aktivní regenerace patří i strečink. Pomocí protahovacích cviků ovlivňuje svalové napětí a splňuje tak jednu z podmínek rychlého průběhu zotavovacích procesů. (10), (12)

2.5.2 Pasivní regenerace

Termínem pasivní regenerace se rozumí zejména klid a spánek. Tedy stavy naprostého fyzického a duševního odpočinku. Zejména ve fázi velmi silné únavy mají tyto metody největší efekt. Dochází u nich totiž k výraznému snížení řady fyziologických funkcí a psychického napětí. Z toho důvodu jakékoli narušení spánkového rytmu má negativní účinek na zotavné procesy organismu. Je na místě si pro něj rezervovat dostatek času a omezovat před ním vypjaté fyzické či duševní činnosti. (10)

2.6 Regenerační prostředky

- pedagogické (v pravomoci trenéra – vhodná volba tréninkových metod a celého tréninkového plánu)
- psychologické (ovlivnění prostředí, harmonizace mezilidských vztahů)
- biologické (výživa, prostředky fyzikální a balneologické, aktivní pohybová činnost, masáž)
- farmakologické

(12)

3 REGENERAČNÍ METODY

3.1 Masáž

Jednou z nejběžnějších regeneračních metod je masáž. Z hlediska přístupu patří mezi pasivní procedury, kdy dochází k mechanickému působení na lidské tělo rukama terapeuta nebo masážními přístroji. Jejím cílem je příznivé ovlivnění místních i celkových stavů, obtíží a změn, které byly vyvolány námahou nebo zraněním. Přispívá k podpoře fyziologických pochodů, posílení zdraví a urychluje regeneraci sil.

Manuální (ruční) masáž můžeme rozdělit na několik druhů: klasická, reflexní, sportovní, kosmetická, lymfatická atd. Daný typ volíme podle tělesné struktury, kterou chceme ovlivňovat a cíle, jehož chceme dosáhnout.

Obecně lze účinky masáže, bez ohledu na druh, rozdělit na místní, vzdálené a celkové. Mezi místní spadá: normalizace napětí kůže, urychlené vyprazdňování povrchových žil a lymfatických cest, zvýšení prokrvení rozšířením arteriol, kapilár a prekapilár, zvýšené odplavování metabolitů, zvýšení toku lymfy, ovlivnění bolestivosti, zlepšení svalové činnosti, snížení svalového tonu a zlepšení výživy svalů, což je jeden z nejdůležitějších účinků masáže v oblasti sportu. Vzdálené účinky se vyznačují převážně reflexně, a to změnou prokrvení a zlepšením činnosti hluboko uložených orgánů a tkání. Celkové naproti tomu vznikem biologicky aktivních látek, změnou vegetativní rovnováhy a vnitřního prostředí, zvýšením látkové výměny a činnosti žláz s vnitřní sekrecí a vlivem na stav centrálního nervového systému, který zpětně ovlivňuje periferní orgány a jejich funkce.

Dávkování masáže ovlivňuje daný druh, a tím pádem i délka samotné procedury. V normálním tréninkovém režimu se doporučuje sportovní typ 1 - 2x týdně. Hlavní důraz a pozornost by měla být kladena na nejvíce zatěžované svalové skupiny. Mezi aplikací a samotným výkonem je vhodné dodržet odstup minimálně 8 hodin.

Jako kontraindikace masáže u sportovců se uvádí horečnaté a infekční onemocnění, akutní zánětlivé stavy, kožní hnisavé infekce, období bezprostředně po jídle, aplikace v místě čerstvého poranění a v místech větších varixů, gravidita a menses. (7), (12)

3.2 Sauna

Sauna představuje pobyt v horkém vzduchu o teplotě 65 - 90°C při jeho nízké relativní vlhkosti (10 – 30%). Součástí této procedury je následné ochlazení studenou

vodou – omýváním, sprchováním, poléváním či ponornou koupelí. Celý cyklus se opakuje 2 - 3x. Na závěr se doporučuje setrvat v klidu v relaxovaném stavu na lehátku.

Při saunování je navíc možné provádět mechanické dráždění kůže šleháním březovými větvičkami. To vede k histaminové reakci kůže a dilataci kapilár.

Z pohledu sportu se jeví ideální, zejména během podzimních a zimních měsíců, zařadit návštěvu sauny do tréninkového plánu. Pozitivní účinky na lidský organismus se projevují posílením imunitního systému, ovlivněním svalově - kosterního systému, urychlením regeneračních procesů, uvolněním psychického napětí a následným hlubokým spánkem, očistným vlivem na pokožku a zvýšenou produkcí serotoninu.

Kontraindikací k zahájení této procedury je věk nad 60 let, dekompenzovaná onemocnění srdce, stav po infarktu myokardu (do 6 měsíců), hypertenze, epilepsie, akutní infekční choroby, neurovegetativní choroby, krvácivé stavy a psychózy. (7), (12)

3.3 Vodní procedury

Ve sportovním odvětví se mezi nejběžnější regenerační metody řadí vodní procedury. Jejich působení vyvolává reflexní změny v organismu a je závislé na druhu a aplikaci dráždivých podnětů. Ty mohou mít charakter tepelný (termický), mechanický (podvodní masáž) nebo chemický (lázeň s minerálními přísadami).

Nejjednodušší hydroterapeutickou procedurou je **omývání**. Tento druh regenerace představuje vlhké otěry těla nebo jeho určitých částí smočeným ručníkem o teplotě 10 – 26 °C s cílem mírného stimulačního účinku a otužování. Po provedení se pokožka neосуše, ale následuje odpočinek na lehátku s přikrytím.

Při další hydroterapeutické metodě – **polévání** - se využívá souvislého vodního toku, kdy se na povrchu těla vytváří jakýsi vodní „plášť“. Obecně směřuje vedení polevů od periferie k srdci, od zevní strany vzhůru a od vnitřní naopak dolů. Provádí se jak formou částečnou, tzn. kolen, stehů, břicha nebo zad, tak i celotělově.

Stříky se od polevů liší prudším vodním proudem dopadajícím na povrch těla. Ten řídí tlak vody ve stříkové hadici, který dosahuje asi 0,5 – 3 atmosféry, a vzdálenost jedince od samotné hlavice. Známý jsou v několika modifikacích, např. horké, studené, střídavé, částečné nebo celkové. Jako specifickou obdobu považujeme tzv. **skotské stříky**. Jedná se o celotělovou, velmi silně stimulující metodu, při které dochází ke střídání teplých a studených impulzů. Provádí se vodním paprskem pod tlakem cca 3 atmosféry (= 300 kPa) ze vzdálenosti 3 až 4 metry. Procedura začíná teplým stříkem o teplotě 38 – 42 °C po dobu

30 sekund, následuje studený proud o teplotě 15 – 25 °C po dobu 10 vteřin. Tento cyklus se několikrát (5 – 10x) po sobě opakuje, přičemž rozdíl teplot mezi teplou a studenou fází se může postupně zvětšovat. Začíná se zezadu od nohou na hýždě, trup a horní končetiny. Stejný postup se dodržuje i z pozic zepředu a z boku.

Nejběžnější regenerací sil ve vodním prostředí je bezesporu **lázeň (koupel)**. A to buď ve formě studené (12 – 26 °C) či teplé (36 – 38 °C), částečné (většinou končetinové) nebo celkové. U sportovců se momentálně dá za jednu z nejpoužívanějších regeneračních metod považovat **koupel v ledové tříšti**. Teplota vody dosahující 4 – 6 °C se ještě snižuje roztávajícími kostkami ledu. Doba trvání pobytu uvnitř kádě nebo sudu se pohybuje jen okolo 2 – 3 minut, následuje přechod do teplejší vířivky či bazénu.

U **podvodní masáže** se kombinuje tepelný účinek koupele s mechanickým účinkem proudu vody z masážních trysek. Ty jsou vzdáleny přibližně 10 – 15 cm od těla a tlak při jejich ústí činí 2 – 4 atmosféry. Teplota vody je izotermická. Při masáži se na končetinách postupuje nejprve dostředivě, poté odstředivě, na hrudníku a zádech se dělají ležaté „osmičky“. Oblasti srdce, ňader a genitálií se vynechávají.

Další možnost hydroterapie představuje **vířivá koupel**. Jedná se o mírnější formu podvodní masáže. Voda z vany nasávána čerpadlem je smíšeně spolu se vzduchem vháněna tryskami zpět. Jako modifikaci můžeme považovat tzv. **perličkovou koupel**. Při té dochází ke vhánění vzduchu pomocí kompresoru přes perličkový rošt. To vede k jemné mechanické stimulaci kůže.

Samotné **plavání** v bazénu působí jako vhodný doplněk a kompenzační prostředek jakékoli sportovní zátěže. Má pozitivní účinek na kardiovaskulární a dýchací systém, rovnoměrně zatěžuje celý pohybový aparát a napomáhá odbourávání metabolických látek ze svalů.

Co se týče vlivu na regeneraci při užití vodních procedur, můžeme počítat s pestrou a širokou škálou účinků. Ovlivněním tepelného hospodářství organismu se vyrovnávají poruchy v prokrvení jednotlivých částí těla a trénuje se regulační systém. Podporují funkci vegetativního nervového systému, jeho reflexů a tím ovlivnění bolestivých stavů. Napomáhají ke zlepšení prokrvení a trofiky kůže. S tím souvisí i zlepšení lymfatického oběhu v měkkých tkáních, jejich turgoru, tonu a elasticity. V neposlední řadě mají příznivý vliv na funkci žláz s vnitřní sekrecí, uvolnění křečových stahů průduškového svalstva a celkový imunitní systém každého jedince. (7), (12), (19)

3.4 Strečink (stretching)

Důležitou složkou regeneračních opatření a nezbytnou součástí každého správného tréninku sportovce představuje protahování neboli strečink. Mezi hlavní klady této metody patří uvolnění svalového napětí, snížení svalové bolesti, zlepšení tolerance k tahu a silových schopností, zvýšení pohyblivosti v kloubech.

V ideální variantě provádíme protahování před i po zátěži po dobu nejméně 10 minut. Přitom je třeba dodržovat zásady strečinkových cviků, setrvávat v protažení asi 20 sekund se současným zdůrazněním výdechu. Vždy bychom měli mít na paměti, že samotné provádění nesmí vyvolávat bolest. Volíme proto vhodné protahovací pozice a snažíme se vyvarovat prudkých a explozivních pohybů.

Strečink můžeme rozdělit na dynamický, statický, balistický a založený na postfacilitačním útlumu (PNF). **Dynamický** typ představuje protažení, k němuž dochází při výkonu specifického sportovního pohybu. Nese tedy charakter rozcvičení a bývá proto zařazen před fyzickou zátěží či tréninkem. Oproti tomu **statická** varianta slouží zejména k uvolnění a relaxaci svalu, tudíž je optimální po zátěži. **Balistický** strečink využívá svalových kontrakcí k vyvolání prodloužení svalu pomocí hmitání. Čtvrtý typ **založený na PNF** lze charakterizovat tím, že se sval nejprve kontrahuje a poté uvolní a protáhne do krajní polohy. (14), (15), (16)

3.5 Výživa a pitný režim

Mezi jednu z nejdůležitějších součástí regeneračního procesu se řadí bezesporu výživa na pitný režim. V dnešní době existuje již mnoho zásad správného a hodnotného příjmu potravin. Při uplatňování těchto rad a doporučení je ovšem nutné přihlížet k individuálním potřebám a snášenlivosti každého jednotlivého organismu.

Z hlediska stravování má u sportovců největší význam rychlé obnovení energetických rezerv, tj. glykogenu v jaterních a svalových buňkách. Při vysoce intenzivních výkonech kratších než jednu hodinu se mohou tyto zásoby odčerpat katalytickými procesy uvolňování energie i na méně než 30 % původního stavu. Samotná spotřeba glykogenu silně závisí na intenzitě a trvání výkonu. Naproti tomu regenerace, tzn. uvedení těchto energetických rezerv do původního stavu, vyžaduje v závislosti na množství a kvalitě přivedených uhlohydrátů, nejméně 24 hodin. Vedle toho nesmíme opomenout ani dostatečný a cílený přívod bílkovin a tuků k celkové obnově sil.

Jako nedílnou součástí celkového zotavení se nesmíme opomenout ani rehydrataci organismu. Po, ideálně však i během fyzického výkonu, je třeba vyrovnávat ztrátu tekutin. Její hodnotu můžeme zjistit rozdílem tělesné hmotnosti měřené před a po výkonu. Zejména bezprostřední doplnění iontů a minerálů podporuje rychlost regeneračních procesů a celkovou stabilitu vnitřního prostředí. (7)

3.6 Moderní regenerační metody

3.6.1 Kryoterapie

Jako současný hit v oblasti regenerace lze považovat tzv. kryoterapii. Jedná se o metodu, při které se jedinec nechá zavřít do extrémně nízkých teplot, - 30 až - 110 °C, v tepelně izolovaném boxu (kryokomoře). Délka pobytu se pohybuje od desítek sekund po několik minut podle individuální tolerance. Důležitá zásada zní, že by nemělo dojít ke svalovému třesu. Účinkem takovéto procedury na lidský organismus je masivní dráždění chladových receptorů a dlouhodobá kožní vazodilatace. Po terapii můžeme pozorovat zlepšení celkové fyzické kondice, psychické odolnosti a imunitního systému. (20)

3.6.2 Lymfotaping

Jedná se o speciální techniku nalepování pružných bavlněných pásek v souladu s cirkulací lymfatického systému lidského těla. Užití této techniky má za následek zvýšení průtoku krve a lymfy, odvádění metabolických produktů, uvolnění svalového napětí a prohloubení účinku masáže či lymfodrenáže. Jeho aplikace se doporučuje zejména pro pozátěžové období, kdy urychluje výše zmíněnými procesy celkovou regeneraci. Využití může najít ale i před samotným fyzickým výkonem, a to jako prevence křečových stavů, zejména v oblasti lýtek, které jsou u fotbalistů velmi časté. (17), (18), (19)

4 ÚNAVA

„Únava je stav snížené výkonnosti na podkladě předcházející fyzické či duševní aktivity. Označuje se jako subjektivní pocit nebo objektivní pozorovatelné změny související se zátěží.“ (12. s. 87)

Představuje ochranný útlum centrální nervové soustavy a leží před rezervami k zachování jednotlivých vitálních funkcí. Při posuzování biochemických ukazatelů je patrná její různá individuální vnímavost. Podle stupně únavy můžeme pozorovat její charakteristické znaky, např. hyperemie pokožky (objevují se bílé okrsky), profuzní

pocení, tachykardie na úrovni 200% klidových hodnot, tachypnoe s prohloubeným dýcháním, známky poruchy neuromuskulární koordinace mimického svalstva a drobných svalů ruky, zpomalené vnímání pojmů, zpomalení zpracování vjemů a reakcí na jemné podněty, poruchy prostorového vnímání, svalové bolesti a pocit napětí ve svalech, pocit tlaku v epigastriu, bolesti a tlak v hlavě, hypoxie a specifický pocit únavy (8)

4.1 Příčiny

Nejčastější příčiny nástupu únavy:

- snížení či vyčerpání pohotovostních energetických zásob
- nadbytek některých katabolitů (např. produktů laktátové přeměny)
- narušení vnitřního prostředí (např. iontové rovnováhy)
- změny řídicích a koordinačních mechanismů (např. poruchy nervosvalového přenosu)

(12)

4.2 Rozdělení

a) dle odpovědi organismu:

- fyziologická = reverzibilní stav, který vyvolává adaptační mechanismy
- patologická = nepřiměřená či chorobná, vzniká při zátěži nad mez fyziologické tolerance

b) dle charakteru:

- psychická (duševní) – neschopnost soustředění se, snížená vnímavost na nové prvky, zpomalení vedení podnětů, špatný odhad vzdálenosti, neadekvátní reaktivita na podněty apod.
- fyzická (tělesná) – svalová bolest, pokles svalové síly, zhoršení koordinace
 1. místní (malé svalové skupiny, ovšem vždy má dopad na stav celého organismu)
 2. celková (pokles kvality pohybových stereotypů)

c) dle časového průběhu:

- akutní
- chronická (přetrénování)

d) dle lokalizace:

- celková (globální)
 - místní (lokální)
- (10), (12)

4.2.1 Fyziologická únava

„Fyziologická únava je zákonitým průvodním jevem jakékoli činnosti, patří k ní, je její nedílnou součástí.“ (9, s. 69)

Faktory ovlivňující vznik fyziologické únavy:

- charakter prováděné činnosti (zatížení)
- stav organismu
- zevní prostředí (diváci, hluk, teplota, ovzduší)
- trénovanost, tj. stupeň adaptace
- biorytmy (denní, týdenní, měsíční)

(8)

4.2.2 Patologická únava

Pokud nedojde k přerušení zátěže nebo k její změně, přechází fyziologická únava v patologickou. Vzniká přesáhnutím prahové tolerance a dochází tak k neadekvátní stimulaci organismu. Má 2 hlavní kategorie symptomů:

- akutní - přetížení
 - přepětí
 - schvácení

V těchto případech se vždy jedná o bezprostřední odpověď na jednorázové zatížení. Jednotlivé stupně jsou vlastně kvalitativní klasifikací únavy. Protože jde o akutní patologický stav, musíme s postiženým zacházet a jednat jako s nemocným.

- chronické – přetrénování

Vzniká na podkladě dlouhodobě prováděné intenzivní zátěže, která přesáhne prah tolerance organismu. Při horší prognóze může vyústit až v chronický únavový syndrom.

Faktory ovlivňující vznik patologické únavy:

- neadekvátní celková nebo místní zátěž
- stupeň adaptace na prováděnou zátěž
- změny osy těla i jeho jednotlivých částí

- změny prostředí, ve kterém je činnost prováděna
(8)

4.3 Specifičnost únavy u fotbalistů

Příčina únavy ve sportovních hrách (tzn. i fotbalu) vzniká z opakovaných krátkodobých intervalů pohybové činnosti vysoké až maximální intenzity, které se střídají s intervaly menšího zatížení nebo tělesného klidu. To vede k vyčerpání svalového glykogenu a současnému odvodnění organismu. (4), (11)

Ve fotbalu existují podstatné rozdíly ve velikosti pohybového zatížení v souvislosti s hráčskou funkcí. Podle mnohých studií bylo vyzorováno, že střední obránci překonají menší celkovou vzdálenost a absolvují méně krátkých sprintů, nežli hráči na ostatních postech. Naproti tomu, počet sprintů u útočníků dosahuje nejvyšších hodnot, ač jejich celková překonaná vzdálenost není tak velká, jako u středových záložních hráčů. (11)

4.4 Zotavná fáze, odpočinek

V tréninkovém procesu hraje důležitou roli tzv. zotavná fáze, která je nezbytným prostředkem regenerace. Nejméně **jedenkrát za rok** by měl každý sportovec mít zaručenu alespoň **jednu vícetýdenní regenerační fázi (3 - 6 týdnů) ke svému tělesnému i duševnímu odpočinku**. V tomto období by měl zcela upustit od svého intenzivního tréninkového zatížení. Vedle běžných rekreačních, odpočinkových a zájmových sportů by se jeho pozornost měla věnovat spíše relaxaci a různorodé tvůrčí činnosti.

Podobně i v týdenním tréninkovém režimu je nezbytný alespoň jeden regenerační den, zčásti vyplněný vhodnými regeneračními opatřeními či procedurami. Stejně tak i v denním harmonogramu je potřeba počítat s odpočinkovými fázemi v podrobnostech se lišících podle druhu sportu. (7)

4.5 Spánek

„Spánek je **nejpřirozenější zdroj celkové regenerace**. Je to aktivní biologický proces odehrávající se za stavu zjevného relativního klidu.“ (7, s. 248)

Dochází k němu spontánně, bez možnosti jej podle potřeby vlastní vůlí libovolně ovládat. Jeho přínos pro lidský organismus je nenahraditelný. Usnadňuje regeneraci buněk, šlach a vazů. Napomáhá obnovování energetických zásob ve svalech a játrech, posiluje a stabilizuje imunitní systém. V neuropsychické oblasti spánek rozhodující měrou přispívá k zotavení funkcí CNS, k upevňování informací v něm a ke konsolidaci paměti.

Nezbytná délka (kvantita) spánku se liší individualitou každého jedince. U dospělého člověka představuje 5 -9 hodin denně, u mladistvých a větších dětí i 10 hodin. Co se týče kojenců, může jejich potřeba dosahovat až 18 hodin za den. Při dlouhodobém deficitu nebo spánku trvale kratším než 5 hodin denně, může dojít k tělesným a duševním poruchám.

Jakost (kvalita) spánku je stejně důležitá jako jeho délka. Podílí se na ní jednotlivé etapy spánkového cyklu, zejména REM (Rapid Eyes Movements) a NON-REM fáze. Pro regeneraci organismu hraje největší roli právě fáze rychlého kmitání očí (REM), která nastupuje přibližně 30 minut po usnutí. Poté se ještě několikrát opakuje a zaujímá 20 – 25% celkové doby spánku. Hlavní fyzickou odpovědí lidského těla v této fázi se stává silně pokleslý svalový tonus a regenerace centrálního nervového systému.

U sportovců bylo vyzorováno, že oproti běžné populaci spí většinou hlouběji, rychleji usínají, spí v průměru kratší dobu a po probuzení se cítí méně unavení. Na druhé straně se u nich mohou projevovat rušivé faktory, které spánek znesnadňují. Ať už se jedná o pozdní tréninky, příliš vysokou zátěž, požívání dráždivých látek atd. (7)

5 MOŽNOSTI TESTOVÁNÍ

K posouzení odezvy organismu na zátěž a míry regenerace sil se používají metody pozorování pomocí smyslů, rozhovor se sportovcem, měřicí přístroje, analyzátoři a testy. Porovnání pouze pomocí smyslů pozorovatele je méně přesné a do jisté míry subjektivní (barva kůže, pocení atd.). Nejvíce subjektivní je sebe-pozorování sportovce svými smysly (pocit zátěže, míra dušnosti, bolest). I tato metoda nemusí být ale špatná, jestliže se jedná o zkušeného cvičence. Měření přístroji jsou přesnější a objektivnější, přesto však mohou být zatížena chybou.

5.1 Subjektivní pocity, Test mluvení

Pro lepší vyjádření subjektivních pocitů sportovce, tzn. částečnou objektivizaci, se používají ve sportovní medicíně 3 základní škály.

5.1.1 Pocit zátěže a bolesti

Pomocí experimentálních výzkumů byla zjištěna korelace ventilačních prahů k určitým hodnotám. Jako možnosti zjištění subjektivní intenzity zátěže slouží *Borgova škála pro pocit zátěže* (Borg, 1962) a *Fosterova škála pro pocit zátěže s implementací*

prvního (VT1) a druhého (VT2) ventilačního prahu (Foster et al., 1996). Pocit bolesti zase vyjadřuje *Borgova škála pro pocit bolesti*. Všechny výše zmíněné stupnice jsou k nahlédnutí v „Příloha 1“.

5.1.2 Test mluvení

Test mluvení je ukazatelem pro nalezení nebo ověření určité intenzity zatížení organismu při vytrvalostní (aerobní) zátěži. Se zvyšujícím se stupněm fyzické námahy (rychlost běhu apod.) je přímo úměrná i zvyšující se plicní ventilace. Při určitých hodnotách člověk již přestává být schopen souvislého mluvení. Obvykle to tak bývá v úrovni prvního ventilačního prahu (VT1). (23)

5.2 Dynamometrické metody

Mezi takoveto možnosti lze zařadit testování **maximální svalové síly** (F_{max} – force, N). Ta může být zaznamenávána při statické nebo dynamické práci s maximálním úsilím v průběhu času na dynamometru. Po fyzickém výkonu se bude snižovat její hodnota v závislosti na objemu předchozí zátěže. Průkaznou studii tohoto jevu provedl roku 2007 Petersen K. et al., kdy zjistil, že 2 dny po absolvování běžeckého maratonu dosahoval pokles maximální svalové síly u jednotlivců 25,4%.

Další alternativu představuje **Wingate test**. Jedná se o aerobní zkoušku šlapání na bicyklovém ergometru maximálním úsilím po dobu 30 sekund. Jako zátěž je nastaven konstantní odpor pedálů. Mezi hlavní hodnocené ukazatele patří: maximální výkon, průměrný výkon a celková práce, které jsou výrazně sníženy při akutní nebo chronické únavě. Index únavy zase ukazuje míru únavy v průběhu testovacího výkonu. Příklad výsledku Wingate testu k nahlédnutí v Příloze 2.

Index W_{170} představuje taktéž výkon na bicyklovém ergometru, ovšem při konstantní srdeční frekvenci 170 tepů/min. Jeho vyšší hodnoty jsou známkou dobré adaptace oběhového systému na vytrvalostní zatížení. Kdežto hodnoty nízké nebo nižší známkou špatné trénovanosti, přetrvávající únavy nebo nemoci. U starších nebo jinak handicapovaných osob, které nedosahují SF 170, může být tento test nahrazen obdobným W_{150} či W_{130} . (23)

5.3 Kardiovaskulární ukazatele

5.3.1 Minutová srdeční frekvence

Minutová srdeční frekvence (SF, TF – tepová frekvence, HR – heart rate) je metodou snímání elektrických impulzů srdce elektrokardiografem (EKG) nebo sporttesterem. Toto relativně snadné měření TF při zátěži ji činí často používaným indikátorem intenzity zatížení srdce a krevního oběhu. U zdravých lidí je povětšinou vztažena k určitému příjmu kyslíku, kdy s ním úzce koreluje. Stejně tak může být její pomocí vyjádřena metabolická aktivita organismu na úrovni laktátového nebo ventilačního prahu.

5.3.2 Klidová srdeční frekvence

Měření klidové TF probíhá vleže ihned ráno po probuzení. U běžné populace dosahuje 60 – 75 tepů/min., přičemž u mužů bývá mírnější než u žen. Jako snížená TF, bradykardie, se označuje hodnota TF pod 60 a často ji můžeme pozorovat u sportovců, zejména těch vytrvalostních. Zatímco zvýšení nad 90 tepů/min. se považuje za tachykardii a je známkou únavy, emoční zátěže, přehřátí nebo poruchy srdečního rytmu.

5.3.3 Krevní tlak

Krevní tlak (TK, BP – blood pressure) představuje hydrostatický tlak v krevním řečišti. Mění se rychle v průběhu každé fáze srdeční činnosti. V závislosti na funkci rozlišujeme systolický (STK) a diastolický (DTK). V klidu před zátěží by jeho hodnoty měly dosahovat rozmezí STK 100-120 mmHg a DTK 60-80mmHg. V průběhu fyzické aktivity se významně zvyšuje STK, přičemž DTK je proměnný. Při statické zátěži se oba parametry zvyšují rovnoměrně. Růst či pokles zátěžových tlaků závisí na intenzitě prováděné činnosti. U systolického krevního tlaku můžeme naměřit až 180-240 mmHg, u diastolického 90-120 mmHg. Vyšší naměřené hodnoty jsou považovány za poruchu regulace TK ve smyslu hypertenze, což představuje důvod k přerušení činnosti. Naopak výrazné snížení STK (např. pod 100 mmHg) může nasvědčovat selhání krevního oběhu – cirkulačního šoku. Po zátěži se u zdravého jedince tlaky rychle vracejí do původních norem. (20), (23)

5.4 Spiroergometrické metody

5.4.1 Minutová ventilace

Minutová ventilace odpovídá objemu vzduchu, který prodýcháme za jednu minutu. Je to součin dechového objemu a dechové frekvence. Klidové hodnoty se pohybují u dospělých osob kolem 5 - 6 litrů/min. Samotné měření probíhá s laboratorní maskou nebo náustkem a ucpaným nosem. V průběhu zátěže se ventilace výrazně zvyšuje (hyperventilace), koreluje s mírou zátěže. Představuje obraz spotřeby kyslíku při aerobním získávání energie pro svalovou práci. Při dalším nárůstu intenzity zatížení se zvyšuje ještě strměji, aby umožnila větší výdej oxidu uhličitého, jenž je součástí mechanismu kompenzace zátěžové acidózy. Při maximálním výkonu může u sportovců dosahovat až 200 l/min. Po skončení zátěže ventilace klesá a její návrat ke klidovým normám bývá za 10 – 15 minut.

5.4.2 Minutový příjem kyslíku

Minutový příjem kyslíku (VO_2) je vypočtený objem kyslíku, který přijmeme do organismu na začátku dýchacích cest. Klidové hodnoty se pohybují kolem 3,5 ml/min. Výrazné nárůst (20 – 25%) u zdravého člověka může značit přetrvávající potřeby aerobní regenerace tkání po zátěži – při přetrvávající únavě. Ovšem může odpovídat i zánětu v těle nebo vyšší funkci štítné žlázy (hypertyreózy). Při tělesné zátěži se VO_2 lineárně zvyšuje s intenzitou zátěže. Neočekávaně vyšší hodnoty při lehkém stupni zátěže nejspíše značí přetrvávající únavu, nedostatečnou regeneraci sil nebo přetrénování. (23)

5.5 Biochemické ukazatele krve

5.5.1 Laktát, Laktátová křivka

Koncentrace laktátu, kyseliny mléčné, v krvi má velký diagnostický význam pro posouzení míry únavy sportovce. Obvykle se odebírá z ušního lalůčku nebo bříška prstu a její klidová hladina kolísá 0,63 – 2,44 mmol/l. Při a po zátěži s maximálním úsilím mohou dosahovat její hodnoty 18 až 24 mmol/l. Jako důležitý ukazatel stavu a regeneračních schopností organismu se považuje **poločas rozpadu laktátu**. Představuje čas, za který klesne jeho koncentrace právě na polovinu po skončení zátěže. Jeho prodloužení, oproti předchozímu vyšetření, může být známkou narůstající únavy nebo začínajícího onemocnění. (23)

5.6 Termodynamické ukazatele

Další možnost pro určení vlivu regeneračních metod na lidský organismus představují termodynamické ukazatele. **Vnitřní tělesná teplota** je právě jedním z nich. Klidová hodnota tělesného jádra činí 36,5 – 37,5 °C, zatímco v podpažní jamce dosahuje zhruba o 0,5 °C méně. Zvýšení teploty (hypertermie) bývá projevem aktivity kosterních svalů, srdce a jater, např. po náročném tréninku. Důležitým vnějším faktorem, který ovlivňuje termoregulaci, bývá i teplota prostředí. Pokud je okolní vzduch nižších hodnot než teplota kůže (tzn. průměrně 33 °C), dochází k ochlazování organismu. Pokud dosahuje vyšších čísel, nastává ohřívání. To vše musí kontrolovat receptory pro teplo a chlad a odpařováním potu udržovat stálé vnitřního prostředí (homeostázu). Jestliže tomu tak není, může dojít k přehřátí a kolapsu organismu. (23)

PRAKTICKÁ ČÁST

6 CÍLE A ÚKOLY PRÁCE

Cílem této práce je pomocí testování zhodnotit a porovnat efektivnost vybraných regeneračních metod u sportovní hry fotbal.

Pro dosažení cíle je nutno splnit následující body:

1. **Načerpání teoretických znalostí** z různých zdrojů o sportovní hře fotbal, regeneračních metodách a jejich účincích na lidský organismus.
2. **Vybrání vhodných regeneračních metod a možností testování a srovnávání**, vyhledání vhodného sledovaného souboru.
3. **Praktické provedení** vybrané terapie a následné testování, nashromáždění dat a porovnání výsledků s mými hypotézami.

7 HYPOTÉZY

Předpokládám, že:

1. U skupiny hráčů, kteří podstoupili regenerační metodu – strečink dojde k vyššímu rozdílu hodnot tepové frekvence (TF) než u hráčů, kteří podstoupili regenerační metodu – vířivá koupel.
2. Při posledním (6.) měření TF po 1 minutě odpočinku bude u všech hráčů tato hodnota nižší než 120 tepů/min, což bude svědčit o pozitivním vlivu regenerace a zlepšení tělesné zdatnosti během sledovaného období.
3. V průběhu testování bude v obou skupinách pravidelně docházet ke zlepšování průměrného rozdílu TF.

8 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU

K testování a srovnávání účinků jednotlivých regeneračních metod jsem použil vzorek 18 hráčů ve věku od 21 do 26 let divizního fotbalového oddílu SK Klatovy 1898. Z hlediska výkonnostní úrovně se jedná o 4. nejvyšší fotbalovou soutěž v ČR. Každý z hráčů podstoupil vybrané typy regeneračních metod a následné terénní testování. Všichni fotbalisté absolvovali stejný tréninkový cyklus se stejnou intenzitou zátěže.

Zúčastnění souhlasili s použitím výsledků testování pro účel této bakalářské práce. K případnému nahlédnutí mám já, Václav Sýkora, podepsaná prohlášení o povolení fotodokumentace a videonahrávek.

9 METODY SLEDOVANÉHO SOUBORU

Nejprve ze všeho jsem v rámci plánování zimního přípravného období fotbalového oddílu, požádal hlavního trenéra o kooperaci při realizaci praktické části své bakalářské práce. Po jeho pozitivním ohlasu jsme společně připravili harmonogram celé zimní přípravy, rozvržení tréninkových dávek, regenerace a následného testování. Všichni hráči byli obeznámeni s těmito principy a metodami při prvním společném setkání, bez výjimky s nimi souhlasili.

Hráčský kádr obsahoval celkem 26 aktivních fotbalistů, z čehož pro účely vyhodnocení mého zkoumání mohlo být použito 18 jedinců. Zbývajících 8 nebylo možné vlivem zranění, nemoci či jiných, většinou absentujících důvodů, zahrnout do výsledků.

Sledované období činilo 6 úplných týdnů, konkrétně od 26. 1. 2015 do 8. 3. 2015. Tréninkový cyklus se skládal vždy ze 4 tréninkových jednotek týdně a víkendového zápasu. V pondělí byla na programu vždy cvičení v tělocvičně zaměřená na zvyšování statické a dynamické síly všech svalových partií. V úterý následoval aerobní typ zátěže (většinou běh podle tepové frekvence) na atletickém oválu, po kterém vždy přišel na řadu vybraný typ regenerační metody. Ve středu hráči absolvovali testování a následný trénink rozvoje koordinace a obratnosti. Ve čtvrtek se obvykle fotbalisté věnovali zdokonalování herních dovedností s míčem a nácviku střeleckých a kombinačních situací na umělém povrchu.

Pro samotné testování účinků regeneračních metod jsem si vybral právě 2 z nich. Z hlediska přístupu jedince k samotné regeneraci - aktivní strečink a pasivní vířivou koupel. Hráči byli nahodile rozděleni do dvou 13-ti členných družstev, při čemž každé podstoupilo právě jednu vybranou regenerační proceduru týdně. Tento systém se střídavě opakoval, tudíž každé skupina okusila každou metodu 3x.

Při plánování praktické části jsem se musel potýkat se záludnou otázkou: „Jak testovat a srovnávat účinnost regeneračních metod na lidský organismus?“ Pro většinu měření a testování této problematiky jsou nezbytnou součástí laboratorní podmínky, odběry krve a specializované přístroje. Tyto požadavky jsem vzhledem k rozsahu a možnostem své práce bohužel nebyl schopen splnit. Rozhodl jsem se tedy k terénnímu testování a objektivizování schopnosti regenerace pomocí poklesu tepové frekvence po maximální nárazovité zátěži, kterou představoval člunkový běh na 5x10m. Zároveň toto

testování posloužilo hlavnímu trenérovi jako ukazatel zvyšující se fyzické kondice během přípravného období.

Veškerá foto- a videodokumentace byla pořízena přístrojem *Olympus SH-21* s rozlišením 16 Mpix a optickým zoomem 12,5.

9.1 Strečink

První regenerační metodou, již hráči měli možnost pravidelně podstupovat, byl statický strečink. Po každém úterním tréninku následovalo pro jednu ze skupin protahovací cvičení po dobu 15 minut v prostorách malé tělocvičny. Jeho náplní bylo zaměření se na nejvíce zatížené svalové partie. Skládalo se z 8 specifických protahovacích pozic, ve kterých fotbalisté setrvali po dobu 20s ve 2 sériích. Obsahovalo uvolnění a protažení bederní krajiny zad, hýžd'ových svalů, adduktorové, rotátorové, flexorové a extenzorové skupiny kyčelního kloubu a svalů lýtkových (viz SEZNAM PŘÍLOH – Obrázek 3 až 10).

9.2 Vířivá koupel

Druhým, a určitě oblíbenějším, typem regenerace se stala vířivá koupel. K relaxaci a odpočinku hráčům sloužila vana QCA Spas Performance GT-327 (viz SEZNAM PŘÍLOH – Obrázek 11 až 13) v přízemí nedalekého hotelu Hůrka. Objem této vodní nádoby pojmul až 400 galonů (1500 l) vody, obsahoval 45 vířivých trysek a ještě dalších 14 speciálních pro oblast hlavy a krku. Vešlo se do ní až 6 osob najednou a programový cyklus byl nastaven na 15 minut. Teplota vody dosahovala příjemných 35°C.

9.3 Člunkový běh

Jako prostředek testování jsem použil člunkový běh na 5x10m, který je součástí Eurofittestu pro dospělé (1995) a zkoumá běžeckou rychlostní schopnost a hbitost. To proto, že přesně tyto parametry představují typickou a charakteristickou zátěž fotbalistů při mistrovských utkáních.

Z pomůcek bylo nutné zajistit vhodný povrch a 10m úseky ohraničené gumovými kužely.

Testování jedinci se postavili za startovní čáru a na znamení (hvizd na píšťalu) probíhali opakovaně vyznačené úseky s vypětím všech sil.

V originální verzi tohoto testu se hodnotí čas v sekundách, za který jedinec dráhu proběhne. Při svém zkoumání jsem časovou jednotku nebral v potaz, poněvadž směrodatným ukazatelem pro mne byla hodnota TF (viz dále).

9.4 Tepová frekvence

Abych mohl relevantně posoudit regenerační schopnost organismu, rozhodl jsem se využít poklesu tepové frekvence po výkonu maximální intenzity. Právě tento princip je považován za jeden z nejprůkaznějších ukazatelů obnovy sil a fyzické kondice.

K samotnému měření TF jsem využil sporttesterů, které převážná většina fotbalistů vlastnila. Ti, kdo touto technologií vybaveni nebyli, odečítali svoji hodnotu na krku při a.carotis communis po dobu 10s.

10 VÝSLEDKY

V tabulkách jsou zaznamenány výsledky mého testování. Každá z nich odpovídání testovacímu dni a typu regenerace, který daná skupina podstoupila 24 hodin před samotným testováním.

Měření tepové frekvence probíhalo bezprostředně po zátěži, tzn. po absolvování člunkového běhu, a po 1 minutě odpočinku. Dále také uvádím individuální rozdíl tepové frekvence a průměrnou hodnotu rozdílu u celé skupiny.

Následně pro přehlednost rozepisují samostatné výsledky každé hypotézy.

Tabulka 2 Testování 1, vířivá koupel

<i>DATUM:</i>	28.1.2015	<i>REGENERACE: vířivá koupel</i>	
Skupina A	<i>TF po zátěži</i>	<i>TF po 1 min.</i>	<i>Rozdíl TF</i>
Hráč 1	167	122	45
Hráč 2	159	126	33
Hráč 3	163	130	33
Hráč 4	157	107	50
Hráč 5	180	124	56
Hráč 6	170	133	37
Hráč 7	161	120	41
Hráč 8	169	121	48
Hráč 9	178	132	46
			43,22

Zdroj: vlastní

Tabulka 3 Testování 1, strečink

<i>DATUM:</i>	28.1.2015	<i>REGENERACE: strečink</i>	
Skupina B	<i>TF po zátěži</i>	<i>TF po 1 min</i>	<i>Rozdíl TF</i>
Hráč 10	162	108	54
Hráč 11	155	122	33
Hráč 12	163	121	42
Hráč 13	158	125	33
Hráč 14	170	117	53
Hráč 15	181	131	50
Hráč 16	157	110	47
Hráč 17	173	116	57
Hráč 18	162	124	38
			45,22

Zdroj: vlastní

Tabulka 4 Testování 2, strečink

<i>DATUM:</i>	4.2.2015	<i>REGENERACE: strečink</i>	
Skupina A	<i>TF po zátěži</i>	<i>TF po 1 min.</i>	<i>Rozdíl TF</i>
Hráč 1	165	121	44
Hráč 2	159	123	36
Hráč 3	165	127	38
Hráč 4	154	109	45
Hráč 5	176	121	55
Hráč 6	169	131	38
Hráč 7	158	119	39
Hráč 8	167	117	50
Hráč 9	175	128	47
			43,56

Zdroj: vlastní

Tabulka 5 Testování 2, vířivá koupel

<i>DATUM:</i>	4.2.2015	<i>REGENERACE: vířivá koupel</i>	
Skupina B	<i>TF po zátěži</i>	<i>TF po 1 min</i>	<i>Rozdíl TF</i>
Hráč 10	160	109	51
Hráč 11	155	118	37
Hráč 12	162	120	42
Hráč 13	155	122	33
Hráč 14	166	114	52
Hráč 15	177	127	50
Hráč 16	158	107	51
Hráč 17	171	113	58
Hráč 18	160	120	40
			46,00

Zdroj: vlastní

Tabulka 6 Testování 3, vířivá koupel

<i>DATUM:</i>	11.2.2015	<i>REGENERACE: vířivá koupel</i>	
Skupina A	<i>TF po zátěži</i>	<i>TF po 1 min.</i>	<i>Rozdíl TF</i>
Hráč 1	163	118	45
Hráč 2	156	121	35
Hráč 3	162	128	34
Hráč 4	151	108	43
Hráč 5	172	116	56
Hráč 6	166	126	40
Hráč 7	159	114	45
Hráč 8	165	114	51
Hráč 9	172	124	48
			44,11

Zdroj: vlastní

Tabulka 7 Testování 3, strečink

<i>DATUM:</i>	11.2.2015	<i>REGENERACE: strečink</i>	
Skupina B	<i>TF po zátěži</i>	<i>TF po 1 min</i>	<i>Rozdíl TF</i>
Hráč 10	160	110	50
Hráč 11	156	115	41
Hráč 12	160	121	39
Hráč 13	153	116	37
Hráč 14	165	114	51
Hráč 15	173	123	50
Hráč 16	157	108	49
Hráč 17	169	110	59
Hráč 18	158	118	40
			46,22

Zdroj: vlastní

Tabulka 8 Testování 4, strečink

<i>DATUM:</i>	18.2.2015	<i>REGENERACE: strečink</i>	
Skupina A	<i>TF po zátěži</i>	<i>TF po 1 min.</i>	<i>Rozdíl TF</i>
Hráč 1	161	118	43
Hráč 2	157	120	37
Hráč 3	159	126	33
Hráč 4	152	108	44
Hráč 5	168	113	55
Hráč 6	166	122	44
Hráč 7	160	113	47
Hráč 8	163	111	52
Hráč 9	169	121	48
			44,78

Zdroj: vlastní

Tabulka 9 Testování 4, vířivá koupel

<i>DATUM:</i>	18.2.2015	<i>REGENERACE: vířivá koupel</i>	
Skupina B	<i>TF po zátěži</i>	<i>TF po 1 min</i>	<i>Rozdíl TF</i>
Hráč 10	158	107	51
Hráč 11	153	111	42
Hráč 12	160	118	42
Hráč 13	150	113	37
Hráč 14	161	109	52
Hráč 15	170	118	52
Hráč 16	153	107	46
Hráč 17	164	107	57
Hráč 18	155	115	40
			46,56

Zdroj: vlastní

Tabulka 10 Testování 5, vířivá koupel

<i>DATUM:</i>	25.2.2015	<i>REGENERACE: vířivá koupel</i>	
Skupina A	<i>TF po zátěži</i>	<i>TF po 1 min.</i>	<i>Rozdíl TF</i>
Hráč 1	158	110	48
Hráč 2	148	116	32
Hráč 3	155	118	37
Hráč 4	146	96	50
Hráč 5	172	114	58
Hráč 6	158	122	36
Hráč 7	150	104	46
Hráč 8	159	107	52
Hráč 9	164	119	45
			44,89

Zdroj: vlastní

Tabulka 11 Testování 5, strečink

<i>DATUM:</i>	25.2.2015	<i>REGENERACE: strečink</i>	
Skupina B	<i>TF po zátěži</i>	<i>TF po 1 min</i>	<i>Rozdíl TF</i>
Hráč 10	153	96	57
Hráč 11	146	113	33
Hráč 12	151	110	41
Hráč 13	147	106	41
Hráč 14	162	103	59
Hráč 15	170	119	51
Hráč 16	145	99	46
Hráč 17	165	103	62
Hráč 18	157	113	44
			48,22

Zdroj: vlastní

Tabulka 12 Testování 6, strečink

<i>DATUM:</i>	4.3.2015	<i>REGENERACE: strečink</i>	
Skupina A	<i>TF po zátěži</i>	<i>TF po 1 min.</i>	<i>Rozdíl TF</i>
Hráč 1	155	107	48
Hráč 2	144	112	32
Hráč 3	153	114	39
Hráč 4	144	90	54
Hráč 5	175	112	63
Hráč 6	160	121	39
Hráč 7	148	105	43
Hráč 8	160	106	54
Hráč 9	165	122	43
			46,11

Zdroj: vlastní

Tabulka 13 Testování 6, vířivá koupel

<i>DATUM:</i>	4.3.2015	<i>REGENERACE: vířivá koupel</i>	
Skupina B	<i>TF po zátěži</i>	<i>TF po 1 min</i>	<i>Rozdíl TF</i>
Hráč 10	150	93	57
Hráč 11	144	111	33
Hráč 12	150	107	43
Hráč 13	144	103	41
Hráč 14	160	101	59
Hráč 15	174	118	56
Hráč 16	144	95	49
Hráč 17	162	100	62
Hráč 18	153	110	43
			49,22

Zdroj: vlastní

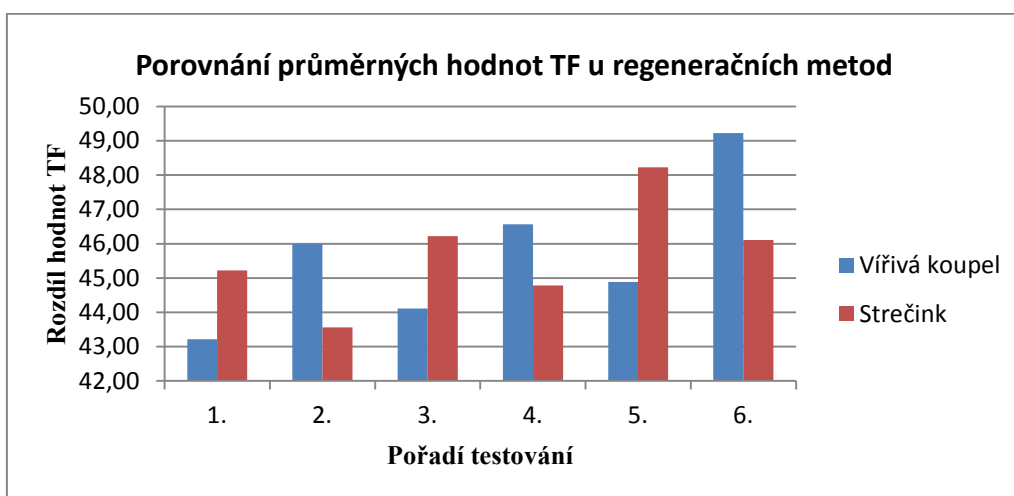
Výsledky hypotézy č. 1

Tabulka 14 Porovnání průměrných hodnot TF u regeneračních metod

Testování	1.	2.	3.	4.	5.	6.	celkový průměr
Strečink	45,22	43,56	46,22	44,78	48,22	46,11	45,69
Vířivá koupel	43,22	46,00	44,11	46,56	44,89	49,22	45,67

Zdroj: vlastní

Graf 1 Porovnání průměrných hodnot TF u regeneračních metod



Zdroj: vlastní

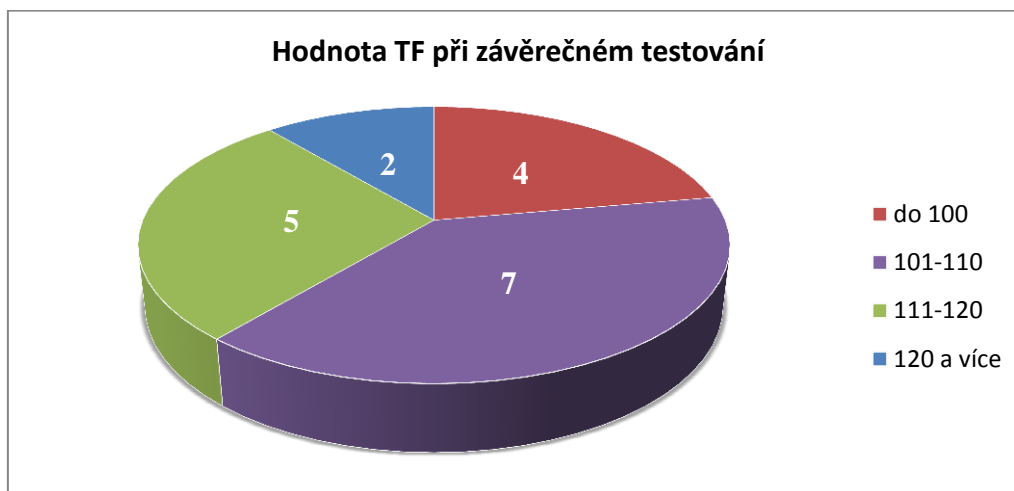
Výsledky hypotézy č. 2

Tabulka 15 Hodnota TF při T_6 a porovnání s T_1

<i>Jméno</i>	<i>TF po 1 min. T_1</i>	<i>TF po 1 min. T_6</i>	<i>Zlepšení</i>
Hráč 1	122	107	12%
Hráč 2	126	112	11%
Hráč 3	130	114	12%
Hráč 4	107	90	16%
Hráč 5	124	112	10%
Hráč 6	133	121	9%
Hráč 7	120	105	13%
Hráč 8	121	106	12%
Hráč 9	132	122	8%
Hráč 10	108	93	14%
Hráč 11	122	111	9%
Hráč 12	121	107	12%
Hráč 13	125	103	18%
Hráč 14	117	101	14%
Hráč 15	131	118	10%
Hráč 16	110	95	14%
Hráč 17	116	100	14%
Hráč 18	124	110	11%
			12,06%

Zdroj: vlastní

Graf 2 Hodnota TF při T_6



Zdroj: vlastní

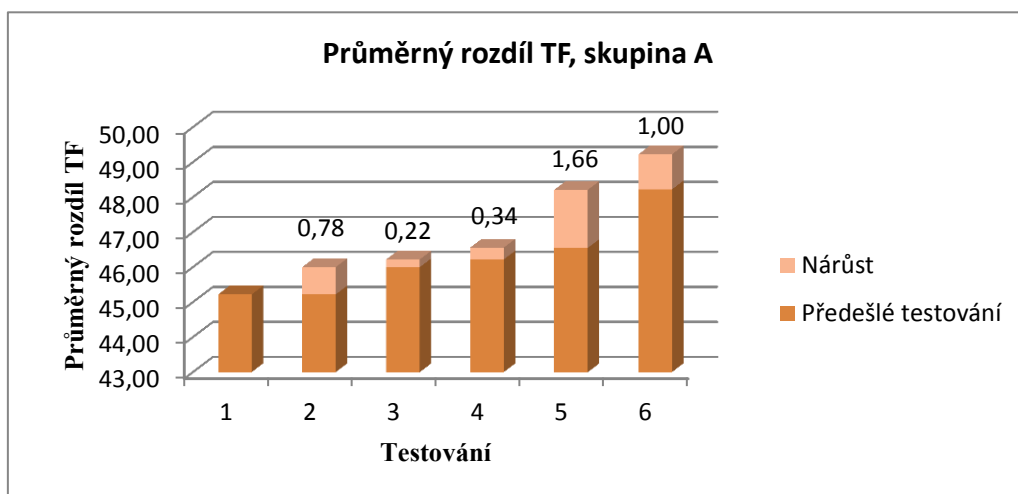
Výsledky hypotézy č. 3

Tabulka 16 Průměrný rozdíl TF

Testování	1.	2.	3.	4.	5.	6.	Celkové zlepšení
Skupina A	45,22	46,00	46,22	46,56	48,22	49,22	4,00
nárůst		0,78	0,22	0,34	1,66	1,00	0,80
Skupina B	43,22	43,56	44,11	44,78	44,89	46,11	2,89
nárůst		0,34	0,55	0,67	0,11	1,22	0,58

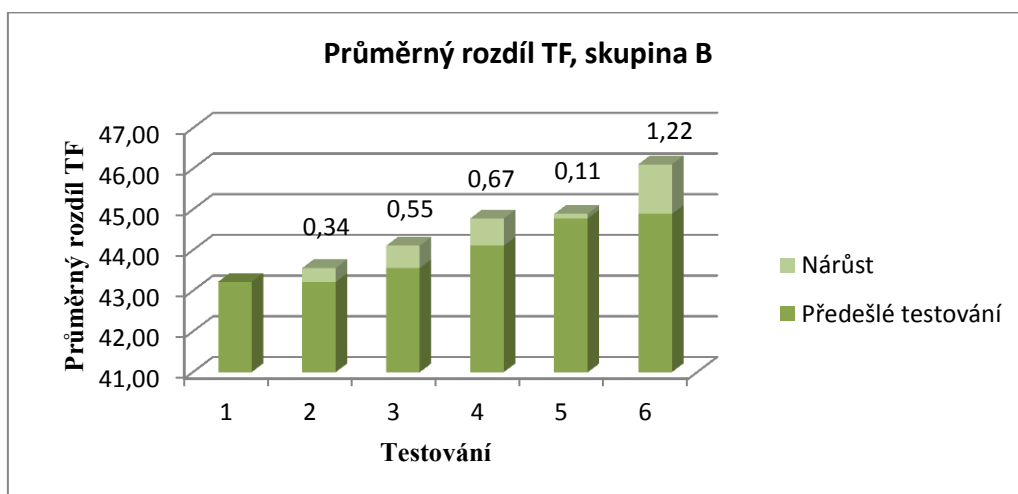
Zdroj: vlastní

Graf 3 Průměrný rozdíl TF, skupina A



Zdroj: vlastní

Graf 4 Průměrný rozdíl TF, skupina B



Zdroj: vlastní

11 DISKUZE

Hypotéza č. 1

Hypotéza č. 1 se potvrdila. Nicméně rozdíl hodnot tepové frekvence při zprůměrování činí pouze 2 setiny. To se může jevit jako zanedbatelný výsledek, ale objektivně vzato hovoří jasně.

Obě regenerační metody probíhaly vždy ve stejný den, stejný čas a po stejnou dobu trvání, cca 15 minut. Skupiny se v nich pravidelně střídali, aby nedošlo k adaptaci organismu na jeden druh a měli možnost porovnat jejich subjektivní účinnost. Samozřejmě jistým důvodem bylo i rovnoměrné a spravedlivé rozložení obou procedur mezi všechny hráče. To z důvodu udržení lepší psychické atmosféry v mužstvu. Je totiž možné, že kdyby sledované skupiny navštěvovali dlouhodobě pouze a právě jeden typ regenerace, došlo by vlivem pravidelného a cíleného působení k výraznějšímu rozdílu sledovaných hodnot. Takové podmínky jsem ovšem nebyl schopen zajistit.

Dalším důležitým faktorem, který mohl sehrát svou roli při objektivizování výsledků, se jeví intenzita a frekvence podstupovaných regenerace. Zatímco u indikace vířivé koupele dosahuje ideální míra frekvence po tělesné zátěži každý aktivní den (Poděbradský, 2009), u protahovacího cvičení se doporučuje v průběhu dlouhodobé přípravy jeho zařazení 2-3x týdně (Jansa, 2007). V tomto směru byly podmínky pro realizaci taktéž omezeny.

Samozřejmě individuální fyzické a psychické rozpoložení každého jedince spolu s rozdílným vnímáním a snášenlivostí jednotlivých procedur mohly být neméně významným činitelem, který se podílel na samotné účinnosti.

Z pohledu fyzikální medicíny musím konstatovat, že působení strečinku ovlivňuje zejména pohybový aparát. Nejvíce jeho svalovou složku, kdy snižuje napětí, zlepšuje trofiku a působí jako prevence zranění (Alter, 1999). Kdežto u vířivé koupele můžeme očekávat především stimulační účinky na kůži a podkoží (drážděním mechano- a termoreceptorů), popřípadě na efektivnější cirkulaci lymfatického oběhu (Poděbradský, 2009).

Podstatnou okolností je také fakt, že všechny výstupy, jež jsem měl k dispozici a mohl je testovat, nepocházeli z vnitřního prostředí lidského organismu. Za opačné situace si dovoluji tvrdit, že v laboratorních podmínkách a se specializovanými přístroji by validita takovýchto testů nabrala mnohem objektivnější charakter.

Z mého pohledu se mi nepodařilo jasně určit, která ze dvou zvolených metod má větší regenerační účinek.

Hypotéza č. 2

Hypotéza č. 2 se nepotvrdila. Ne u všech hráčů totiž tréninkový program spojený s následnou regenerací ovlivnil fyzický stav natolik, aby jejich regenerační schopnost, po sledovaných 6 týdnech, klesla po nárazovité maximální zátěži pod 120 tepů/min. Nutno podotknout, že 16 z 18 (tj. 89%) testovaných fotbalistů dosáhlo předpokládaného zlepšení, 2 neuspěli.

Prvním z možných důvodů, proč se tomu tak nestalo, může být rozdílná hráčská funkce v týmu. Přeci jen výkonnostní požadavky a pohybové zatížení na brankáře, obránce, nebo útočníka nesou zcela rozdílné parametry, jak již bylo prokázáno v mnoho studií (Bangsbo, 1994 a Mohr et al., 2003). V soutěžním utkání byla zaznamenána průměrná hodnota tepové frekvence u všech hráčů v poli 161 tepů/min. (Florida-James a Reilly, 1995). Při podobném testování (Van Gool et al., 1983) dosáhli obránci průměru 155 tepů/min. a záložníci s útočníky 170 tepů/min. Vše tak nasvědčuje faktu, že hráčská funkce má přímý vliv na trénovanost a zatížení daného jednotlivce v zápase.

Regenerační schopnost hráče po nárazovitém maximálním zatížení a 1 minutě odpočinku, která klesne pod 120 tepů/min. je výborným index fyzické zdatnosti (Škorpil, 2014). Do jisté míry odpovídá charakteru týmových míčových her. Ty nesou specifický rys krátkodobých intervalů vysoké nebo maximální intenzity střídající se s fázemi nízké náročnosti až tělesného klidu, jež mají zotavný charakter (Williams, 1990).

Svůj podíl na výsledcích může nést i individuální odpověď a rychlost adaptace organismu na dlouhodobou zátěž. Rozdílnost jednotlivých tělesných somatotypů, astrálních biorytmů a duševního rozpoložení jsou jen dalšími faktory působícími na kvalitu podání výkonu.

Zkreslujícím činitelem měření může být nepřesné odečítání tepů pomocí palpace velké tepny. Zatímco o přesnosti a validitě hodnot pořízených ze sporttesterů nelze pochybovat, při orientační kontrole, např. v oblasti krku, snadno dojde ke zkreslení potřebných údajů. Stejně tak neadekvátní reakcí při fázi odpočinku, jako je mluvení nebo nepravidelné dýchání, negativně ovlivníme tělesné funkce a tím i dosažený výsledek.

Ač se tato hypotéza nepotvrdila, musím konstatovat výrazné zlepšení testovaných hodnot oproti původním, v průměru o 12%, což považuji za jasný důkaz zlepšení fyzické kondice a pozitivního vlivu regeneračních metod.

Hypotéza č. 3

Hypotéza č. 3 se potvrdila. U obou skupin docházelo průběžně ke zlepšování průměrných testovaných hodnot. To se jeví jako jasný důkaz postupného zvyšování fyzické kondice a adaptace na zátěž.

U skupiny A tomu bylo průměrně o 0,80 tepu/měření, celkově pak o 4,00. U skupiny B průměrně o 0,58, celkově o 2,89 tepu/měření. Menší či větší výkyvy v hodnotách můžeme přisuzovat kolísavé intenzitě a objemu zatížení, které s sebou dlouhodobý tréninkový cyklus nese. Reakce organismu na začínající přípravné období a jeho aerobní fázi, spojenou s vytrvalostí a nabíráním objemové síly, bude jistě jiná, než na fázi přechodnou, popř. již anaerobní, v níž je hlavní doménou rychlost a silové prvky (Dovalil a kol., 2009).

Co se týče samotného měření TF, mohla nastat odchylka i v něm. U hráčů, kteří nebyli vybaveni sporttesterem a volili tak hmat na krkavici, mohlo dojít: 1) k podráždění tlakových receptorů v daném místě (glomus caroticus) a reflexnímu zpomalení tepu, tzv. karotického reflexu (Novotný, 2013). Nebo 2) měřením po dobu 10 sekund a následném vynásobení šesti, kdy je nutné počítat s tím, že po velmi intenzivní zátěži tep klesá rychleji a skutečná zátěžová frekvence byla ještě mírně vyšší (Novotný, 2013). Někdy se proto využívá systém 6 sekund s následným násobkem deseti. Nicméně tyto výchyly nemají vliv na správnost mého postupu.

Rozdílnost výsledků mezi oběma skupinami přisuzuji jejich nahodilému složení a individuálním dispozicím každého jednotlivého hráče.

Tuto hypotézu považuji za vypovídající ukazatel postupně se zlepšující fyzické kondice fotbalistů během zimního přípravného období.

ZÁVĚR

Cílem mé práce bylo testovat a srovnávat účinky regeneračních metod na organismus u hráčů sportovní hry fotbal. Na základě zpracování odborné literatury jsem vybral vhodné typy regenerace a ve spolupráci s fotbalovým oddílem jsem se je pokusil aplikovat do tréninkových jednotek během zimního přípravného období.

Zvolené terapie pro obnovu sil splnily svůj účel, což se potvrzuje ve výsledných tabulkách. Samotné výstupy z terénního testování poskytly podklady nejen pro mne, ale i zpětnou vazbu hlavnímu trenérovi. Ten se tak mohl objektivně přesvědčit o zvyšující se fyzické zdatnosti jednotlivých hráčů a správnosti regeneračních postupů. Tyto informace mohou být přínosem pro všechny sportovní, zejména pak fotbalové, trenéry.

Subjektivně musím poznamenat, že zařazení obou regeneračních metod se shledalo s velkým úspěchem i u samotných hráčů. Ať už k, u fotbalistů nepříliš oblíbenému, protahování, tak i zejména k vířivé koupeli, přistupovali všichni s velkou zodpovědností a byli si vědomi toho, že to v podstatě dělají hlavně pro sebe. Možná i v důsledku toho nebylo u celého týmu během sledovaného období evidováno žádné svalové zranění. Což považuji jen za další důkaz poctivé práce každého jednotlivce.

Co se týče velikosti vlivu regeneračních metod na lidský organismus, nemůžu zcela jasně říci, jaký názor zastávám. Vzhledem k téměř shodným výsledkům mého testování si dovoluji jen tvrdit, že jakýkoli typ správně aplikované regenerační metody bude mít na lidský organismus lepší dopad, než pasivní „nic nedělání“. Neoddiskutovatelným zásadou, kterou jsem si potvrdil, je závislost zvyšování fyzické kondice na regeneraci organismu.

Během zpracování a realizace tohoto bezesporu obsáhlého, avšak velice zajímavého tématu, jsem ani na chvíli nezapochoyboval o správnosti svého rozhodnutí. Osobně jsem měl tu možnost, pracovat s pozitivně naladěnými lidmi, kteří se věnují sportu na poloprofesionální úrovni. Je pochopitelné, že vyhradit si 5x týdně 2 hodiny ze svého volného času proto, aby podstupovali nezbytný fyzický dril, dá člověku pořádně zabrat. Právě však možná psychické uvolnění mezi partou stejně starých přátel shledávám jako největší bonus toho všeho martiria.

Jsem vděčný za tu možnost, vyzkoušet si fyzioterapeutickou praxi u fotbalového oddílu SK Klatovy 1898. Doufám, že i pro samotné hráče a členy realizačního týmu byla naše kooperace přínosná. Myslím, že jsme se navzájem obohatili jak profesně, tak i po lidské stránce. A za to, já děkuji.

SEZNAM LITERATURY

Bibliografie

- 1) KOLEKTIV, Monika Valešová a. *Metodický pokyn k tvorbě kvalifikační práce*. 1. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2012. ISBN 9788026101567.
- 2) KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009, xxxi, 713 s. ISBN 9788072626571.
- 3) FOURNY, Denis. *Encyklopedie sportu: svět sportu slovem i obrazem*. 1. vyd. Praha: Fortuna Print, 2003, xi, 372 s. ISBN 8073210797.
- 4) *Manuál fotbalové medicíny*. 1. vyd. Editor Jiří Dvořák, Astrid Junge. Překlad Jiří Chomiak. Praha: Olympia, 2008, 215 s. ISBN 9788073760809.
- 5) VOTÍK, Jaromír. *Fotbal: trénink budoucích hvězd*. 1. vyd. Praha: Grada, 2003, 137 s. ISBN 8024704633.
- 6) VOTÍK, Jaromír, Jiří ZALABÁK, Marta BURSOVÁ a Petra ŠRÁMKOVÁ. *Fotbalový trenér: základní průvodce tréninkem*. 1. vyd. Praha: Grada, 2011, 184 s. Sport extra. ISBN 9788024739823.
- 7) [PETR JANSA, Josef Dovalil a spoluautoři]. *Sportovní příprava: vybrané teoretické obory, stručné dějiny tělesné výchovy a sportu, základy pedagogiky a psychologie sportu, fyziologie sportu, sportovní trénink, sport zdravotně postižených, sport a doping, úrazy ve sportu a první pomoc, základy sportovní regenerace a rehabilitace, sportovní management*. Vyd. 1. Praha: Q-art, 2007. ISBN 8090328083.
- 8) DYLEVSKÝ, Ivan. *Pohybový systém a zátěž*. Praha: Grada, 1997, 252 s. ISBN 8071692581.
- 9) KUČERA, Miroslav a Ivan DYLEVSKÝ. *Sportovní medicína*. 1. vyd. Praha: Grada Pub., 1999, 280 p. ISBN 8071697257.
- 10) DOVALIL, Josef. *Výkon a trénink ve sportu*. 3. vyd. Praha: Olympia, 2009, 331 s. ISBN 9788073761301.
- 11) SÜSS, Vladimír a Martin TŮMA. *Zatížení hráče v utkání*. Vyd. 1. Praha: Karolinum, 2011, 242 s. ISBN 9788024619002.
- 12) HOŠKOVÁ, Blanka, Simona MAJEROVÁ a Pavlína NOVÁKOVÁ. *Masáž a regenerace ve sportu*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2010, 112 s. ISBN 978-80-246-1767-1.

- 13) *Ottova encyklopedie A-Ž*. Vyd. 1. Praha: Ottovo nakladatelství, 2004, 1144 s. ISBN 80-7360-014-5.
- 14) BURSOVÁ, Marta. *Kompenzační cvičení: uvolňovací, protahovací, posilovací*. 1. vyd. Praha: Grada, 2005, 195 s. Fitness, síla, kondice. ISBN 80-247-0948-1.
- 15) ALTER, Michael J. *Strečink: 311 protahovacích cviků pro 41 sportů*. 1. vyd. Praha: Grada, 1999, 228 s. ISBN 80-7169-763-x.
- 16) NELSON, Arnold G a Jouko KOKKONEN. *Strečink na anatomických základech*. 1. vyd. Ilustrace Jason M McAlexander. Praha: Grada, 2009, 143 s. Sport extra. ISBN 978-80-247-2784-4.
- 17) KOBROVÁ, Jitka a Robert VÁLKA. *Terapeutické využití kinesio tapu*. 1. vyd. Praha: Grada, 2012, 153 s. ISBN 9788024742946.
- 18) KENZO KASE, Jim Wallis. *Clinical therapeutic applications of the Kinesio taping method*. U.st: Kinesio Taping Association, 2003. ISBN 978-09-769-6084-3.
- 19) PODĚBRADSKÝ, Jiří a Radana PODĚBRADSKÁ. *Fyzikální terapie: manuál a algoritmy*. Praha: Grada, 2009, 200 s. ISBN 978-80-247-2899-5.
- 20) BENSON, Roy a Declan CONNOLLY. *Trénink podle srdeční frekvence: jak zvýšit kondici, vytrvalost, laktátový práh, výkon*. 1. vyd. Praha: Grada, 2012, 184 s. ISBN 978-80-247-4036-2.

Publikace

- 21) NOVÁKOVÁ P. a spol. Komparace účinků různých forem regenerace po zátěži pomocí myotonie. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2012, 19 (3), 144 – 148. ISSN 1211-2658
- 22) KRUMLOVÁ H., PÁNEK D., PAVLŮ D. Měření EMG aktivity svalové tkáně po aplikaci celotělové chladové terapie. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2010, 17 (1), 14 – 20. ISSN 1211-2658

Internetový zdroj

- 23) NOVOTNÝ, Jan. *Biologické ukazatele odezvy a adaptace na zátěž, únavy a regenerace sil*. 2013 [cit 20. 2. 2015]. Dostupné z:
http://www.fsps.muni.cz/~novotny/Bio_Ukazatele_RVS.pdf

- 24) DECOCK & DEMEESTERE, *5 x 10 meter shuttle run*. 1999 [cit. 3. 3. 2015].
Dostupné z: <http://www.homeware.be/shuttlerun10x5.php>
- 25) CAMPBELL, Thomas. *World cup finals breaks records worldwide for tv broadcasters*. 14. 7. 2014 [cit. 18. 2. 2015]. Dostupné z: <http://www.iptv-news.com/2014/07/world-cup-final-breaks-records-worldwide-for-tv-broadcasters/>
- 26) ŠIZLINGOVÁ, Anna. Fotbal – hra, která baví celý svět. In: *Sportcentral* [online]. 14. 10. 2014 [cit. 15. 2. 2015] Dostupné z: <http://info.sportcentral.cz/blog/fotbal-hra-ktera-bavi-cely-svet/>
- 27) F-MARC. *Football medicine manual, 2nd edition* [5. 1. 2015]. Dostupné z: http://www.ffiri.ir/Uploads/Aeen-Nameh/FMM_Medicine%20Manual_FINAL_E.pdf
- 28) ŠKORPIL, Miloš. Superkompenzace. In: *Běžecká škola* [online]. 1. 11. 2012 [cit. 15. 2. 2015]. Dostupné z: <http://www.bezeckaskola.cz/clanek-702-superkompenzace.html>
- 29) QCA Spas. Performance GT-327 Spa. In: *QCA spas – quality hot tubes* [cit. 25. 2. 2015]. Dostupné z: <http://www.qcaspas.com/performanceseries/QCA-Spas-Performance-GT-327-Spa.html>

SEZNAM ZKRATEK

FIFA	Fédération Internationale de Football Association = = Mezinárodní fotbalová federace
MS	Mistrovství světa
LOH	letní olympijské hry
např.	například
CNS	centrální nervová soustava
tzv.	tak zvaný
tzn.	to znamená
tj.	to je
EV	energetický výdej
aj.	a jiné
atd.	a tak dále
CHO	carbon hydrate oxid = uhlohydráty (sacharidy)
PNF	proprioceptivní neuromuskulární facilitace
min.	minuta
SF, TF	srdeční frekvence, tepová frekvence
EKG	elektrokardiograf

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Rozměry fotbalového hřiště

Obrázek 2 Princip zátěže, regenerace a superkompenzace

Obrázek 3 Příklad výsledku Wingate testu

Obrázek 4 Uvolnění bederní krajiny

Obrázek 5 Protahání svalů bederní krajiny

Obrázek 6 Protahání hýžd'ových svalů

Obrázek 7 Protahání adduktorové skupiny svalů kyčelního kloubu

Obrázek 8 Protahání zevní rotátorové skupiny svalů kyčelního kloubu

Obrázek 9 Protahání extenzorové skupiny svalů kyčelního kloubu

Obrázek 10 Protahání flexorové skupiny svalů kyčelního kloubu

Obrázek 11 Protahání flexorové skupiny svalů kolenního kloubu

Obrázek 12 Vířivá vana, detail 1

Obrázek 13 Vířivá vana, detail 2

Obrázek 14 Vířivá vana, detail 3

Obrázek 15 Člunkový běh 5x10m

Obrázek 16 Terénní testování 1

Obrázek 17 Terénní testování 2

Obrázek 18 Terénní testování 3

Obrázek 19 Terénní testování 4

Obrázek 20 Terénní testování 5

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Charakteristika výkonu a regenerace

Tabulka 2 Testování 1, vířivá koupel

Tabulka 3 Testování 1, strečink

Tabulka 4 Testování 2, strečink

Tabulka 5 Testování 2, vířivá koupel

Tabulka 6 Testování 3, vířivá koupel

Tabulka 7 Testování 3, strečink

Tabulka 8 Testování 4, strečink

Tabulka 9 Testování 4, vířivá koupel

Tabulka 10 Testování 5, vířivá koupel

Tabulka 11 Testování 5, strečink

Tabulka 12 Testování 6, strečink

Tabulka 13 Testování 6, vířivá koupel

Tabulka 14 Porovnání průměrných hodnot TF u regeneračních metod

Tabulka 15 Hodnota TF při T_6 a porovnání s T_1

Tabulka 16 Průměrný rozdíl TF

Tabulka 17 Borgova škála pro pocit zátěže

Tabulka 18 Fosterova škála pro pocit zátěže

Tabulka 19 Borgova škála pro pocit bolesti

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Porovnání průměrných hodnot TF u regeneračních metod

Graf 2 Hodnota TF při T_6

Graf 3 Průměrný rozdíl TF, skupina A

Graf 4 Průměrný rozdíl TF, skupina B

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 Škály subjektivních pocitů

Příloha 2 Sestava strečinkových cviků

Příloha 3 Vířivá vana QCA Spas Performance GT-327

Příloha 4 Schéma člunkového běhu

Příloha 5 Fotodokumentace z testování

Příloha 1 Škály subjektivních pocitů

Tabulka 17 Borgova škála pro pocit zátěže

Číselná hodnota	Slovní hodnota
6	
7	velmi velmi lehká
8	
9	velmi lehká
10	
11	lehká
12	
13	poněkud namáhavá (VT2)
14	
15	namáhavá
16	
17	velmi namáhavá
18	
19	velmi velmi namáhavá
20	

Zdroj: Novotný, 2013

Tabulka 18 Fosterova škála pro pocit zátěže

Číselná hodnota	Slovní hodnota
0	klid
1	velmi lehká
2	lehká
3	mírná
4	poněkud namáhavá
-	VT1
5	těžká
6	
-	VT2
7	velmi těžká
8	velmi velmi těžká
9	blízká maximální
10	maximální

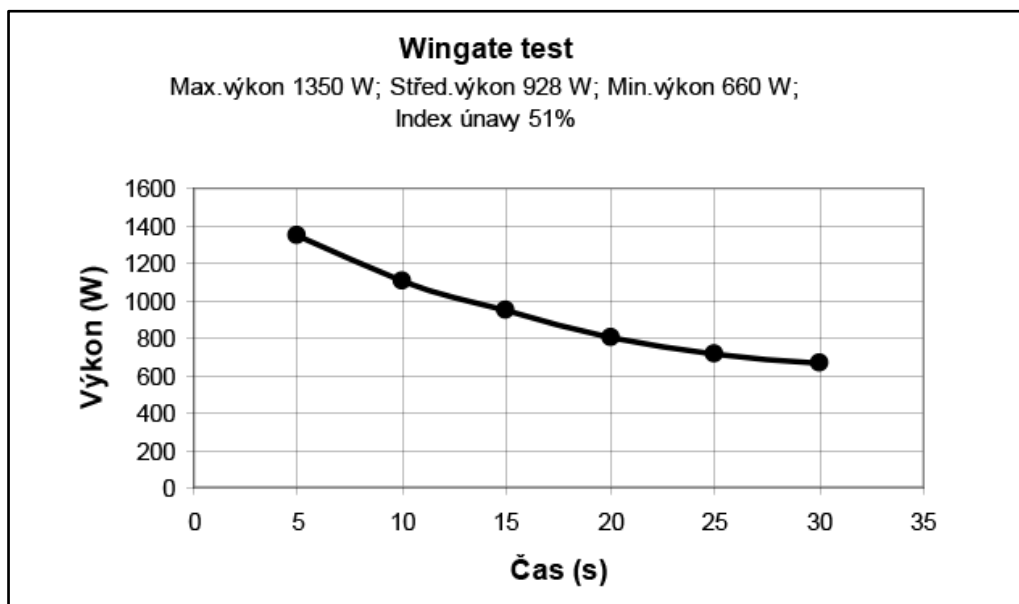
Zdroj: Novotný, 2013

Tabulka 19 Borgova škála pro pocit bolesti

Číselná hodnota	Slovní hodnota
0	žádná
0,5	velmi velmi slabá
1	velmi slabá
2	lehká
3	střední
4	poněkud silná
5	silná
6	
7	velmi silná
8	
9	
10	velmi velmi silná
*	maximální

Zdroj: Novotný, 2013

Obrázek 3 Příklad výsledku Wingate testu



Zdroj: Novotný, 2013

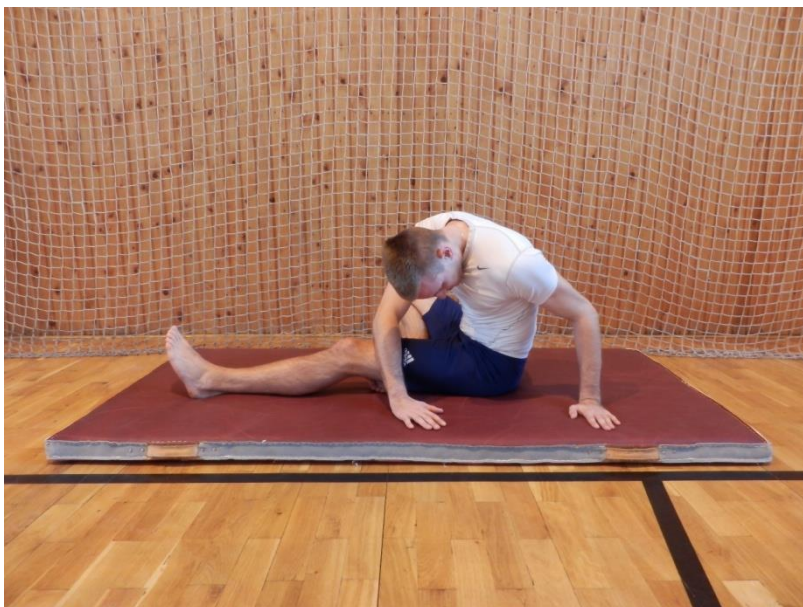
Příloha 2 Sestava strečinkových cviků

Obrázek 4 Uvolnění bederní krajiny



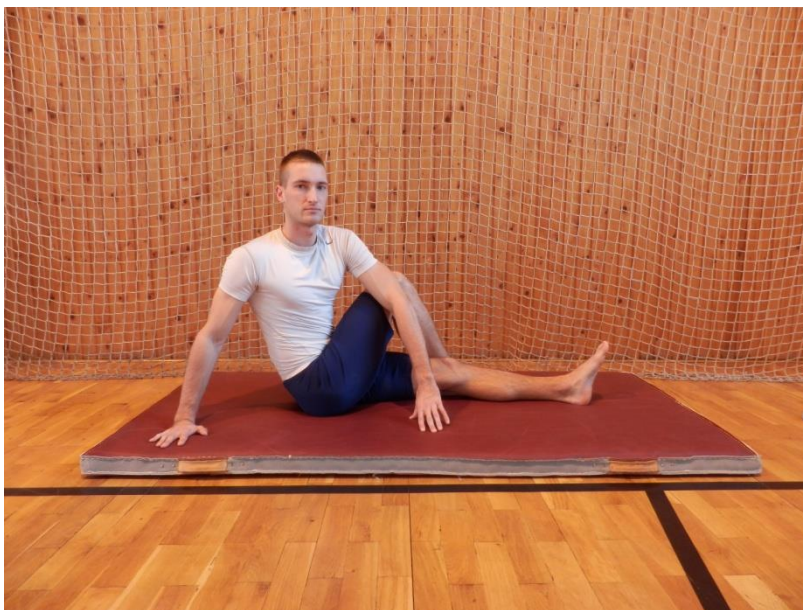
Zdroj: vlastní

Obrázek 5 Protážení svalů bederní krajiny



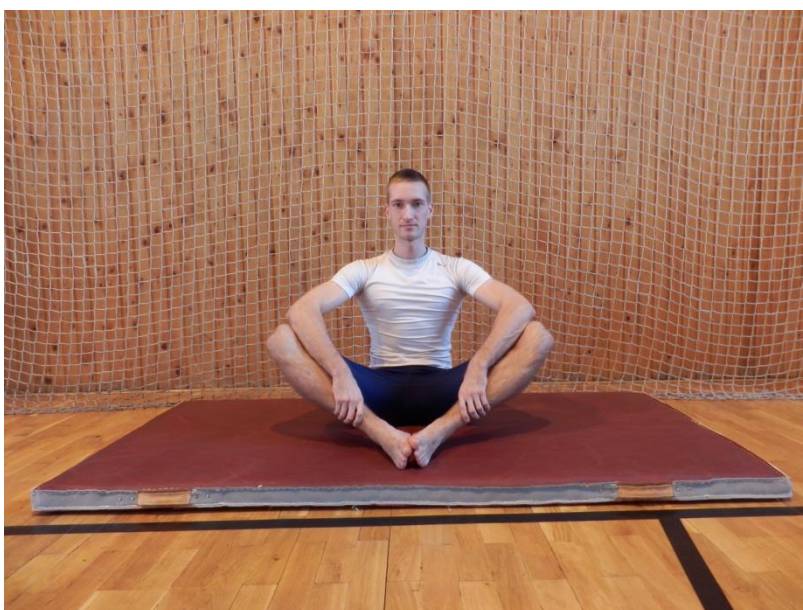
Zdroj: vlastní

Obrázek 6 Protážení hýžd'ových svalů



Zdroj: vlastní

Obrázek 7 Protážení adduktorové skupiny svalů kyčelního kloubu



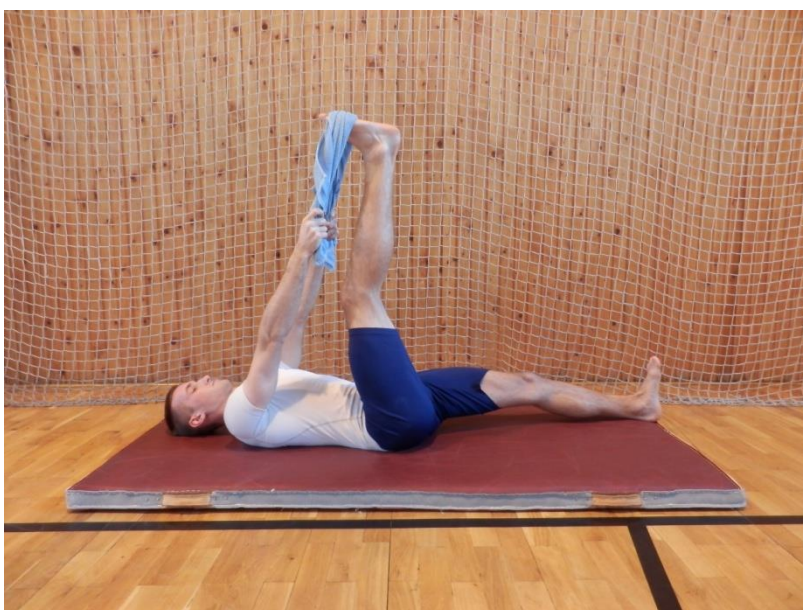
Zdroj: vlastní

Obrázek 8 Protažení zevní rotátorové skupiny svalů kyčelního kloubu



Zdroj: vlastní

Obrázek 9 Protažení extenzorové skupiny svalů kyčelního kloubu



Zdroj: vlastní

Obrázek 10 Protážení flexorové skupiny svalů kyčelního kloubu



Zdroj: vlastní

Obrázek 11 Protážení flexorové skupiny svalů kolenního kloubu



Zdroj: vlastní

Příloha 3 Vířivá vana QCA Spas Performance GT-327

Obrázek 12 Vířivá vana, detail 1



Zdroj: vlastní

Obrázek 13 Vířivá vana, detail 2



Zdroj: vlastní

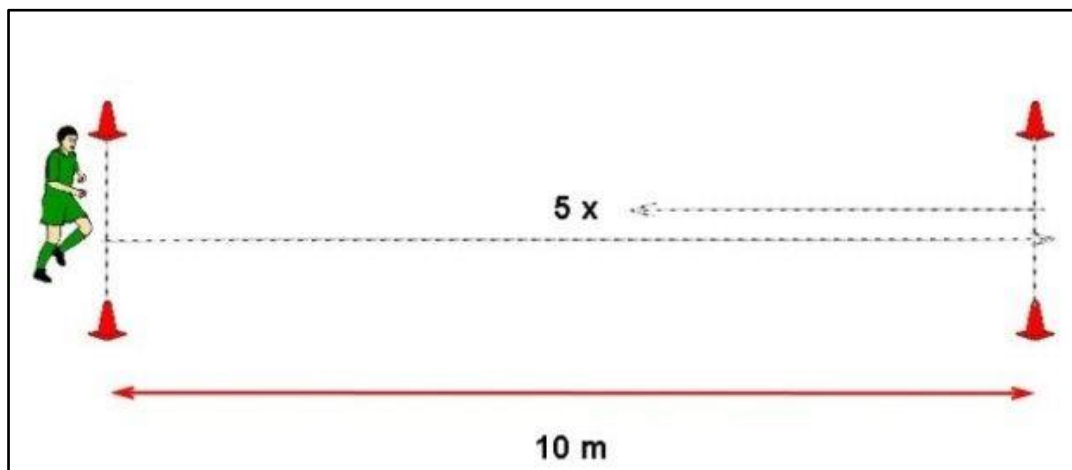
Obrázek 14 Vířivá vana, detail 3



Zdroj: vlastní

Příloha 4 Schéma člunkového běhu

Obrázek 15 Člunkový běh 5x10m



Zdroj: www.homeware.be

Příloha 5 Fotodokumentace z testování

Obrázek 16 Terénní testování 1



Zdroj: vlastní

Obrázek 17 Terénní testování 2



Zdroj: vlastní

Obrázek 18 Terénní testování 3



Zdroj: vlastní

Obrázek 19 Terénní testování 4



Zdroj: vlastní

Obrázek 20 Terénní testování 5



Zdroj: vlastní