

Univerzita Karlova v Praze
Fakulta tělesné výchovy a sportu

Katedra gymnastiky



Možnosti regenerace ve vrcholové sportovní
gymnastice žen

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:
PhDr. Jaroslav Křištofič

Zpracovala:
Monika Pinkavová

Praha 2009

Abstrakt

- Název práce:** Možnosti regenerace ve vrcholové sportovní gymnastice žen.
- Cíl práce:** Pomocí dotazníkové akce zjistit informovanost klubů o možnostech regenerace a názory hlavních trenérů na její potřebnost. Zjistit poskytované regenerační prostředky ve vybraných klubech sportovní gymnastiky v ČR a v zahraničí.
- Metoda:** Pro výzkum byla použita explorativní metoda prostřednictvím techniky nestandardizovaných dotazníků s otevřenými a uzavřenými otázkami. Rozesláno bylo e-mailem 27 dotazníků. Vráceno, řádně vyplněno a dále zpracováno bylo 6 dotazníků.
- Výsledky:** Výsledkem práce je přehled možných regeneračních procedur a reakce oslovených klubů na jejich aplikaci.
- Klíčová slova:** sportovní gymnastika žen, fyziologie, regenerace, dotazník.

Abstract

Title of thesis: Options of recovery in women's artistic gymnastics.

Goal of the project: To find out how gymnastic centres are informed about the options of recovery and opinions of the head instructors on the recovery and the need of it. To find out what recovery agents in chosen gymnastic centres are used in the Czech Republic and other countries.

Methods: For this research has been used explorative method through technique of unstandardized question forms. 27 of these question forms have been sent by e-mail, 6 have been returned and properly filled out.

Results: The result of this thesis is view of possible recovery procedures and reaction on their application by questioned gymnastic centres.

Key words: women's artistic gymnastics, physiology, recovery, question-form.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně a použila pouze uvedenou literaturu.

V Praze dne 1. 9. 2009

.....

Pinkavová Monika

Děkuji PhDr. Jaroslavu Křištofičovi za odborné vedení, podnětné rady a připomínky při vypracovávání této diplomové práce. Dále také Bc. Ireně Winternitzové za cennou diskusi ohledně využití fyzikálních prostředků v regeneraci sportovce. Mé poděkování patří i Bc. Ondřeji Kitzlerovi za rady a připomínky při technickém zpracovávání této práce.

Souhlasím se zapůjčením své diplomové práce ke studijním účelům a s jejím citováním dle platných norem.

Obsah

1 Úvod.....	9
2 Teoretická část	
2.1 Fyziologická východiska.....	11
2.1.1 Funkční odezva organismu a metabolická náročnost cvičení v jednotlivých disciplínách ve vrcholové sportovní gymnastice žen.....	12
2.1.2 Kineziologická charakteristika pohybových struktur ve sportovní gymnastice.....	15
2.1.3 Svalové dysbalance.....	20
2.1.4 Úrazovost a zranění.....	24
2.2 Regenerace.....	27
2.3 Formy regenerace.....	28
2.4 Regenerační prostředky.....	29
2.4.1 Pedagogické prostředky.....	29
2.4.2 Psychologické prostředky.....	30
2.4.3 Biologické prostředky.....	32
2.4.4 Farmakologické prostředky.....	51
3 Cíl práce, úkoly práce	
3.1 Cíl práce.....	53
3.2 Úkoly práce.....	53
4 Výzkumná část	
4.1 Metodika výzkumu.....	54
4.2 Charakteristika souboru.....	54
4.3 Popis dotazníku.....	54
4.4 Statistické zpracování získaných dat.....	55
5 Výsledky.....	56
6 Diskuse.....	64
7 Závěr.....	68
8 Přehled použité literatury.....	69
8.1 Doporučená literatura.....	72

9 Seznam příloh.....	73
Příloha č. 1. Průvodní dopis k dotazníku.....	74
Příloha č. 2a. Dotazník – česky.....	75
Příloha č. 2b. Dotazník – německy.....	77
Příloha č. 2c. Dotazník – anglicky.....	79
Příloha č. 3. Příklad vyplněného dotazníku.....	81
Příloha č. 4. Přehled svalů účastnících se některých vybraných pohybů.....	83
Příloha č. 5. Slovník českých názvů svalů použitých v této práci.....	98
Příloha č. 6. Slovník pohybů, pojmů a zkratk použitých v této práci.....	101

1 Úvod

Jako každý sport se i sportovní gymnastika neustále vyvíjí a dochází v ní k různým změnám. Tyto změny vedou zejména ke zvyšování obtížnosti cvičení, vazeb mezi jednotlivými prvky, prodlužování délky cvičení, objevují se stále nové, často nebezpečné prvky a kombinace. S uvedenými změnami, které posouvají sport „kupředu“, souvisí i potřeba zvyšovat počet tréninkových jednotek a hodin, které gymnastky stráví v tělocvičně. Na organismus jsou tak kladeny stále vyšší nároky. Vlivem neustále se zvyšující zátěže však může v tréninkovém procesu docházet i k negativnímu působení v závislosti na jednostranném přetěžování, a ani sportovní gymnastika ač je velmi všestrannou pohybovou aktivitou není výjimkou. Dále může docházet k přetěžování nosných kloubů, k čtenějšímu výskytu úrazů a mikrotraumat vlivem charakteristického pohybového stereotypu.

S výše uvedenými faktory souvisí i zvyšující se potřeba regenerace. Ta má za úkol vyrovnat a obnovit přechodný pokles funkčních schopností organismu. Je biologickým procesem, který nastupuje bezprostředně po skončení jakékoli lidské činnosti. Nejběžnějším způsobem regenerace je pasivní odpočinek, zejména spánek. Avšak v dnešní době, kdy počet hodin odtrénovaných během jednoho týdne často dosahuje počtu 30 je tato forma regenerace nepostačující. V případě, že sportovec nevyužije i další formy a prostředky k zotavení nemusí u něj dojít k plnému obnovení funkčních dispozic. Pokud tento stav přetrvává delší dobu začne se únava kumulovat a může dojít k poklesu výkonnosti. Při dlouhodobém zanedbávání procesu regenerace se mohou kromě únavy objevit i příznaky přetrénování či dokonce organické poruchy, především pohybového aparátu, což může vést až k chronickému poškození. Můžeme říci, že pokud sportovec vynechává ať již záměrně či bez vlastního přičinění, např. trenérova domněnka o nepotřebnosti tohoto procesu a její nezařazování do tréninkového plánu, může dojít k značnému poklesu jeho výkonnosti. Co je ale dle mého názoru ještě důležitější, zanedbávání regenerace vede ke značnému vzrůstu náchylnosti ke zranění, což si myslím, že je bohužel u nás velmi častou příčinou přerušení či v mnoha případech i ukončení sportovní kariéry.

V teoretické části je pojednáváno o fyziologických východiscích, jakožto teoretického základu pro volbu správné formy regenerace. Dále jsou zde uvedeny

možnosti regenerace a členění jednotlivých regeneračních prostředků, které mohou být využity v procesu regenerace sportovních gymnastek.

Výzkumná část prezentuje výsledky, které byly získány prostřednictvím nestandardizovaného dotazníku. Cílem této ankety bylo zjistit informovanost klubů o možnostech regenerace a názory hlavních trenérů na její potřebnost. Zjistit poskytované regenerační prostředky ve vybraných klubech sportovní gymnastiky v ČR a v zahraničí. Cílovou skupinou byli hlavní trenéři klubů, které mají ve svém kádru členky užší i širší juniorské a seniorské reprezentace.

2 Teoretická část

2.1 Fyziologická východiska

Sportovní gymnastika se řadí mezi sporty, které mají převážně acyklický charakter. Gymnastická cvičení se odlišují mechanickými podmínkami jednotlivých disciplín a představují kombinovanou staticko-dynamickou svalovou zátěž střední až submaximální intenzity. Výkony ve sportovní gymnastice se liší dobou trvání, podílem statické a dynamické práce a technickou náročností. Gymnastický výkon závisí na technických, motoricko-funkčních předpokladech (zejména na úrovni rozvoje koordinačních a silových schopností, pohyblivosti), somatických dispozicích, úrovni motorické docility, funkci analyzátorů (kinestetického, statokinetického a vestibulárního) a všeobecné kondici. Dalším důležitým faktorem jsou psychické dispozice (Heller, 1993).

Výkon ve sportovní gymnastice je zajišťován především anaerobním a aerobně-anaerobním systémem krytí výdeje energie, často se také mluví o „popadání dechu“ (Arkaev, Suchulin, 2004). Ve sportovní gymnastice tedy převažuje neoxidativní způsob krytí energetických potřeb. Při intenzivní svalové práci cca do 10 sekund se uplatňuje alaktátový anaerobní systém krytí výdeje energie. Při delším trvání výkonu se uplatňuje anaerobně laktátový systém. Převažující systém energetického krytí je dán dobou trvání a intenzitou svalové práce při různých cvičeních a na různých náradích (Hercig, Harvánek et al., 1996). K pokrytí energetických nároků jsou však využívány všechny energetické systémy. Martens (2006) uvádí, že poměr aerobního a anaerobního zastoupení zdrojů energie v gymnastice je 60 : 40 %, s menšími či většími odchylkami v závislosti na gymnastické disciplíně.

2.1.1 Funkční odezva organismu a metabolická náročnost cvičení na jednotlivých disciplínách ve vrcholové sportovní gymnastice žen

Shrnutí všech parametrů uvedených v následujícím textu z prací Arkaev, Suchulin (2004), Bunc, Petružilková (1994), Fejtek (1989) a Heller (1993) je provedeno v tab. 1.

Přeskok

Je nejkratší gymnastickou disciplínou trvajícím 5 - 7 sekund, opakovaný v závodě během 1 - 1,5 minuty. Uplatňuje se silově-explozivní a rychlostně-silový výkon maximální intenzity. Zdrojem energie je ATP a CP - alaktátové neoxidativní zdroje. Při opakovaném přeskoku se účastní i anaerobní glykolytická fosforylace. Koncentrace laktátu se může zvýšit až na hodnoty kolem 6 mmol/l (Heller, 1993). Fejtek (1989) naměřil hodnotu laktátu v krvi 6,42 mmol/l. Tyto zvýšené hodnoty lze přičítat nízké kapacitě neoxidativních zdrojů, a také stresové reakci. Intenzita metabolismu dosahuje asi 8000 % nál. BM, energetický výdej se pohybuje kolem 6 kJ/min/kg. Srdeční frekvence dosahuje hodnot okolo 170 tepů/min (Heller, 1993).

Bradla

Jedna sestava na vyšší výkonnostní úrovni trvá asi 30 sekund. Cvičení na bradlech představuje rychlostně-silový výkon, který je velmi koordinačně náročný. Energie potřebná k provedení cvičení je získávána především z laktátových neoxidativních zdrojů. Hodnoty laktátu v krvi vykazují v tab.1 značné individuální rozdíly. Fejtek (1989) uvádí při cvičení na bradlech hodnotu laktátu v krvi 10,33 mmol/l, zatímco Bunc a Petružilková (1994) dospěli k výsledku 2,4 mmol/l (směrodatná odchylka 0,6). Lze to přičítat různým náročnostem sestav. Bunc, Petružilková (1994) měřili laktát v krvi při povinných sestavách a ty nebývají tak intenzivní, cviky jsou méně náročné. Intenzita metabolismu je asi 4000 % nál. BM (Heller, 1993). Energetický výdej se ve studiích Bunce a Petružilkové (1994) a Hellera (1993) shoduje, činí asi 3 kJ/min/kg. Bunc a Petružilková (1994) změřili navíc i podíl aerobního a anaerobního krytí energie. Při cvičení na bradlech je aerobní podíl nízký, asi 0,66 kJ/min/kg z celkového výdeje energie. Maximální spotřeba kyslíku se pohybuje v rozmezí 30 - 40 ml/kg/min (Heller, 1993). Srdeční frekvence může dosahovat hodnot až 200 tepů/min (Arkaev, Suchulin, 2004).

Kladina a prostrná

Doba trvání sestavy je dána pravidly. Délka jedné sestavy se na obou náradích pohybuje v rozmezí 70 - 90 sekund. Cvičení na těchto náradích vyžaduje rychlostně-silový výkon, velmi dobré koordinační schopnosti (schopnost prostorové orientace, diferenciacce, smysl pro rovnováhu) a v neposlední řadě také vyšší míru flexibility (Härtig, Buchmann, 2004). Uplatňuje se jak krytí energie prostřednictvím anaerobního alaktátového, tak i anaerobního laktátového systému. Dochází i k většímu zapojení aerobního systému. Hodnoty laktátu se zvyšují na 9 - 11 mmol/l (Bunc, 1994; Fejtek, 1989). Intenzita metabolismu kolísá mezi 2500 - 4000 % nál. BM, energetický výdej dosahuje 2 - 2,5 kJ/min/kg (Heller, 1993; Bunc, Petružilková, 1994). Při cvičení na prostrných se výrazněji uplatňuje i aerobní krytí, a to v hodnotách okolo 1 kJ/min/kg (Bunc, Petružilková, 1994). Kyslíkový dluh činí 1 - 1,5 l (Heller, 1993). Maximální spotřeba kyslíku se ve studiích Hellera (1993), Bunce a Petružilkové (1994) uvedených v tab.1 pohybovala při cvičení na kladině okolo 40 ml/kg/min a na prostrných kolem 40–50 ml/kg/min. Srdeční frekvence se při cvičení sestav na prostrných dostává k hodnotám 200 tepů/min (Arkaev, Suchulin, 2004). Na kladině je dosahováno kolem 180 tepů/min (Heller, 1993).

Tab. 1: Funkční odezva a energetický výdej na jednotlivých nářadích.

Studie	n	Věk (SD)	Parametr	Přeskok	Bradla (SD)	Kladina (SD)	Prostná (SD)	
Arkaev	-	-	SF (min ⁻¹)	168	201	-	201	
Heller	-	-		177	178	179	188	
Bunc	7	14,2 (1,3)	LA (mmol/l)		2,40 (0,6)	9,50 (4,9)	10,20 (2,2)	
Fejtek	6	17,01		6,42	10,33	8,55	11,57	
Bunc	7	14,2 (1,3)	VO ₂ max (ml/kg/min)		30,60 (3,7)	41,90 (3,5)	48,70 (2,4)	Celkem*
Noble	3	18,6 (3,1)			43,90 (7,0)	37,30 (7,5)	44,70 (5,4)	59,6 (4,9)
Bunc	7	14,2 (1,3)	VO ₂ max (%)		51,40 (5,7)	70,30 (5,3)	81,70 (3,8)	61,8 (8,0)
Heller	-	-	nál. BM (%)	8360	4200	3000	3000	
Heller	-	-	Výdej energie (kJ/min/kg)	6,10	3,10	2,20	2,20	
Bunc	7	14,2 (1,3)			3,36 (0,07)	2,20 (0,08)	2,42 (0,06)	
					z toho aerobně			
					0,66 (0,07)	0,66 (0,07)	1,01 (0,05)	
					anaerobně			
					2,70 (0,08)	1,33 (0,09)	1,33 (0,08)	

Vysvětlivky:

n = počet probandů

SD = směrodatná odchylka

* celková VO₂max (ml/kg/min): studie Bunc stanovena na běhátku; studie Noble neuvedeno

2.1.2 Kineziologická charakteristika pohybových struktur ve sportovní gymnastice

Gymnastická motorika je charakteristická lokomocí na horních i dolních končetinách. Dolní končetiny jsou v gymnastice většinou prostředkem k získání hybnosti, která je poté převedena na trup. Jde zejména o běhy a odrazy, při kterých jsou v akci extenzory kyčlí, kolen a flexory nohou. Na horních končetinách jsou prováděny zejména visy, podpory a vzpory. Úchop zajišťují flexory ruky a prstů, ve svalovém řetězci horní končetiny jsou zapojeny flexory a extenzory horní končetiny a stabilizátory pletence ramenního. Při cvičení je také důležitá správná funkce břišního svalstva, jakožto stabilizátorů pánve (Javůrek, 1986).

V následujícím textu je anatomické uspořádání a funkce hlavních svalů zapojovaných při gymnastických cvičeních dle Linc (1999), Javůrek (1986) a Weineck (2008). Podrobný přehled (začátek, úpon, inervace, funkce svalu) v textu uvedených svalů viz. příloha č. 4.

Svaly účastníci se pohybů krku

- | | |
|-----------------------|---|
| <i>a) Flexe</i> | m. longus capitis, m. longus colli,
m.sternocleidomastoideus, mm. scaleni |
| <i>b) Extenze</i> | m. splenius capitis, m. splenius cervicis,
m.erector spinae (horní část), m. trapezius (horní část) |
| <i>c) Lateroflexe</i> | mm. scaleni, m. levator scapulae, m. trapezius,
m.sternocleidomastoideus, dlouhé svaly zádové (horní část) |
| <i>d) Rotace</i> | m. sternocleidomastoideus, m. splenius capitis,
mm. rotatores |

Svaly účastníci se pohybů trupu

- a) Flexe* m. iliopsoas, m. rectus abdominis, m. obliquus abdominis externus et internus, m. tensor fasciae latae, m. sartorius
- b) Extenze* m. erector spinae, m. quadratus lumborum, m. latissimus dorsi, m. trapezius
- c) Lateroflexe* m. rectus abdominis, m. obliquus abdominis externus et internus, m. iliopsoas, m. pectoralis major (táhne rameno na stranu kontrakce), m. erector spinae, m. quadratus lumborum, m. latissimus dorsi, m. trapezius
při fixaci dolních končetin se účastní také svaly:
m. gluteus medius, minimus et maximus, m. rectus femoris, m. tensor fasciae latae
- d) Rotace* m. obliquus abdominis externus et internus, některé z hlubokých svalů zádových

Svaly účastníci se pohybů horní končetiny

- a) Antevertze* m. deltoideus, m. biceps brachii (caput breve), m. supraspinatus, m. pectoralis major, m. infraspinatus, m. coracobrachialis, m. subscapularis
- b) Elevace* m. deltoideus, m. serratus anterior, m. trapezius
- c) Retrovertze* m. deltoideus, m. subscapularis, m. teres major, m. latissimus dorsi, m. triceps brachii, m. rhomboideus major et minor, m. trapezius
- d) Abdukce* m. deltoideus, m. infraspinatus, m. supraspinatus, m. biceps brachii (caput longum)

- e) *Addukce* m. pectoralis major, m. triceps brachii, m. deltoideus, m. biceps brachii (caput breve), m. coracobrachialis, m. teres major, m. latissimus dorsi, m. subscapularis
- f) *Vnitřní rotace* m. subscapularis, m. pectoralis major, m. biceps brachii (caput longum), m. teres major, m. deltoideus (přední část), m. latissimus dorsi
- g) *Zevní rotace* m. infraspinatus, m. deltoideus (zadní část), m. teres minor

Svaly účastníci se pohybů v kloubu loketním

- a) *Flexe* m. biceps brachii, m. brachialis, m. brachioradialis, m. pronator teres, m. extensor carpi radialis longus
- b) *Extenze* m. triceps brachii, m. anconeus
- c) *Supinace* m. biceps brachii, m. supinator
- d) *Pronace* m. pronator teres, m. pronator quadratus

Svaly účastníci se pohybů ruky a zápěstí

- a) *Flexe* m. flexor digitorum superficialis, m. flexor digitorum profundus, m. flexor carpi ulnaris, m. flexor pollicis longus (caput longum), m. flexor carpi radialis, m. palmaris longus
- b) *Extenze* m. extensor digitorum, m. extensor carpi radialis longus, m. extensor indicis

- c) *Abdukce zápěstí*
- ulnární dukce: m. extensor carpi ulnaris, m. flexor carpi ulnaris
- radiální dukce: m. extensor carpi radialis longus et brevis, m. abductor pollicis longus

Svaly účastníci se pohybů v kloubu kyčelním

- a) *Flexe*
- m. rectus femoris, m. iliopsoas, m. tensor fascie latae, m. sartorius, m. gluteus minimus (přední část), m. pectineus
- b) *Extenze*
- m. gluteus maximus, m. adductor magnus, m. semimembranosus, m. semitendinosus, m. gluteus medius (zadní část), m. biceps femoris (caput longum), m. quadratus femoris
- c) *Abdukce*
- m. gluteus medius, m. rectus femoris, m. gluteus maximus, m. tensor fascie latae, m. gluteus minimus, m. sartorius, m. piriformis
- d) *Addukce*
- m. adductor magnus, m. gluteus maximus (s úponem na femuru), m. adductor longus, m. adductor brevis, m. semimembranosus, m. iliopsoas, m. biceps femoris (caput longum), m. semitendinosus, m. pectineus, m. obturatorius externus, m. gracilis, m. quadratus femoris
- e) *Vnitřní rotace*
- m. adductor magnus, m. adductor longus, m. tensor fascie latae, m. gluteus minimus, m. rectus femoris
- f) *Zevní rotace*
- m. gluteus maximus, m. gluteus medius, m. obturatorius internus, m. adductor magnus (dorzální úpon na femuru), m. rectus femoris

Svaly účastníci se pohybů v kloubu kolenním

- a) *Flexe* m. semimebranosus, m. semitendinosus, m. biceps femoris, m. gracilis, m. sartorius
- b) *Extenze* m. quadriceps femoris, m. tensor fasciae latae
- c) *Vnitřní rotace bérce* m. semimebranosus, m. semitendinosus, m. popliteus, m. sartorius, m. gracilis
- d) *Zevní rotace bérce* m. biceps femoris, m. tensor fasciae latae

Svaly účastníci se pohybů v kloubu hlezenním

- a) *Plantární flexe* m. gastrocnemius, m. soleus, m. flexor hallucis longus, m. flexor digitorum longus, m. tibialis posterior, m. peroneus (fibularis) longus
- b) *Dorzální flexe* m. tibialis anterior, m. extensor digitorum longus, m. extensor hallucis longus
- c) *Supinace* m. gastrocnemius, m. soleus, m. tibialis posterior, m. flexor hallucis longus, m. flexor digitorum longus, m. tibialis anterior
- d) *Pronace* m. peroneus (fibularis) longus, m. peroneus (fibularis) brevis, m. extensor digitorum longus

2.1.3 Svalové dysbalance

Svalová dysbalance je narušení funkční rovnováhy svalů, která se může projevit omezením hybnosti v kloubních spojeních a bolestí. V oblasti svalového systému dochází k reflexně podmíněným změnám. Tyto změny mají dvojí charakter, vyvolávají buď zkrácení svalu nebo jeho oslabení.

Každý sport charakterizují specifické koordinační vztahy mezi svaly, jejichž tvorba je výsledkem konkrétního motorického učení. Tato specifika koordinačních vztahů využívajících jednostranně určitých kombinací v zapojování svalů vedou však také ke kvantitativní disproporci v jejich zapojení. Některé svaly jsou tak zapojovány častěji, což vede k jejich hypertrofii a k jejich adaptačnímu zkrácení. Na druhé straně se však některé svaly dostávají do útlumu vlivem jejich nedostatečného využívání a vlivem inhibičního působení svalů antagonistických (Kolář, 1988). Porucha svalové rovnováhy tedy vyvolává změny v hybných stereotypech, změny v kombinačním zapojení svalů, kdy zkrácený sval může být zapojován i při pohybech, ke kterým nemá žádný mechanický vztah (Křištofič, 2000).

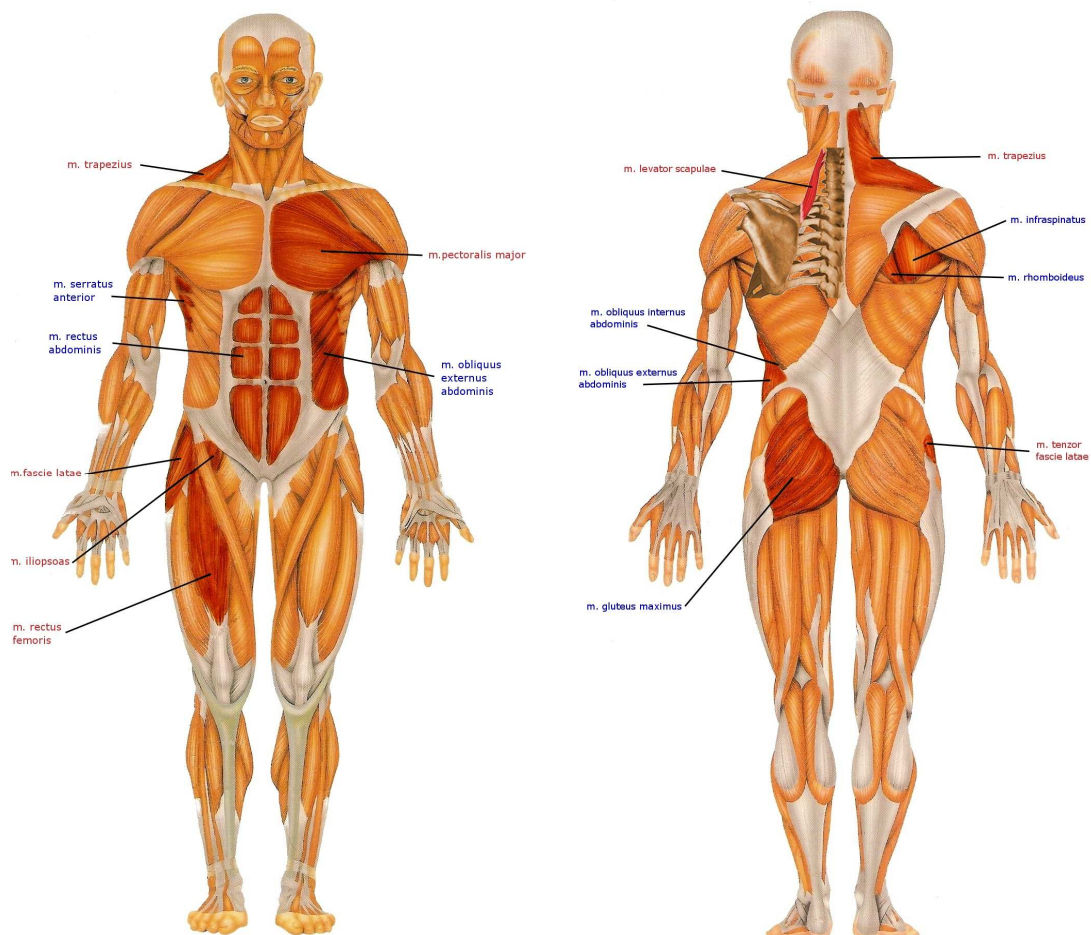
Jako každý sport má i sportovní gymnastika svůj specifický pohybový obsah, ve kterém dochází k typickému zapojování jednotlivých svalových skupin. Na základě znalosti hybných stereotypů daného sportovního odvětví můžeme určit typické svalové nerovnováhy, které se v něm objevují. Tato znalost by pak měla být dále východiskem pro volbu vhodných kompenzačních cvičení. Správně zvolená cvičení pomáhají předcházet nežádoucím adaptačním změnám v důsledku jednostranné zátěže, popř. mohou redukovat nežádoucí vlivy přetěžování, dysbalance ve svalovém systému již vzniklé. V tab. 2 a 3 a na obr. 1 jsou uvedeny oslabené a zkrácené svaly typické pro sportovní gymnastiku.

Tab. 2: Nejčastěji oslabené svaly (dle Kolář, 1988).

Název svalu	Funkce	Projev
m. rhomboideus	<ul style="list-style-type: none"> - přitahují lopatky k páteři s jejich lehkým zvednutím - ve spolupráci s dalšími svaly fixují lopatku 	<ul style="list-style-type: none"> - zevní rotace lopatek a lehké propadnutí páteře ve vztahu k vnitřní hraně lopatek; zdůrazněno při zkrácení horní části m. trapezius a m. levator scapulae
m. serratus anterior	<ul style="list-style-type: none"> - klidové napětí svalu - přitlačuje lopatku k hrudníku - protrakce ramene - dolní část umožňuje vzpažení na horizontálu 	<ul style="list-style-type: none"> - odstávání vnitřního okraje lopatek a dolního úhlu lopatky
m. rectus abdominis	<ul style="list-style-type: none"> - předklony trupu, při fixovaném hrudníku zvedá pánev 	<ul style="list-style-type: none"> - břišní svaly nevystupují izolovaně, nýbrž pracují jako funkční jednotka
m. obliquus externus abdominis	<ul style="list-style-type: none"> - při oboustranné akci trup předklání - při jednostranné akci trup uklání a otáčí 	<ul style="list-style-type: none"> - v gymnastice plní zejména funkci fixační, čímž umožňují větší účinnost svalů ohýbajících dolní končetinu v kyčelním kloubu
m. obliquus internus abdominis	<ul style="list-style-type: none"> - funkce je společná s m. obliquus externus abdominis 	<ul style="list-style-type: none"> - lordotické držení, zesilováno zkrácenými vzpřimovači páteře a m. iliopsoas
m. gluteus maximus	<ul style="list-style-type: none"> - extenze dolních končetin a zevní rotace v kyčelním kloubu - abdukce stehna 	
m. infraspinatus	<ul style="list-style-type: none"> - zevní rotace paže, stabilizace ramenního kloubu 	

Tab. 3: Nejčastěji zkrácené svaly (dle Kolář, 1988).

Název svalu	Funkce	Projev
m. iliopsoas	- flexe v kyčelním kloubu a obojí rotace - flexe bederní páteře při fixování dolní končetiny	- zvýšené lordotické držení v oblasti bederní páteře
m. rectus femoris	- extenze v kloubu kolenním - flexe v kloubu kyčelním	
m. tensor fasciae latae	- flexe, abdukce a vnitřní rotace kyčelního kloubu - závěrečná rotace v koleni, extenze kolene při stoji	- může se projevit jako funkční porucha kolenního kloubu
m. pectoralis major	- kontrakce svalu, připažení spojené s vnitřní rotací a jdoucí před tělo - klíčková část provádí předpažení - břišní část depresi ramene	
m. pectoralis minor	- deprese a protrakce ramen	protrakce ramen
m. levator scapulae	- zdvíhá lopatku - při fixované lopatce provádí záklon, úklon, rotaci krční páteře	potíže v oblasti krční páteře, bolestivý úpon v oblasti horního úhlu lopatky
m. trapezius – horní část	- záklon hlavy a elevace ramene	



Obr. 1: Svalové dysbalance vyskytující se ve sportovní gymnastice nejčastěji. Modře: svaly s tendencí k ochabování; červeně: svaly s tendencí ke zkrácení (Parramón's Editorial Team, 2005).

2.1.4 Úrazovost a zranění

Ve sportovní gymnastice je jako v každém vrcholovém sportu vysoké riziko zranění vyplývající z narušení funkční rovnováhy mezi zatížením organismu a jeho možnostmi. Velkou roli přitom hraje technická a kondiční úroveň gymnastek. Existuje celá řada faktorů, a to jak vnitřních, tak vnějších, které mají vliv na možný vznik mikro- a makrotraumat sportovce. Dle Engelhardt (2006) jimi jsou:

- metodika tréninku, technika pohybu, vybavení, tělocvična,
- tréninková skupina, fyzické předpoklady, věk,
- příprava, únava, zdravotní stav,
- psychika, trenér.

Při mechanické zátěži, která je v gymnastice vysoká, je důležitá odolnost jednotlivých struktur pohybového a opěrného aparátu. Odolnost proti působícím silám je značně individuální a podle Eulert (1979) závisí na následujících faktorech:

- na anatomické stavbě páteře a funkční koordinaci jednotlivých, pohybujících se segmentů,
- na materiální kvalitě, která je dána individuálně a je závislá na věku, v průběhu vývoje dochází k jejím změnám,
- na možnostech funkčního přizpůsobení jedince, které je závislé na věku a stavbě těla jedince.

Sportovní gymnastika (včetně cvičení prováděných v tělesné výchově na školách) se ve statistikách úrazovosti objevuje na 5.-8. místě, před ní jsou sporty jako fotbal, alpské lyžování, házená (Pape, 1995). Na amerických vysokých školách je pak mezi prvními čtyřmi sporty, spolu s fotbalem, hokejem a zápasem (NCAA, 1997).

S přibývajícím požadavky na obtížnost cvičení stoupá riziko akutních zranění, ale již ne tak silně počet chronických. Pape (1995) uvádí rozpětí hodnot mezi 44,2 - 88,2 % (akutní) : 11,8 - 55,8 % (chronické).

V České republice byl prováděn výzkum úrazovosti v rámci diplomové práce Procházkové (2007). Souborem byl širší kádr české reprezentace, čítající 15 sportovních gymnastek a za období byla zvolena celá sportovní kariéra. Více zranění se stalo

v tréninku (71 %) než při závodě (29 %). Toto uvádějí ve svých výzkumech i zahraniční studie, např. Caine et al. (1989), kteří dospěli k následujícím výsledkům: 96,6 % zranění se stalo v tréninku a 3,4 % v závodě, či Pettrone a Ricciardelli (1987). Ti uvádějí poměr 80 : 20 %. Ke stejným závěrům dospěl také Bak et al. (1994), kdy 95,1 % zranění pocházelo z tréninku a 4,9 % ze závodů (shrnutí je uvedeno v tab. 4). Disciplínou, na které došlo k největšímu počtu zranění v tréninku jsou prostná a bradla 30 %, následuje přeskok s 16,67 %. V závodě docházelo ke zranění zejména na prostných 41,67 %, zatímco na bradlech v 8,33 % případů. Tyto výsledky potvrzují i Pettrone a Ricciardelli (1987), kteří zjistili ve své studii největší počet zranění na prostných.

Nejčastěji bylo zranění lokalizováno na dolních končetinách (53,33 %), následovaly úrazy horní končetiny (30 %) a trupu (16,66 %). V závodě pak byl výskyt zranění ve stejném pořadí, avšak s větším procentuálním počtem lokalizace na dolních končetinách (83,33 %). To potvrzují i Lindner a Caine (1990), dolní končetiny (54,1 %), horní končetiny (22,9 %), trup (16,7 %) a hlava (4,1%). A také Caine et al. (1989) dospěli ke stejnému pořadí v počtu úrazů na jednotlivých částech těla: 63,7 % - 20,5 % - 15 % - 0,7 % a Bak et al. (1994), 68,3 % - 17,1 % - 9,8 % - 2,4 % (údaje shrnuje tab. 5).

Na horních končetinách se zranění objevuje hlavně v zápěstí, prstech a lokti. Na dolní končetině je typickou, nejčastěji zraněnou částí kotník a koleno (Sands, Caine a Borms, 2003). Touto tematikou se zabývali např. Caine et al. (1989) a Lindner a Caine (1990). Jejich výsledky jsou znázorněny na obr. 2. Druhem zranění se zabývali Pettrone a Ricciardelli (1987). Dospěli k výsledkům, že nejvíce dochází k výronům, frakturám a zhmožděninám svalů a kloubů, to potvrzují i Caine et al. (1989) a Lindner a Caine (1990).

Tab. 4: Procentuální poměr mezi zraněními, které se staly v tréninku a závodě.

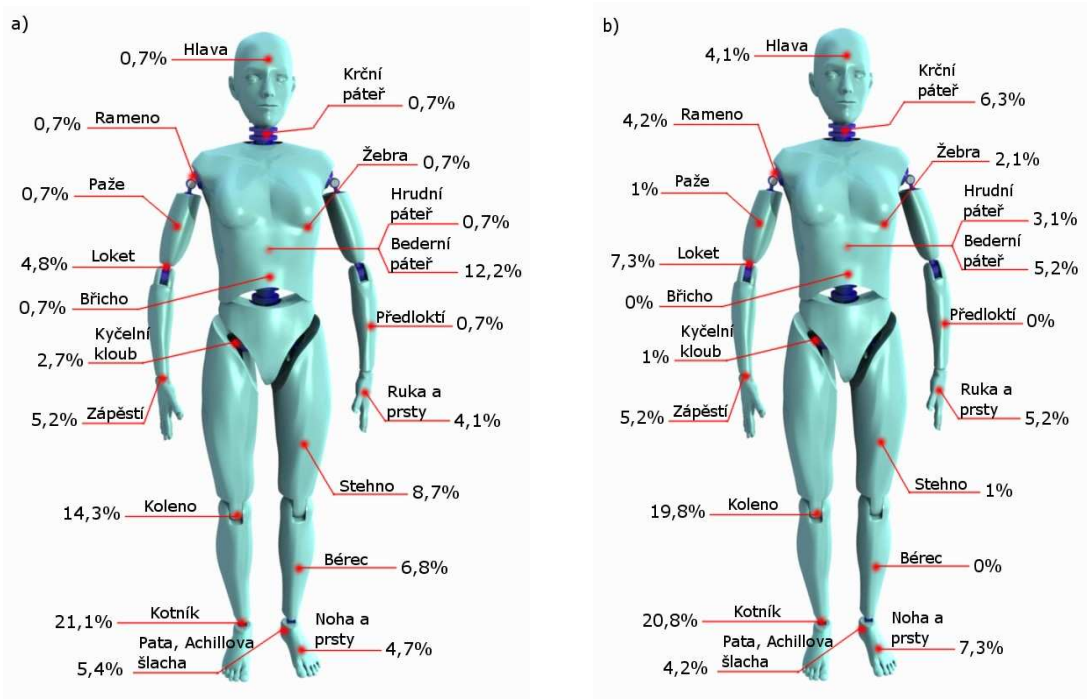
Studie	n	Trénink	Závod
Procházková (2007)	15	71,00 %	29,00 %
Bak et al. (1994)	46	95,10 %	4,90 %
Caine et al. (1989)	50	96,60 %	3,40 %
Pettrone a Ricciardelli (1987)	2558	80,00 %	20,00 %

n = počet probandů

Tab. 5: Procentuální zastoupení zranění na jednotlivých tělesných segmentech.

Studie	n	Hlava	Páteř/Trup	Horní končetiny	Dolní Končetiny
Procházková (2007)	15	0,00 %	16,66 %	30,00 %	53,33 %
Bak et al. (1994)	46	2,40 %	9,80 %	17,10 %	68,30 %
Lindner a Caine (1990)	178	4,10 %	16,70 %	22,90 %	54,10 %
Caine et al. (1989)	50	0,70 %	15,00 %	20,50 %	63,70 %

n = počet probandů



Obr. 2: Procentuální zastoupení zranění na jednotlivých částech těla.

a) výsledky studie Caine et al. (1989).

b) výsledky studie Lindner a Caine (1990).

2.2 Regenerace

„Pojem regenerace zahrnuje veškeré biologické děje a činnosti organismu, které vedou k plnému a pokud možno rychlému návratu všech tělesných a duševních sil, jejichž vzájemná rovnováha byla nějakou předcházející činností narušena a posunuta ve směru určitého stupně únavy“ (Pavlu, 2007).

Regenerace je biologický a společenský proces, který má za úkol vyrovnat a obnovit reverzibilní pokles funkčních schopností organismu a jednotlivých orgánů. V dnešní době má regenerace sil sportovce v procesu tréninku své nezastupitelné místo, zvláště u sportovců vyšší výkonnosti, jejichž tréninkové a soutěžní zatížení dosahuje vysokých hodnot, které je velmi často i na pokraji jejich fyzických a psychických schopností. Regenerace by měla proto být nedílnou součástí tréninkového procesu. Proces regenerace není soustředěn jen do období po skončení zátěže, ale prolíná trvale každou činnost člověka. Dostatečný čas věnovaný komplexní regeneraci a její odpovídající kvalita se u sportovce odráží jak přímo v možnostech tréninku a následné výkonnosti, tak nepřímo v jeho zdravotním stavu. Obecně lze říci, že pozitivně ovlivňuje zdatnost, výkonnost i dosažený výkon (Jirka, 1990). Při vhodném používání regeneračních postupů můžeme zvýšit intenzitu tréninku až o 30 % (Choutka, Dovalil, 1991). Je samozřejmé, že některé složky regenerace mají základní význam, jiné jsou méně důležité či až podružné. Při snaze o vrcholový výkon však nelze podceňovat ani jednu z dílčích komponent a stejně jako zátěž je i regeneraci nutno individualizovat. Důležitou roli při regeneraci má adaptace. V případě velmi častého opakování určité regenerační procedury a se stejnou intenzitou se může organismus jedince, stejně jako na zátěž, adaptovat na tento podnět a přestává na něj reagovat. Je tedy doporučované jednotlivé prostředky, metody a dávky střídat. Důležitá je také jejich odpovídající kombinace (Weineck, 2000). Regenerace má vliv na (dle Pyšný, 1997):

- psychické vlastnosti, motivaci,
- techniku pohybu, dokonalost provedení dynamických stereotypů,
- na rozvoj silových schopností,
- na snížený počet mikro- a makrotraumat, na vznik chronických poškození a celkový zdravotní stav jedince.

2.3 Formy regenerace

Jakákoli činnost vede vždy k menší či větší únavě, a každá vyžaduje určitou dobu, určité metody vedoucí k postupnému zotavení. V procesu regenerace je snahou použít všech dostupných metod, které mohou tento reverzibilní pokles urychlit. Z tohoto pohledu pak můžeme regenerační formy dělit z hlediska (dle Jirka, 1990)

času a odstupu od skončení zátěže:

a) časná regenerace – probíhá současně s určitou činností nebo následuje bezprostředně po ní. Hlavním cílem je rychlé odstranění akutní únavy a měla by být součástí každodenního režimu.

b) pozdní regenerace – trvá delší dobu a nastupuje po určitém období většího zatížení (např. po skončení hlavního období tréninkového cyklu). Týká se celkové fyzické a psychické regenerace, která je součástí přechodného tréninkového období (dovolená, lázeňské pobyty). Cílem těchto rekondičních pobytů je (podle Pyšný, 1997):

- vhodné fyzické zotavení a psychické uvolnění,
- případné doléčení následků mikrotraumat a přetížení,
- zabránění rozvoji chronické patologické únavy (přetrénování),
- udržení dostatečné úrovně zdatnosti.

použití všech dostupných metod, které mohou zotavné procesy urychlit:

a) pasivní regenerace – nastupuje při každém vychýlení funkcí či vnitřního prostředí organismu z rovnováhy a vyznačuje se sice neuvědomělou, ale vysokou intenzitou všech regeneračních procesů v organismu. Dochází např. k obnově energetických substrátů v buňkách, k přesunu draselných iontů do buňky a sodných do extracelulárních prostor, vyrovnání elektrických potenciálů v nervové tkáni a dalším procesům spjatým s udržováním stálého vnitřního prostředí - homeostázou (Jirka, 1990).

b) aktivní regenerace – zahrnuje všechny prostředky a metody, které urychlují proces zotavení po sportovním výkonu. Používá se plánovitě a cíleně k urychlení celého procesu regenerace pasivní. To sekundárně umožňuje zvýšit tréninkové úsilí, a tím

možnost dosažení kvalitnějších sportovních výkonů (Jirka, 1990). V přípravném tréninkovém období jsou k tomuto účelu využívány metody fyzikální terapie (vodní procedury, masáže) a doplňkové pohybové aktivity (Pyšný, 1997).

2.4 Regenerační prostředky

Prostředky regenerace dělí Jirka (1990) na:

1. pedagogické prostředky,
2. psychologické prostředky,
3. biologické prostředky:
 - a) prostředky fyzikální, balneologické a regenerace pohybem,
 - b) racionální výživa a pitný režim,
4. farmakologické prostředky.

V zahraniční literatuře např. Weineck (2000) jsou uváděny prostředky pedagogické, psychologické a biologicko-medicínské. Toto dělení má zejména didaktický charakter. Všechny uvedené skupiny prostředků se vzájemně prolínají a je na trenérovi, aby dokázal vybrat a použít v daný okamžik nejvhodnější a nejefektivnější způsob. Velmi vhodná je spolupráce trenéra s vyškoleným fyzioterapeutem.

2.4.1 Pedagogické prostředky

Velmi úzce souvisí s vlastním tréninkovým procesem a jsou plně v kompetenci trenéra. Pedagogické prostředky dělí Weineck (2000) do dvou skupin. První skupina obsahuje optimální, racionální stavbu tréninkového plánu. Do této skupiny je zahrnována:

- volba nejúčelnější metodiky tréninku,
- individualizace tréninku,
- variabilita zatížení,
- různorodost podmínek a tréninkového prostředí,
- optimální stavba mikro- a makrocyclů,

- výchova sportovce k dennímu režimu.

Druhá skupina obsahuje faktory, které jsou součástí každé tréninkové jednotky:

- individualizace úvodní fáze (zahřátí),
- optimální řazení a propojení tréninkových částí, jednotlivých cvičení s ohledem na fázi zatížení a zotavení,
- respektování cirkadiánních biorytmů,
- správné ukončení tréninkové jednotky (např. dostatečné vyklusání).

2.4.2 Psychologické prostředky

Výkonnostní sport je většinou spojen se značnou dávkou stresu. Neustále je vytvářen tlak na sportovce v oblasti senzomotorických schopností, vnímání prostoru, času, orientace, a také na dlouhodobou koncentraci pozornosti. Psychické napětí nedovoluje sportovci rozvinout optimální výkonnost, zpomaluje celkovou regeneraci a podporuje zvýšení klidového svalového tonu. U výkonnostních sportovců, kteří jsou vystaveni zvýšenému napětí a stresu se mohou výrazně uplatňovat různé psychologické procedury, které mají za úkol vyvolat psychické uvolnění. Dle Pavlů (2007) jsou všeobecně cílem psychologických uvolňovacích procedur:

- podpora vnitřního klidu a vyrovnanosti, zvýšení spokojenosti,
- odstranění pocitu strachu a rozčilení,
- zlepšení koncentrační schopnosti a zlepšení výkonnosti,
- urychlení regenerace po fyzické nebo psychické zátěži,
- uvolnění zvýšeného napětí ve svalech,
- zmírnění případných psychosomatických obtíží,
- navození nebo zlepšení vnímání těla,
- zlepšení kvality života.

Nejčastěji využívané uvolňující psychologické prostředky ve sportu:

Progresivní svalová relaxace dle Jacobsona – jejím základním principem je autopercepce svalového tonu a systematická relaxace. Příslušné svaly se na pokyn nejprve vlastní vůlí na 5 – 10 sekund napínají až do maxima. Poté se na signál vědomě uvolní na 20 – 40 sekund. Tento postup se několikrát opakuje. Učí člověka rozpoznávat změny v napětí, automatizovat pocity, které jsou s napětím a uvolněním svalů spojeny. K uvolnění poté dochází uvědomováním si aktuálně napjatých svalových skupin i bez předchozího volního napínání (Pavlů, 2007).

Jsou dvě provedení: celková svalová relaxace a zkrácená, direktní forma. Během první se jedinec soustředí na napínání a uvolňování 16 svalových skupin. Zkrácená forma se používá až po dostatečném zvládnutí, zažití celkové progresivní svalové relaxace a soustředí se na 4 – 7 pro výkon důležitých svalových skupin (Baumann, 2006).

Autogenní trénink dle Schultzeho – pozitivně ovlivňuje koncentraci, má zklidňující účinek a vede k relaxaci svalů. Efekt se projevuje jak v oblasti psychické, tak i tělesné. Metoda spočívá v tom, že se sportovec buď opakovaně soustředí na vlastní slovní signály, nebo se nechává vést slovy externími (např. z přehrávače). Tyto vnitřní představy mají pravděpodobně cestou vegetativního nervového systému vliv na některé tělesné pochody. Sportovec se těmito představám postupně, pasivně poddává a daný vjem začíná skutečně pociťovat (např. ruka je těžká, noha je teplá). Tyto změny je možné objektivně naměřit (změna teploty v končetině až o 1 °C). Podrobnosti lze nalézt např. v Jirka (1990).

Tuto techniku dále rozvinul Lindemann pod názvem psychohygienu. Rozdíl spočívá v tom, že při autogenním tréninku dochází k sugesci daného pocitu (ruka je těžká), kdežto u psychohygienního tréninku má ruka sama tíhu cítit a tomuto vjemu se učit (Baumann, 2006).

Jóga – v regeneraci je využívána pro její relaxační účinek, který je ovlivněn individuální schopností koncentrace. Jóga je zaměřená na celkové uvolnění, pomocí speciálních dechových technik a pomalých, plynulých tělesných cvičení přispívá k harmonizaci tělesných i duševních funkcí. Přispívá ke zvýšené odolnosti organismu

proti stresogennímu působení řady vnějších a vnitřních faktorů s účinkem i na oddálení nástupu projevů a urychlení odstranění únavy (Pyšný, 1997).

Dále se uplatňují i různé druhy meditací, které vedou na základě obrácení pozornosti do vlastního nitra k psychickému uvolnění. Dalším psychologickým prostředkem jsou naivní uvolňovací techniky. Zahrnují vše, co člověk rád ve volném čase dělá, např. četba, procházky, návštěva kina, divadla aj. (Pavlů, 2007).

Účinek jednotlivých metod se měří jak objektivně: měření odporu kůže, srdeční frekvence, případně svalového tonu pomocí elektromyografie (tzv. biofeedback), tak subjektivně: klidný prohloubený dech, pocit vnitřního klidu a vyrovnanosti (Baumann, 2006).

2.4.3 Biologické prostředky

Do těchto regeneračních prostředků zařazujeme racionální výživu, včetně kontroly příjmu správného množství vitamínů a rehydratace, dále fyzikální a balneologické metody (masáže, sauna, magnetoterapie aj.). Dle Weineck (2000) mají tyto prostředky za cíl:

- zvýšit odolnost organismu na tréninkové a závodní zatížení,
- zvýšit stabilitu organismu vůči specifickým a nespecifickým vlivům,
- zvyšovat odolnost organismu a zlepšovat zdravotní stav,
- optimální odstranění celkové popř. lokální únavy prostřednictvím vhodných prostředků,
- co nejrychleji doplnit energetické zásoby, tekutiny, vitamíny a minerály.

Z uvedených cílů je patrné, že biologické prostředky mají v procesu regenerace z hlediska optimalizace zotavných procesů a zefektivnění tréninku značný a nepostradatelný význam. Regeneraci prostřednictvím biologických prostředků dělíme dle aktivity zotavovaného na (dle Havlíčková, 2004):

a) aktivní regenerace – k procesu zotavení je využito pohybové aktivity. Fyziologická podstata spočívá v udržení průtoku krve v oblastech, které byly zatěžované na hodnotách vyšších než klidových, což vede k rychlejšímu odstraňování zátěžových

metabolitů, a tím i únavy. K často užívaným formám patří kompenzační cvičení, cvičení ve vodě, doplňkové sporty, vyklusání. Tato forma by měla být součástí každé závěrečné fáze tréninkové jednotky, a to jako prostředek k odstraňování místní únavy a únavy rychle vznikající. Tato „rychlá“ únava je vyvolána zatížením submaximální až maximální intenzity.

b) pasivní regenerace – zotavení probíhá s vyloučením aktivity zotavovaného. Nejběžnější a nejdůležitější formou pasivní regenerace je spánek, dále jsou to masáže, sauna, koupele a další fyzikální prostředky. Tato forma regenerace převládá při zotavování z aerobního typu pomalu vznikající únavy. „Pomalá“ únava se vyvíjí při zatížení střední až mírné intenzity a jejím hlavním rysem je pokles energetických rezerv organismu.

Biologické prostředky lze vhodně zvolit i dle druhu únavy (dle Weineck, 2000):

a) lokální únava – doporučovány jsou prostředky, které působí místně, např. masáž.

b) celková únava – při tomto druhu únavy je vhodné volit takové prostředky, které vedou k celkové aktivaci organismu. Jsou jimi např. sauna, koupele.

Dále je také třeba při volbě regeneračních forem a prostředků zohlednit faktory, které ovlivňují délku obnovy funkčních schopností organismu a jednotlivých orgánů (podle Weineck, 2000) jimi jsou: druh zatížení, doba trvání zátěže, intenzita zátěže, četnost zátěže, tělesný stav aj.

V komplexní regeneraci sil sportovce se uplatňují zejména následující postupy:

Vodní regenerační procedury

Patří do širšího komplexu tepelných procedur, jelikož hlavním činitelem jejich efektu je teplo. Na organismus může dále působit i energie mechanická (hlavně při podvodní masáži) a chemická (lázeň v minerální vodě s bylinnými či chemickými přísadami, velmi vhodná je v regeneraci mořská voda). Jsou jednou z metod reflexní léčby, poněvadž působení spočívá v reakci organismu na podráždění, a závisí na druhu

a síle aplikovaných podnětů (Pavlů, 2007). Velmi důležité jsou v regeneraci podněty tepelné, dle Jirka (1990) rozlišujeme teplotu vody, z hlediska pocitu vnímání na:

1. studenou	8 – 18 °C
2. chladnou	19 – 24 °C
3. vlažnou	25 – 33 °C
4. indiferentní	34 – 36 °C
5. teplou	37 – 39 °C
6. horkou	40 – 43 °C

Typy vodních procedur využívajících se v regeneraci:

Sprchování – jde o nejjednodušší vodní proceduru, která by měla patřit do každodenních návyků člověka. Její provedení po sportovní činnosti má kromě jejího hygienického efektu i důležitý tonizačně-dráždivý a relaxační účinek.

Otěry – používají se převážně studené, předpokladem však je, že sportovec je zahřátý. Jde o jednoduchou metodu, která se uplatňuje obzvláště při lokální únavě. Při této proceduře otíráme příslušnou část těla vyždímaným ručníkem, který byl předtím namočen ve vodě o teplotě 10 – 16 °C. Otěry se provádějí rychlými třecími pohyby plochou dlaně nahoru a dolů, a to po dobu asi 20 sekund. Poté následuje tření suchým ručníkem, a to až do zčervenání kůže. Konečnou fází je přikrytí sportovce s následným odpočinkem (Jirka, 1990).

Zábaly – používají se jak studené, tak teplé. Na rozdíl od otěrů se vynechává tření. Teplota vody se pohybuje od 10 do 38 °C. Trvání zábalu se pohybuje dle potřebného efektu mezi 15 – 30 minutami. Při místní únavě je výsledný efekt menší než u otěrů (Jirka, 1990).

Obklady – aplikují se jako chladné, teplé či dráždivé. Vedle vody se aplikuje teplo i pomocí parafínu nebo vrstvy hustého horkého peloidu. Velmi oblíbeným peloidem je v dnešní době zejména rašelina. Ta je aplikována nejčastěji na záda a šíji, ale může proběhnout i jako celková koupel. V regeneraci sportovců se přikládá na nejvíce

zatěžované části těla. Teplé obklady mají účinek spasmolytický, analgetický, změkčují vazivo. Obklad je přikládán na dobu 15 – 30 minut (Capko, 1998).

Polévání – využívá se souvislého vodního proudu, takže na povrchu těla se utvoří jakýsi vodní plášť. V regeneraci se využívá studená voda o teplotě 10 – 12 °C. Zvolená část těla se polévá max. 3 – 4 minuty. Tato procedura se uplatňuje při místní únavě a bolesti svalů (Jirka, 1990).

Skotské střiky – jedná se o celotělovou střídavou proceduru. Provádí se vodním paprskem z trysky pod tlakem asi 3 atmosféry ze vzdálenosti nejméně 3 m. Začíná se teplým stříkem o teplotě 38 – 42 °C po dobu asi 30 sekund. Ten je poté vystřídán studeným stříkem o teplotě 15 – 25 °C, a to po dobu 5 – 10 sekund. Střídání se opakuje 5 – 10krát, přičemž rozdíl teploty mezi teplým a studeným stříkem se může postupně zvyšovat. Hlavní efekt použití této metody je tonizující a silně dráždivý. Je stimulována srdeční činnost a dochází ke zvýšení intenzity metabolických činností (Capko, 1998).

Koupeľ šlapací - jedná se o střídavou koupel nohou a částí bérců, kdy jedna vanička obsahuje vodu o teplotě 10 – 16 °C, druhá vanička má teplotu v rozmezí 40 – 46 °C. Nejprve se šlape v horké vodě po dobu 1 – 2 minut, poté sportovec přešlápne do studené, kde setrvá přibližně 30 sekund. Tento postup je vystřídán 6 – 10krát. Tato procedura je vždy zakončena ve studené vodě (Capko, 1998). Tato procedura má značný efekt při místní únavě nohou a bérců. Zvyšuje prokrvení a urychluje látkovou výměnu, tj. přispívá k urychlení odvodu katabolitů (Jirka, 1990).

Vodní lázeň - tyto koupele se mohou použít dle potřeby různě teplé, studené, střídavé, se stupňovanou či snižovanou teplotou. Aplikace koupelí může být buď částečná pro horní či dolní končetiny nebo celková. Jako vhodná přísada koupele se v rámci regenerace jeví mořská sůl, či přímo mořská voda (Pavlů, 2007).

Podvodní (subakvální) masáž - při této proceduře je kombinován účinek tepelný s mechanickým (proud vody). Jednotlivé paprsky vody působí mechanicky na pokožku, vazivo a svalstvo ve vzdálenosti 10 – 15 cm od těla. Tlak proudu při ústí masážní trysky obnáší 0,2 – 0,4 MPa. Sklon trysky činí 30 – 60 °C a teplota vody se pohybuje mezi 35 – 37 °C. Masáž je prováděna krouživými pohyby na končetinách nejprve dostředivě (centrifugálně) a pak odstředivě (centripetálně). Na břichu se postupuje po směru tlustého střeva, na hrudníku a zádech se provádějí tzv. ležaté osmičky. Oblast srdce, ňader a genitálií se vynechávají (Capko, 1998). Podvodní masáže vede bezprostředně k uvolnění svalů, zlepšuje se látková výměna, a tím také trofika svalů. Obvyklá doba aplikace je 20 minut, poté by měl následovat 20 minutový odpočinek (Häfelin, 1980).

Vířivá lázeň – může být provedena jako částečná koupel pro horní či dolní končetiny nebo jako celková lázeň, což je v rámci regenerace vhodnější. Teplota vody, která víří pomocí vodní turbíny, je indiferentní, popř. lehce hypertermická (36 – 38 °C). Aplikace této lázně vede ke zvýšení prokrvení končetin, zrychlení místního metabolismu, aktivují se kožní receptory (Capko, 1998). Dalším pro sportovce významným účinkem je celková relaxace a uvolnění svalových spasmů. Trvání jedné vířivé koupele je 10 – 15 minut (Jirka, 1990).

Perličková lázeň – do vany je kompresorem přes perličkový rošt vháněn vzduch, a to pod tlakem přibližně 0,15 MPa. Teplota vody je stejně jako u vířivé lázně indiferentní či mírně hypertermická (Capko, 1998). Bublinky vzduchu stoupající ode dna k povrchu působí jemně masážně na kůži a nervová zakončení, tonizuje se kapilární systém kůže a podkoží. Velmi kladný efekt má při celkové únavě až vyčerpání, má sedativní účinek (Jirka, 1990).

Regenerační bazének – je kombinací podvodní individuální masáže, vířivé a perličkové koupele. Vyvolává snížení svalového napětí, má vliv na myospasmy, myogelózy, cévní systém aj. Je vhodný při celkové únavě, ale současně umožňuje působení i na lokálně se projevující únavu. Doba koupele se pohybuje dle požadovaného efektu mezi 20 – 30 minutami (Jirka, 1990).

Účinky teplých vodních procedur a jejich vliv na jednotlivé systémy (dle Pavlů, 2007):

- *tepelné hospodářství*; vyrovnání poruch v prokrvení a trénují regulační systém,
- *nervový systém*; vodní tepelné procedury napomáhají správné funkci vegetativních reflexů a vyrovnávají napětí obou složek vegetativního nervového systému, povzbuzením funkce parasympatického nervového systému dochází k uvolnění bolestivých stahů (spasmů) hladkého svalstva různých orgánů,
- *látková výměna*; podpora regulačních procesů a podpora vylučování škodlivých látek z těla kůže,
- *krevní oběh*; zlepšení periferního prokrvení, mírné snížení krevního tlaku, ulehčení srdeční práce,
- *dýchání*; napomáhají uvolnění křečových stahů průduškového svalstva
- *endokrinní systém*; dochází k pozitivnímu ovlivnění funkce endokrinních žláz, tj. tlumí zvýšenou a povzbuzují sníženou sekreci,
- *kůže*; zlepšuje prokrvení a trofiku kůže (výživa a přeměna látek v kůži), zvyšuje imunitní vlastnosti kůže ve smyslu posílení obranyschopnosti proti infekcím,
- *měkké tkáně*; dochází ke zvýšení krevního a lymfatického oběhu v měkkých tkáních, zlepšuje se trofika, turgor (intracelulární tlak), tonus (tkáňové napětí) a elasticita,
- *imunitní systém*; vodními procedurami je povzbuzován a aktivizován.

Teplé vodní procedury jsou sportovcům doporučovány (Jirka, 1990):

- pro jejich trofický účinek projevující se zvýšenou dodávkou živin orgánům a celkově zvýšenou činností prokrveného orgánu,
- zvýší se resorpce a likvidace rozpadových látek (katabolitů),
- zvýší se tvorba a přísun obranných látek, které mají baktericidní účinek,
- mají spasmolytický a analgetický účinek, což se projevuje v uvolnění všech křečových stavů.

Reakce při aplikaci studených vodních procedur probíhá ve dvou fázích a má následující účinky (dle Pyšný, 1997):

- v první fázi aplikace dojde u jedince k prudké obranné reakci. Chlad vyvolá stažení kapilární cévní sítě se zrychlením krevního proudu (vasokonstrikce). Začnou se stahovat i věnčité cévy srdečního svalu, zvýší se hodnoty krevního tlaku (systolického i diastolického),
- ve druhé fázi dochází k vasodilataci místních kapilár, zvyšuje se intenzita látkové výměny,
- účinky se pozitivně projeví ve zrychleném odvodu katabolitů.

Kombinace vodních procedur s ostatními regeneračními prostředky (dle Häfelin, 1980):

- vodní procedury mohou být kombinovány se všemi fyzikálními prostředky využívaných v regeneraci,
- po každé z koupelí by však měl před aplikací další procedury být zařazen 20 minutový relaxační klid,
- v případě teplých vodních procedur je vhodná zejména kombinace s masáží či strečinkem.

Kontraindikace vodních procedur se v podstatě u zdravých sportovců nevyskytují. Neaplikuje se v případě akutního onemocnění. Relativní kontraindikace je spjata se snášenlivostí jednotlivých procedur, a proto je důležité přizpůsobit intenzitu stimulů individuálně (Jirka, 1990).

Sauna – finská parní lázeň

Sauna je horkovzdušná lázeň (60 – 90 °C) s relativně suchým vzduchem (relativní vlhkost vzduchu 10 – 30 %). Je kombinovanou koupelí, při které dochází ke střídání pobytu ve speciálně upravené místnosti s horkým vzduchem a následnému ochlazení studenou vodou (sprchování, polévání, norná koupel, plavání). Teplota vody pro zchlazení by se měla pohybovat v rozmezí 8 – 15 °C (Pavlů, 2007).

Interval pobytu v sauně se pohybuje mezi 8 - 15 minutami, účinné je sedět nebo ležet na střední či horní lavici. Před předpokládaným opuštěním finské lázně by se měl sportovec na 2 minuty posadit. Délka následná fáze zchlazení je individuální. Proces

přehřátí a zchlazení je obvykle opakován 2 – 3krát (maximálně 4krát). Celá procedura je zakončena relaxací ve speciálně upravené místnosti, tzv. odpočívárně. Doporučováno je 30 minut. Na pobyt v sauně i s následnou relaxací by měl být vyhrazen čas přibližně 1 – 2 hodiny (Häfelin, 1980).

Účinky saunování (dle Kučera, 1988):

Prohřátím

- rychlý vzestup kožní teploty,
- urychlení tepové frekvence,
- pomalý vzestup teploty jádra (o 0,5 °C za 10 minut),
- hojné pocení,
- mírný pokles systolického krevního tlaku,
- pokles diastolického krevního tlaku,
- uvolnění dýchacích cest,
- celkové uvolnění (tělesné i duševní).

Ochlazením

- normalizace kožní teploty,
- normalizace tepové frekvence,
- vzestup teploty jádra zachován,
- zástava pocení,
- krátkodobý vzestup systolického krevního tlak,
- trvající pokles diastolického krevního tlaku,
- sycení krve vzdušným kyslíkem,
- celkové povzbuzení (tělesné i duševní).

Bezprostřední účinky

- změkčení vaziva, pozitivní ovlivnění funkcí svalově-kosterního systému,
- odplavení zplodin látkové výměny,
- zvýšení látkové výměny, odplavení zplodin,
- zklidnění činnosti srdce, trvajícím snížením krevního tlaku,
- růst obranyschopnosti organismu,
- vegetativní přeladění s následným uvolněním,
- svalová relaxace,
- osvěžení, zotavení,
- uvolnění a prohloubení dechu,
- psychické uvolnění a následný hluboký spánek,
- ústup bolestí,
- očista kůže, kosmetický efekt.

Sauna je sportovcům doporučována (Jirka, 1990):

- jako prostředek k postupnému otužování a jako tréninkové metody ke zvyšování adaptace na vysokou teplotu,
- jako prostředek ke zvyšování kondice,
- jako regenerační prostředek na odstraňování únavy v oblasti tělesné i duševní.

Indikována je sauna zejména tehdy, když se sportovec nachází ve stavu zvýšené duševní tenze, při zvýšeném napětí svalů a celkově vysokém stupni únavy či v případě potřeby zlepšit zdravotní stav (Jirka, 1990).

V rámci regenerace sil sportovce je doporučováno zařazovat saunu 1 – 3krát týdně v závislosti na období ročního tréninkového makrocycly (dle Javůrek, 1982):

- v přechodném období až 3krát týdně,
- v přípravném období 2 – 3krát týdně, a to ve dnech tréninku s menší intenzitou,
- v hlavním období 1 – 2krát týdně, a to ve dnech, kdy je zařazena méně intenzivní či žádná tělesná zátěž.

Důležité je nenavštěvovat saunu ihned po tréninku či závodě, protože v důsledku ztráty elektrolytů po saunování by se tělesné výkonnost přechodně snížila. Vhodný je odstup nejméně 1 hodiny od skončení tréninku. Aplikace sauny je doporučována hlavně v podzimních a zimních měsících, vzhledem k jejím pozitivním vlivům na imunitní systém. Je prokázáno, že pravidelné saunování zvyšuje odolnost proti infekcím, např. proti zánětům horních cest dýchacích, jako jsou rýma, angína, záněty dutin. Tyto choroby nejsou důvodem k přerušení tréninku, ale přesto narušují přípravu, jelikož snižují očekávanou odpověď organismu na zátěž (Pavlů, 2007).

Kombinace saunování s ostatními prostředky regenerace (dle Häfelin, 1980):

- sportovní aktivita, např. plavání,
- masáže, její nejvhodnější zařazení je po druhém cyklu přehřátí a zchlazení, její pomocí se uvolní svalstvo, zlepšuje látkovou výměnu.

Kontraindikace saunování se u zdravých sportovců v podstatě nevyskytují (Jirka, 1990), krátkodobou kontraindikací pak může být:

- choroba očí,
- akutní infekční choroba,
- horečnaté onemocnění.

Kryoterapie

Patří mezi nejefektivnější formy biologické regenerace. Je označována jako procedura negativní termoterapie s teplotou procedur kolem 0 °C a méně. Kryoterapie se dělí dle velikosti místa působení na lokální (studené krystaly v ručníku, tekoucí studená voda, ledové kostky, sáčky s chladícím gelem, chladové kompresy, priessnitzovy obklady, tripesovy obklady) a celkovou (ledová norná koupel, kryokomora – polárium). Kryoterapie se využívá hlavně při léčbě zranění, ale v současné době nachází uplatnění stále častěji i jako regenerační prostředek. Délka aplikace je různá, většinou trvá jen několik minut a nikdy by neměla přesahovat 30 minut (Capko, 1998).

Účinky kryoterapie jakožto regeneračního prostředku (dle Häfelin, 1980):

- zlepšení prokrvení tkání, urychlení regeneračních procesů,
- léčba mikrotraumat,
- posílení obranyschopnosti organismu,
- spasmolytický účinek,
- analgetický účinek při bolestech pohybového aparátu,
- prevence přetrénování.

Účinky kryoterapie se projeví po absolvování minimálně 7 – 8 ošetření. Je velmi účinná a její efekty přetrvávají 2 – 3 měsíce. Měla by být aplikována alespoň jednou ročně. Kryoterapie je vždy kombinována s pohybovou aktivitou (Eitner, 1990).

Masáže

Patří mezi nejběžnější regenerační procedury, při nichž dochází k mechanickému působení na lidské tělo. Cílem je pozitivně ovlivnit místní i celkové stavy, a to zejména tělesné, sekundárně pak i duševní. Podporuje fyziologické pochody organismu, přispívá k podpoře zdraví i ke zvyšování celkové odolnosti sportovce (Pavlů, 2007).

Existuje celá řada druhů masáží, jak manuálních, tak i přístrojových. Ve sportu v rámci regenerace funkčních dispozic sportovce po tréninkovém zatížení je nejvhodnější masáž manuální, a to zejména sportovní (dle cíle rozeznáváme sportovní masáž tréninkovou, kondiční, pohotovostní, masáž u sportovních výkonů a masáž sportovně kosmetickou). Dále mezi manuální masáže řadíme lymfatickou masáž, masáž vnitřních orgánů, kosmetickou masáž, masáž vnitřních orgánů a reflexní masáž.

Délka trvání masáže je různá a přizpůsobuje se jejímu cíli, rozsahu a stavu (únava) masírované oblasti. Celková masáž (tj. masáž celého těla) trvá asi 60 minut, částečná (zahrnuje masáž některé části těla, např. masáž dolních končetin, zad atd.) poté kolem 3 – 10 minut dle oblasti. Důležité je před masáží tělo rozehrát, neboť tak dochází ke zvýšení účinků její aplikace. Mezi vhodné prostředky patří horká sprcha, teplá lázeň, či sauna (Eitner et al., 1990).

Účinky masáže jsou komplexní proces, kdy místní působení je bezprostředně spjata s působením celkovým. Třetím typem účinků jsou účinky vzdálené (dle Capko, 1998):

a) místní:

- odstraňování povrchových, zrohovatělých vrstev kůže,
- zvýšení sekrece potních žláz a normalizace napětí (tonu) kůže,
- třením se dosahuje urychleného vyprazdňování povrchových žil a lymfatických cest,
- zvýšení prokrvení v masírovaných tkáních rozšířením arteriol, kapilár, prekapilár a venul se všemi průvodními účinky, tj. podpora vstřebávání se otoků a krevních výronů, zlepšení výživy, zvýšené odplavování metabolitů,
- zvýšení toku lymfy,
- zlepšení svalové činnosti,
- dosažení zvýšeného nebo sníženého svalového tonu dle volby hmatů,
- na základě uvedených účinků ovlivňuje bolestivost,
- zlepšení činnosti tkání,
- zlepšení výživy (trofiky) svalů.

b) vzdálené:

- vznikají převážně reflexně a projevují se změnou prokrvení a zlepšením činnosti hluboko uložených orgánů a tkání.

c) celkové:

- vznik biologicky aktivních látek (aminů) drážděním nervových zakončení,
- změna vegetativní rovnováhy,
- zvýšení látkové výměny,
- změna vnitřního prostředí a činnosti žláz s vnitřní sekrecí,
- celkový uklidňující nebo povzbuzující účinek na tělesnou výkonnost,
- vliv na stav centrálního nervového systému, který zpětně ovlivňuje periferní orgány a jejich funkce.

V rámci regenerace se využívá sportovní masáže, a to tréninkové, která slouží ke zlepšení celkového tělesného stavu a základních funkcí jednotlivých systémů a částí těla zatížených sportovních činností. Tato masáž má dráždivý charakter a dochází při ní ke střídání masáže celkové s místní. Často je prováděna i ve formě automasáže (Capko, 1998).

Masáž je vhodné zařadit do regeneračního plánu 1 – 2krát týdně, v období velmi intenzivního tréninku a vysoké zátěže každý druhý den v celém období přípravy sportovce. Odstup od tréninkové zátěže by neměl být kratší než 40 minut. Největší pozornost by měla být věnována zejména nejvíce zatěžovaným svalovým skupinám, jakož i oblastem nejvíce zatěžovaných kloubů, ale nemělo by se přitom zapomínat ani na ostatní partie. V regeneračním plánu by tedy měla být zařazována převážně masáž celková (Pavlů, 2007).

Kombinace masáže s ostatními prostředky regenerace (dle Häfelin, 1980):

- masáže mohou být kombinovány téměř s jakýmkoli jinými fyzikálními regeneračními procedurami,
- jako vhodná se jeví zejména sauna, či koupel,
- masáž by měla být zařazována jako předposlední regenerační procedura, po ní následuje 20 minutový relaxačního klidu, který je vhodný doplnit hudbou.

Kontraindikace masáže u jinak zdravých sportovců (podle Pavlů, 2007):

- horečnaté, infekční nemoci a akutní zánětlivé stavy,
- stavy vyžadující kompletní klid na lůžku,
- kožní hnisavé a plísňové afekce,
- období bezprostředně po jídle,
- aplikace v místě červeného poranění,
- v místě větších uzlových varixů,
- některé krvácivé choroby,
- gravidita, 2 měsíce po porodu, menses (masáž břicha).

Elektroprocedury

Regenerace pomocí elektroléčby má nesporný význam při únavě, poškození svalového vlákna a neuronu. Elektrická energie přenášená na lidský organismus má trojí efekt. Dle typu proudu převažuje jeden ze tří účinků, někdy se mohou projevit i účinky dva (Pfeiffer et al., 1989):

- přesun elektrických nábojů,
- podráždění dráždivých tkání (nervové a svalové),
- ohřev tkáně.

Elektroléčba zahrnuje velký počet metod, které využívají různé druhy elektrických proudů. V této práci budou dále uvedeny jen metody, které jsou zařazovány v rámci regenerace nejčastěji.

Elektroanalgezie – jedná se o aplikaci nízkofrekvenčních proudových impulsů stejnosměrného proudu na nervové vlákno a sval. K těmto metodám se řadí diadynamické proudy, což je kombinace dvou druhů proudu. Nejúčinnější je kombinace galvanického a faradického nebo jiného impulzního proudu. Diadynamické proudy mají hyperemizační a analgetický účinek. Další metodu elektroanalgezie je Träbertův proud. Jde o pravoúhlé stejnosměrné proudové impulsy, které mají význam v regeneraci jako prostředek k likvidaci myogelózy a některých typů svalových bolestí. Třetí metodou je elektrogymnastika, která využívá neofaradického proudu. Využívá se k posílení oslabených svalů, a to stimulací svalové tkáně z vnějšího zdroje, jímž je např. myostimulátor (Jirka, 1990). Metody elektroanalgezie se kombinují zejména s masážemi a zdravotní gymnastikou (Häfelin, 1980).

Galvanizace – využívá stejnosměrného proudu o stále stejné intenzitě a proudové hustotě kolem $0,1 \text{ mA/cm}^2$. V tkáních se vede elektrolyticky, tzn. pohybem aniontů a kationtů v elektrickém poli.

Při galvanizaci dochází:

- k vyplavování iontů z buněk,
- ke vzájemné výměně kationtů a aniontů mezi elektrodami,

- vlivem elektrické polarizace se zvyšuje lokální metabolismus v kůži, podkoží a dalších tkání, toto zvýšení přetrvává i několik hodin po skončení aplikace (Capko,1998).

Galvanizace se využívá jako iontoforéza, končetinová galvanická lázeň a Stangerova vana. Při iontoforéze jsou do těla vpravovány ionizované látky, které zesilují účinek samotné galvanizace. Nejčastěji se aplikují kationty vápníku, histamin, prokain, hyaluronidasa, aniont jodu aj. Délka aplikace se pohybuje v rozmezí 10 – 30 minut. Stangerova vana umožňuje aplikaci galvanického proudu během celkové koupele. Teplota vody se pohybuje okolo 36 – 38 °C, což působí pozitivně na celkové uvolnění, avšak větší účinky na rozdíl od ostatních forem galvanizace nejsou příliš prokazatelné. Tato vana se aplikuje na dobu 30 minut. Při končetinové galvanické koupeli je proud aplikován na jednotlivé končetiny dle potřeby. Ošetřovaná končetina je ponořena do vody na dobu 30 minut (Häfelin, 1980).

Účinky galvanizace:

- zvyšuje prokrvení kůže až o 500 %, a s tím související prokrvení svalstva, a to až o 300 % (Jirka, 1990),
- dochází k urychlení tkáňové difúze, vznik reaktivní hyperemie, toto zvýšené prokrvení urychluje odstraňování katabolitů, obnovování energetických zásob ve svalových buňkách,
- zvyšuje metabolismu tkání, a tím usnadňuje vstřebávání hematomů, edémů,
- úprava porušené rovnováhy vegetativní inervace a povzbuzení normálních regulačních mechanismů cirkulačních i metabolických (Capko, 1998).

Efekt aplikace galvanizace spočívá v útlumu bolesti, celkovém uvolnění svalstva a povzbuzení látkové výměny. Kombinovat ji lze se všemi prostředky regenerace (Häfelin, 1980).

Magnetoterapie – je přiložení magnetického pole (v regeneraci se využívá pulsního) s přesně specifikovanými biotropními parametry, které indukuje slabé elektrické proudy v exponované tkáni. Terapie pulzním magnetickým polem využívá nízkých kmitočtů 0,1 - 100 Hz, s indukcí 1 - 30 mT. V koloidních tkáních dochází ke zvýšení membránového potenciálu buněk, což vede k jejich aktivaci a následným fyziologickým pochodům s mnoha účinky. Dochází k příznivému ovlivnění systému nervového, hormonálního, imunologického, kardiovaskulárního, kostního, svalového, zažívacího, urogenitálního. Magnetoterapie je vhodná ke každodenní aplikaci, jakožto prostředek napomáhající celkovému uvolnění svalstva po tréninkové zátěži, používá se při léčbě zranění, při bolestech kloubů, a také působí jako prevence onemocnění (Bednarčík, 2008). V současnosti jde o hojně využívanou metodu regenerace mnoha vrcholovými sportovci z různých sportovních odvětví. Délka aplikace je různá dle žádaného efektu a oblasti, pohybuje se kolem 30 minut.

Účinky magnetoterapie (dle Chvojka, 2000):

- vasodilatační,
- urychluje látkovou výměnu, má detoxikační účinek,
- harmonizuje vegetativní nervový systém,
- analgetický, výrazné zmírnění kloubních a svalových bolestí,
- protizánětlivý,
- myorelaxační, spasmolytický účinek,
- hojivý a regenerační; urychluje proces regenerace buněk, účelně regeneruje svalové tkáně,
- protiedémový.

Kombinace s ostatními metodami regenerace (podle Bednarčík, 2008):

- je možno kombinovat se všemi postupy, vhodné jsou balneologické procedury
- kombinace s rehabilitačním cvičením,
- masáží,
- vířivou lázní,
- akupunkturou, laserovou terapií.

Vysokofrekvenční proudy – při průchodu těchto proudů tkáněmi dochází v hloubce k jejich prohřátí, tj. ke vzniku tepla. Využíván je střídavý harmonický proud s frekvencí nad 100 kHz. Mezi vysokofrekvenční proudy patří následující procedury: krátkovlnná diatermie, ultrakrátkovlnná diatermie a mikrovlnná diatermie (Capko, 1998).

V regeneraci je nejčastěji využívána krátkovlnná diatermie. Aplikuje se na místa výskytu lokálních spasmů a na tzv. spouštěcí body, které jsou projevem svalových dysbalancí (Pyšný, 1997).

Účinky vysokofrekvenčních proudů (dle Capko, 1998):

- zlepšení trofiky (výživy) tkání,
- zlepšení, zrychlení látkové výměny, a tím urychlení odvodu katabolitů z tkání,
- podpora resorpce výpotků a otoků,
- relaxace příčně pruhovaného svalstva,
- spasmolytický účinek na hladkou svalovinu,
- relaxace a změkčení vaziva,
- zvýšení permeability kapilár,
- analgetický účinek,
- zvýšení diapedeze leukocytů.

Stejně jako ostatní elektroprocedury lze vysokofrekvenční proudy kombinovat s téměř všemi prostředky fyzikální terapie, nejvhodnější je masáž, a dále kombinace se zdravotní gymnastikou (Häfelin, 1980).

Fototerapie

Infračervené záření – je dlouhovlnnou částí optického spektra a vzniká vibrací a rotací atomů a molekul v každé látce, je-li její teplota vyšší než absolutní nula. Infračervené paprsky se dělí do tří pásem: krátkovlnné (0,76 – 1,4 μm) – využívá se terapeuticky, střední (1,4 – 3,0 μm) a dlouhovlnné pásmo (nad 3,0 μm) – využívají se k ohřívání. V současnosti se v praxi jako zdroj infračerveného záření používá solux. Jde o žárovku různého tvaru, o příkonu 250 – 1000 W. Vláknem je rozžhavené na teplotu

2200 – 2700 °C (Capko, 1998). Infračerveného záření je využito i v tzv. infrakabinách. Tělo je prohříváno tepelným zářením, a to jak na povrchu, tak v hloubce několika centimetrů. Teplota zde dosahuje 40 – 60 °C. Infrasauna může být použita jako prostředek zahřátí organismu před následnou masáží. V tomto případě je doporučováno setrvat v infrasauně po dobu 5 – 10 minut. V ostatních případech lze setrvat 30 – 40 minut (Letošník, 2005).

Účinky infračerveného záření (dle Capko, 1998):

- prokrvení kůže cestou vasodilatace kožních a podkožních cév,
- zvyšuje rozpínavost tkáně,
- svalová relaxace, spasmolytický účinek,
- zvýšená resorpce katabolitů,
- analgetický.

Bioptronová lampa (biolampa) – pracuje na principu polarizace světla vyzařovaného halogenovou žárovkou. Její záření je polychromatické, tj. svítí v široké oblasti spektra. Výhodou je i odfiltrování ultrafialové složky, aby se vyloučily vedlejší negativní účinky. Světlo vyzařované biolampou působí povrchově, ale proniká také do tkáně do hloubky zhruba 1 – 2,5 cm.

Účinky bioptronové lampy:

- spuštění a podpora již probíhajících řídicích pochodů na úrovni samotných buněk v tkáních,
- zpomalení chorobných a degenerativních procesů v těchto buňkách,
- působení na molekulární strukturu buněčného a mitochondriálního aparátu, čímž se urychlují metabolické pochody bez hromadění odpadních látek,
- podporuje se tvorba potřebných buněčných působků – opioidů, prostaglandinů, neurotransmiterů aj., tlumí se tvorba látek provázejících chorobné stavy,
- zvyšuje se aktivita makrofágů, které jsou nepostradatelné pro hojení ran.

Biolampa nachází uplatnění v mnoha lékařských oborech, jako např. v dermatologii, chirurgii, ortopedii, rehabilitačním a sportovním lékařství. Biostimulace pomocí světla přispívá ke zmírnění bolesti v oblasti páteře a šíje, pomáhá vstřebávání se otoků, urychluje hojivé procesy. Aplikuje se 1krát denně 4 – 6 minut (Capko, 1998).

Laser – je zařízení, které produkuje koherentní monochromatické záření z oblasti mikrovln, popř. viditelného světla. Při aplikaci laserového záření dochází ke zlepšení mikrocirkulace, zlepšení metabolismu tkáně a odtoku lymfy s odstraněním zplodin metabolismu. Je stimulována činnost buněk imunitního systému díky zvýšené tvorbě endorfinů.

Účinky laseru (dle Navrátil, 1994):

- biostimulační,
- vasodilatační, zrychluje metabolické procesy v buňkách,
- protizánětlivý,
- analgetický,
- protiedémový,
- urychluje hojení zranění.

Výživa a pitný režim

Mají velmi důležitou roli v procesu regenerace a jsou její neoddelitelnou součástí. V oblasti sportu je důležité rychlé znovunaplnění energetických rezerv, tj. glykogenu v jaterních a svalových buňkách, a také dostatečná a rychlá rehydratace. Obecně platí, že strava by měla být kvalitní, vyvážená, pestrá, vhodně rozdělená do dávek a plnohodnotná. Rehydratace je důležitá pro udržování homeostázy, zajišťuje dostatečný průtok krve pracujícími svaly, a tím potřebné zásobení kyslíkem, energetickými substráty, příjem iontů a v neposlední řadě i ochlazení organismu. Při dodržování těchto zásad může výživa a pitný režim ovlivnit pozitivně průběh celkové tělesné regenerace (Pavlů, 2007).

Doplňková sportovní aktivita

Jedná se o sportovní činnost, která by měla být volena tak, aby byly zapojovány jiné svalové skupiny, než ty které jsou v daném sportu nejvíce zatěžované. Základem působení jsou aferentní propioceptivní podněty, jejichž šíření a zpětné dráždění v centrální nervové soustavě urychluje zotavení. Důležitá je i pro její značný psychoregulační účinek. Pomáhá zamezit rozvoji duševní únavy způsobené jednotvárností tréninkové zátěže (Pyšný, 1997).

Kompenzační cvičení

Jsou komplexem protahovacích, uvolňovacích a posilovacích cvičení, která mají za úkol vyrovnávat svalovou nerovnováhu nebo předcházet jejímu vzniku. Přestože je pro sportovní gymnastiku charakteristická široká plejáda různorodých pohybů dochází i zde, jak již bylo zmíněno v kapitole o svalových dysbalancích, k přetěžování určitých partií na úkor druhých. Proto je tedy nutné i ve sportovní gymnastice kompenzaci pravidelně zařazovat do tréninku (Kolář, 1988). Kompenzační cvičení bývají nejčastěji zařazována jako specifický blok na konci tréninku, kdy se uplatňuje kumulativní efekt prevence vzniku svalových dysbalancí za současného nastartování regeneračních procesů (především vlivem protahovacích cvičení).

2.4.4 Farmakologické prostředky

V rámci gymnastického tréninku jsou využívány preparáty, jakožto prostředek (dle Arkaev, Suchulin, 2004):

- k aktivaci regeneračních procesů po velké zátěži,
- k urychlení rehabilitace po zranění,
- jako ochrana před přetrénováním, zraněními a nemocemi,
- vytvoření doplňkových energetických rezerv,
- aktivace svalové síly.

Vhodné je využívat přírodní produkty, zejména rostlinného původu. K urychlení regeneračních procesů jsou doporučovány rostlinné oleje, kvasinky, obilné klíčky, vláknina a bylinné čaje. Dále je žádoucí v rámci regenerace doplnit pomocí

potravinových doplňků aminokyseliny (fenylalanin, arginin, ornithin, lysin aj.), vitamínové komplexy (zejména vitamin B₁, B₆, B₈, B₁₂, C, E), monosacharid inositol, minerály a stopové prvky, jako zinek, vápník hořčík, železo, chrom, a také ženšen, morulí kořen aj. Uvedené látky mají pozitivní vliv na nervovou soustavu, urychlují regeneraci buněk, zlepšují využití kyslíku, obnovují fyzickou výkonnost a posilují imunitu (Pyšný, 1997).

Dávkování těchto doplňků výživy se mění v závislosti na fázi tréninkového procesu. Všeobecně platí, že v době vyšší intenzity zátěže se dávky zvyšují (Arkaev, Suchulin, 2004). Vše by mělo být také přizpůsobeno individuálním potřebám jedince. Užívání jakýchkoli doplňků výživy je vhodné konzultovat s kompetentní osobou (lékařem, výživovým poradcem).

3 Cíl práce, úkoly práce

3.1 Cíl práce

Pomocí dotazníkové akce zjistit informovanost klubů o možnostech regenerace a názory hlavních trenérů na její potřebnost. Zjistit poskytované regenerační prostředky ve vybraných klubech sportovní gymnastiky v ČR a v zahraničí.

3.2 Úkoly práce

- zkompletovat poznatky z fyziologie zátěže, kineziologie, o svalových dysbalancích a nejčastějších zraněních ve sportovní gymnastice, jakožto teoretických východiscích pro zvolení vhodných regeneračních prostředků,
- podat na základě rešerše literatury ucelený přehled o regeneraci,
- vyhotovit dotazník a na jeho základě zjistit potřebné informace,
- statisticky zpracovat výsledky získané pomocí dotazníku a vyhodnotit je.

4 Výzkumná část

4.1 Metodika výzkumu

Pro výzkum jsem použila explorativní metodu prostřednictvím techniky nestandardizovaných dotazníků s otevřenými a uzavřenými otázkami. Tato metoda je určena pro hromadné získávání údajů (Hendl, 1997).

Záměrem výzkumu bylo zjistit, zda trenéři mají dostatečné informace o možnostech regenerace, jaké formy regenerace využívají, jak často jí zařazují, které faktory nejvíce ovlivňují výběr regeneračních prostředků.

4.2 Charakteristika souboru

Dotazníky (příloha č. 2) byly rozeslány spolu s průvodním dopisem (příloha č. 1) prostřednictvím e-mailu do 27 klubů. Z toho 8 do ČR a 19 do zahraničí (10 do Německa, 4 na Slovensko, 5 do Velké Británie). Cílovými osobami byli hlavní trenéři gymnastických klubů. Kluby byly vybírány prostřednictvím internetu a kritériem pro jejich zařazení do ankety bylo provozování sportovní gymnastiky na vrcholové úrovni. Byly vybrány kluby, které mají v jednotlivých zemích zastoupení v juniorském a seniorském užším i širším kádru reprezentace. Navráceno bylo celkem 6 řádně vyplněných a pro výzkum použitelných dotazníků. Jelikož se nejednalo o celoevropské či celosvětové šetření, byl výběr zahraničních klubů zaměřen především na blízké okolí ČR s ohledem na jazykové dispozice.

4.3 Popis dotazníku

Dotazník (viz. příloha č. 2) obsahuje 1 otevřenou a 8 uzavřených otázek. Otázka 1 zjišťuje počet tréninkových jednotek a hodin týdně, které děvčata průměrně absolvují. Otázky 2 – 8 se zabývají názory hlavních trenérů gymnastických klubů na regeneraci, její potřebnost, zařazení do tréninkového plánu, kdo se na sestavování regeneračního

plánu podílí, a které faktory ovlivňují výběr regeneračních prostředků. V otázce 9 je zjišťováno využívání různých prostředků aktivní a pasivní regenerace v jednotlivých klubech.

4.4 Statistické zpracování získaných dat

Všechny dotazníky byly vyhodnoceny a vloženy do tabulek. K tomuto úkolu jsem využila programu Microsoft Excel.

5 Výsledky

Celkem bylo rozesláno 27 dotazníků do 4 zemí. Vráceno bylo $n = 6$, což představuje 22,22 % (viz. tab. 6).

Tab. 6: Návratnost dotazníku.

stát	počet rozeslaných dotazníků	počet vrácených dotazníků	návratnost [%]
Česká republika	8	0	0
Německo	10	5	50
Slovensko	4	1	25
Velká Británie	5	0	0
Celkem	27	6	22,22

Počet tréninkových jednotek absolvovaných v jednom týdnu u juniorek a žen se pohybuje od 6 a více. Maximum odtrenovaných jednotek týdně je 10 (viz. tab. 7).

Tab. 7: Počet tréninkových jednotek za týden.

počet TJ/týden	počet odpovědí	počet odpovědí [%]
6 – 8	2	33,33
8 - 9	2	33,33
10	2	33,33

pozn. Celkem odpovědělo $n = 6$.

Počet hodin absolvovaných v jednom týdnu se pohybuje nejčastěji v rozmezí 20 - 25 hodin, a to u 66,66 % (n = 6) klubů. Nejvíce hodin strávených v tělocvičně je 30 (viz. tab. 8).

Tab. 8: Tréninkové zatížení.

počet hodin/týden	počet odpovědí	počet odpovědí [%]
20 – 25	4	66,66
26 - 30	2	33,33

pozn. Celkem odpovědělo n = 6.

Všichni trenéři, kteří vyplnili dotazník se zajímají o nové poznatky v oblasti regenerace sportovce (viz. tab. 9).

Tab. 9: Zájem o nové informace v oblasti regenerace sportovce.

odpověď	počet odpovědí	počet odpovědí [%]
ano	6	100 %
ne	0	0 %

pozn. Celkem odpovědělo n = 6.

Všichni trenéři, kteří se zúčastnili ankety se domnívají, že aplikace regeneračních prostředků působí jako prevence zranění (viz. tab. 10).

Tab. 10: Regenerace jako prevence zranění.

odpověď	počet odpovědí	počet odpovědí [%]
ano	6	100
ne	0	0

pozn. Celkem odpovědělo n = 6.

Všech šest trenérů si myslí, že proces regenerace může ovlivnit úroveň dosažené výkonnosti (viz. tab. 11).

Tab. 11: Regenerace jako prostředek ovlivnění úrovně dosažené výkonnosti.

odpověď	počet odpovědí	počet odpovědí [%]
ano	6	100
ne	0	0

pozn. Celkem odpovědělo n = 6.

Většina z trenérů zařazuje regeneraci do tréninkového plánu, a to v 83,33 % případů (n = 6). Jeden trenér (16,66 %) zařazuje regeneraci do tréninkového plánu částečně (viz. tab. 12).

Tab. 12: Zařazení regenerace do tréninkového plánu.

odpověď	počet odpovědí	počet odpovědí [%]
ano	5	83,33
částečně	1	16,66
ne	0	0

pozn. Celkem odpovědělo n = 6.

Téměř všechny kluby, 83,33 % (n = 6), které se zúčastnily ankety spolupracují na tvorbě regeneračního programu s fyzioterapeutem. V každém případě je účastníci se osobou trenér (100 %). Ve 33,33 % se na volbě regenerace podílí i gymnastky. V pouze jednom případě (16,66 %) spolupracují trenéři i s rodiči (viz. tab. 13).

Tab. 13: Podíl osob na plánování a určování komplexní regenerace v rámci tréninkového procesu.

odpověď	počet odpovědí	počet odpovědí [%]
fyzioterapeut	5	83,33
trenér	6	100
gymnastka	2	33,33
rodiče	1	16,66

pozn. Celkem odpovědělo n = 6.

Regenerace je nejčastěji zařazována v průběhu celého ročního tréninkového cyklu, a to u 83,33 % (n = 6) klubů. Jen v některém období ročního tréninkového cyklu je regenerace zařazována v 1 klubu, což činí 16,66 % (viz. tab. 14).

Tab. 14: Zařazení regenerace v ročním tréninkovém cyklu.

odpověď	počet odpovědí	počet odpovědí [%]
průběžně	5	83,33
jen v některém období	1	16,66

pozn. Celkem odpovědělo n = 6.

Z faktorů, které ovlivňují výběr regeneračních procedur byl nejčastěji uváděn čas (66,66 %, n = 6) a místní dostupnost (66,66 %). Dalším faktorem, který trenéři uváděli byla cena, ve 33,33 %, a dále také kvalita fyzioterapeuta, 33,33 % odpovědí (viz tab. 15).

Tab. 15: Faktory, které ovlivňují výběr regeneračních procedur.

odpověď	počet odpovědí	počet odpovědí [%]
čas	4	66,66
cena	2	33,33
místní dostupnost	4	66,66
kvalita fyzioterapeuta	2	33,33

pozn. Celkem odpovědělo n = 6.

Z aktivních prostředků regenerace jsou nejčastěji využívány kompenzační cvičení (100 %, n = 6). Dále byly uvedeny i doplňkové sporty, jmenovitě jóga, a také plavání. Oba prostředky využívá 16,66 % klubů (viz. tab. 16).

Tab. 16: Využití prostředků aktivní regenerace.

prostředek	počet	počet odpovědí [%]
kompenzační cvičení	6	100
plavání	1	16,66
doplňkové sporty	1	16,66

pozn. Celkem odpovědělo n = 6.

Nejčastější formou aktivní regenerace jsou kompenzační cvičení, která jsou obvykle zařazována 1 – 2krát týdně, a to v 66,66 % (n = 6) případech. V jednom případě jsou kompenzační cvičení zařazována 4krát týdně (16,66 %). Jeden trenér uvedl, že kompenzační cvičení zařazuje 2 – 3krát týdně (viz. tab. 17).

Tab. 17: Počet dní v týdnu věnovaný kompenzačním cvičením.

frekvence	počet odpovědí	počet odpovědí [%]
1 – 2krát/týden	4	66,66
2 – 3krát/týden	1	16,66
4krát/týden	1	16,66

pozn. Celkem odpovědělo n = 6.

Nejčastějším prostředkem pasivní regenerace je sauna a masáže. Oba tyto prostředky zařazují do regeneračního plánu všichni trenéři, tedy 100 % (n = 6). Další aplikovanou procedurou jsou vodní regenerační procedury, a to v 66,66 %. Mimo tyto prostředky je využívána i elektroterapie, a to zejména magnetoterapie. Tato odpověď byla uvedena u 33,33 %. V jednom případě (16,66 %) jsou zařazovány i reflexní metody (viz. tab. 18).

Tab. 18: Využití prostředků pasivní regenerace.

procedura	počet odpovědí	počet odpovědí [%]
masáže	6	100
sauna	6	100
kryoterapie	0	0
vodní regenerační procedury (vířivá lázeň, perličková lázeň, přísadové lázně)	4	66,66
fototerapie (biolampa, laser, infračervené záření)	0	0
elektroterapie (galvanoterapie, magnetoterapie)	2	33,33
reflexní metody (akupunktura, akupresura, reflexní masáž)	1	16,66

pozn. Celkem odpovědělo n = 6.

Nejčastěji používané procedury, masáže a sauna, jsou v tréninkovém týdenním mikrocyklu zařazovány jedenkrát (sauna, 100 %; masáže 50 %), či dvakrát (masáže, 33,33 %). Jeden trenér (16,66 %) odpověděl, že masáže zařazuje nepravidelně. Vodní procedury jsou zařazovány v rámci jednoho týdne jedenkrát (100 %). Dalším využívaným prostředkem pasivní regenerace je magnetoterapie. Ve využívání této procedury jsou značné rozdíly. Jeden trenér uvedl, že magnetoterapii aplikují denně a druhý nepravidelně. Nepravidelně jsou využívány i reflexní metody (viz. tab. 19).

Tab. 19: Počet aplikací jednotlivých prostředků pasivní regenerace za týden.

procedura	počet klubů aplikujících tuto proceduru	1krát/ týden (%)	2krát/ týden (%)	každý den (%)	nepravidelně (%)
masáže	6	3 (50)	2 (33,33)	-	1 (16,66)
sauna	6	6 (100)	-	-	-
vodní procedury	4	4 (100)	-	-	-
magneto- terapie	2	-	-	1 (50)	1 (50)
reflexní metody	1	-	-	-	1 (100)

6 Diskuse

V dnešní době jsou v každém vrcholovém sportu kladeny na organismus sportovce vysoké nároky, a to jak v oblasti fyzické, tak i psychické. S tím také neustále stoupá význam regenerace. Regeneraci je potřebné vzhledem k velké zátěži, kterou sportovec absolvuje stále častěji zařazovat do tréninkového plánu. Význam regenerace spočívá zejména v urychlení procesu zotavení, obnovení funkčních dispozic. Pokud není vhodná forma a prostředek regenerace zařazována, nemusí vždy docházet k plnému zotavení a únava se poté začíná kumulovat. Tím může dojít nejen k poklesu výkonnosti, nutnosti snížit tréninkové dávky, ale také a především ke vzrůstu rizika vzniku mikrotraumat, či v horším případě úrazu. Avšak aby sportovec mohl prokazovat svoji sportovní výkonnost musí být především zdravý. Regenerace by tedy v dnešní době měla být nutnou a neoddělitelnou součástí tréninkového plánu nejen vrcholových, ale i výkonnostních sportovců.

Tato práce si kladla za cíl zjistit pomocí dotazníkové akce informovanost klubů o možnostech regenerace a názory hlavních trenérů na její potřebnost. Zjistit poskytované regenerační prostředky ve vybraných klubech sportovní gymnastiky v ČR a v zahraničí. Celkové výsledky ankety velmi ovlivnilo to, že se zúčastnilo velmi málo klubů a navíc jen ty, které regeneraci věnují pozornost a zařazují ji do tréninkového plánu. Celkem bylo prostřednictvím e-mailu rozesláno 27 dotazníků, navráčeno jich bylo 6 (viz. tab. 6). Počet dotazníků rozeslaných do jednotlivých zemí byl ovlivněn námi zvoleným kritériem, tedy aby klub měl alespoň jedno zastoupení v juniorském či seniorském užším i širším kádru reprezentace. Hlavním cílem bylo zjistit situaci zejména v ČR a následně ji porovnat se zahraničím. Do českých klubů bylo rozesláno 8 dotazníků, ale ani jeden se nevrátil. Mým předpokladem bylo, že v ČR nebude regeneraci věnována taková pozornost jako v jiných státech a budou se vyskytovat značné rozdíly jak ve vlastním využívání, tak počtu zařazování jednotlivých procedur do týdenního mikrocyklu. Avšak vzhledem k neúčasti všech oslovených klubů v dotazníkové akci, bohužel není možné toto porovnání provést. Příčiny tohoto malého zájmu ze strany českých trenérů se lze jen domnívat. Jedním z hlavních důvodů neúčasti může být nejen neochota spolupracovat, ale i to, že většina klubů regeneraci svým

gymnastkám neposkytuje, nezařazuje ji pravidelně do tréninkového plánu, často podceňuje její význam a přínos pro trénink. Dalším faktorem může také být nedostatek informací a nevdělanost trenérů v tomto oboru. Velmi řídká je v ČR dle našeho názoru také spolupráce s fyzioterapeutem, která je např. v Německu naprosto běžnou záležitostí i v menších a ne tak úspěšných klubech. Stejně tak je tomu i v případě poskytování regeneračních procedur, kdy součástí každého i menšího sportovního centra v Německu jsou sauny, studené bazény, fyzioterapeutické místnosti aj. Myslím, že je velká škoda, že na rozdíl od zahraničí zde nefunguje spolupráce klubů s vysokými školami a jejich účast na různých výzkumech.

Naproti tomu z oslovených zahraničních klubů, zejména v Německu, je situace pozitivnější, nejen co se týče zařazování regenerace do tréninkového procesu, ale i vstřícnosti klubů zúčastnit se takovýchto anket, a také celkového zájmu o nové informace z různých oblastí sportovního tréninku, navázování kontaktů aj. Musím říci, že se velmi zajímali nejen o toto téma a výsledky této práce, které jim budou zaslány, ale i o celkovou situaci, možnosti zúčastnit se zdejších závodů atp. Ze svého pobytu v Německu mám přehled o fungování jejich gymnastických klubů a jejich aktivita a odpovědi samé mě nezklamaly, respektive potvrdily mé předpoklady. V této práci jsme se mimo jiné chtěli pokusit o srovnání aplikace regeneračních procedur u nás se zahraničním vzorkem, tedy ne se zahraničím např. v celoevropském měřítku. Oslovené zahraniční kluby (ve smyslu národnosti) byly vybrány především důvodů jazykové vybavy, zkušeností a předpokládané komunikace. Vzhledem k pasivitě trenérů na domácí scéně však toto porovnání nemohlo být provedeno.

Všechny kluby, potažmo jejich hlavní trenéři, kteří vyplnili dotazník si myslí, že regenerace je důležitou součástí tréninkového procesu, ať již jako prevence před možným zraněním, nebo jako prostředek, který ovlivňuje dosaženou úroveň výkonnosti (viz. tab 9, 10, 11), což je i empiricky ověřeno. Správně volená forma a prostředek regenerace mohou umožnit zvýšení tréninkové zátěže až o 30 % (Choutka, Dovalil, 1991). Myslíme si, že tento fakt velmi ovlivňuje i zátěž, kterou gymnastky v jednotlivých klubech absolvují. V tab. 7 a 8 je možno vidět, že tréninkové zatížení dosahuje 20 a více hodin týdně a tréninky jsou rozděleny do 6 a více jednotek. Dle našeho názoru je tedy důležité a z tab. 7 a 8 vyplývá, že regenerace se netýká jen absolutně profesionálních a vrcholových sportovců, ale i mladších děvčat, které již

v juniorském věku absolvují trénink nejméně šestkrát týdně, v rozsahu kolem 4 hodin denně. Vzhledem k výše uvedené zátěži je důležité neopomíjet regeneraci ani v tomto věku kdy dochází k postupnému zvyšování zátěže a organismu je třeba pomoci k odstranění únavy. Jak ukazuje tab. 12 trenéři neopomíjejí regeneraci ani v týdenním tréninkovém mikrocycly a je neoddelitelnou součástí jejich přípravy a plánování celého tréninku. Stejně tak je i většinou zařazována v celém ročním tréninkovém cyklu (viz. tab. 14).

Jak již bylo zmíněno, domníváme se, že v ČR je velmi řídká spolupráce klubů s fyzioterapeutem, což vzhledem k podobné situaci v mnoha otázkách mezi ČR a Slovenskem nepřímo potvrzuje i tab. 13, kdy pouze slovenská trenérka spolupráci s fyzioterapeutem nevedla, avšak vzhledem ke skutečnosti, že se ze Slovenska vrátil pouze jeden vyplněný dotazník lze toto jen předpokládat. Všechny 5 německých trenérů naopak odpovědělo, že mají ve svém kolektivu i fyzioterapeuta, který se podílí na sestavování regeneračního plánu. Naopak velmi řídká je komunikace mezi trenérem, popř. fyzioterapeutem a samotnou gymnastkou. Domníváme se, že právě v regeneraci, kdy každá procedura působí na každý organismus trochu rozdílně, ne každému může stanovená procedura vyhovovat, by měla gymnastka být součástí týmu, který se na tvorbě regeneračního plánu podílí. Velmi často hrají v procesu tvorby a výběru regeneračních procedur kromě poznatků z oblasti výzkumu, také další faktory. Gymnastický trénink je velmi časově náročný, což má negativní vliv i na prostor věnovaný regeneraci. Čas, jakožto faktor, který nejvíce ovlivňuje výběr regeneračních procedur uvedli 4 trenéři. Dalším faktorem byla místní dostupnost, což se domníváme, že i v případě ČR by byla velmi častá odpověď. Naopak cena, jako faktor ovlivňující výběr, nebyla ve většině případů rozhodující (viz. tab. 15).

Velmi důležitou součástí plánování je také určení formy a prostředku regenerace. Jak se ukázalo, ač je sportovní gymnastika řazena ke sportům, které jsou všestranné, neopomíjejí trenéři ani možný vznik svalových dysbalancí. V průběhu týdne je často zařazována speciální část věnovaná kompenzačním cvičením, a to i několikrát týdně. V některých případech se objevují i jiné prostředky aktivní regenerace jako jóga či plavání (viz. tab. 16, 17). Z prostředků pasivní regenerace je využívána zejména sauna, masáže, vodní regenerační procedury, a to ve většině případů v rozsahu jedenkrát týdně (viz. tab. 18, 19). Myslíme si, že tyto výsledky korespondují s teoretickými východiskami,

kdy většina sportovců zařazuje právě tyto prostředky regenerace a v literatuře jim je věnována největší pozornost.

Z důvodu malého souboru nelze z těchto výsledků vyvozovat obecně platné a významné závěry, lze se jen domnívat, že i ostatní kluby, které regeneraci poskytují mají podobné názory na její význam a využívají obdobné prostředky. Tyto domněnky vyplývají z empirických výzkumů, které se věnují regeneraci, jejímu významu, a dále účinkům jednotlivých regeneračních procedur na organismus. Je tedy pravděpodobné, že z těchto poznatků vychází i ostatní trenéři a fyzioterapeuté při sestavování regeneračního plánu.

Domníváme se, že ačkoli by regenerace měla být dnes zařazována do tréninkového plánu s naprostou samozřejmostí, v mnoha případech tomu tak není. Bylo by vhodné, aby byla tato tematika častěji zařazována do školení nových trenérů, jakožto i v dalším jejich vzdělávání formou přednášek a seminářů. Pro další výzkum bychom doporučili zejména zabývat se vztahem mezi počtem úrazů a prováděnou regenerací v jednotlivých klubech.

7 Závěr

Cílem práce bylo pomocí dotazníkové akce zjistit informovanost klubů o možnostech regenerace a názory hlavních trenérů na její potřebnost. Zjistit poskytované regenerační prostředky ve vybraných klubech sportovní gymnastiky v ČR a v zahraničí. Rozesláno bylo celkem 27 dotazníků, vráceno a dále zpracováno jich bylo 6. Naším cílem bylo zjistit situaci zejména v ČR a následně ji porovnat se zahraničím. Vzhledem k neúčasti všech námi oslovených českých klubů, bohužel nebylo možné toto porovnání provést. Domníváme se, že jedním z hlavních důvodů neúčasti může být nejen neochota spolupracovat, ale i to, že většina klubů regeneraci svým gymnastkám neposkytuje, nezařazuje ji pravidelně do tréninkového plánu, často podceňuje její význam a přínos pro trénink. Dalším důvodem by mohl být také nedostatek informací a nevzdělanost trenérů v tomto oboru.

Ačkoli by se mohlo zdát, že regenerace je dnes již zařazena do každého tréninku nejen vrcholového, ale i výkonnostního sportovce, tak tomu bohužel dle našeho názoru v mnoha případech není. Domníváme se, že velmi často je chyba na straně trenérů, v jejich přístupu k novým poznatkům, zpochybňováním účinků regenerace. Je možné, že některé procedury nemají na rychlost zotavení velký vliv, ale nesporný je v každém případě jejich relaxační účinek, a to jak fyzický, tak zejména psychický.

Každý sportovní výkon ovlivňuje řada faktorů a regenerace je jedním z nich. Pokud sportovec nevěnuje dostatečnou pozornost zotavovacím procesům a nedochází u něj vždy k plnému obnovení funkčních dispozic, může se u něj začít kumulovat únava, což má za následek potřebu snížit tréninkovou zátěž. Kumulace únavy organismu má však také vliv na možný vznik mikrotraumat či i úrazů. Aby však mohl sportovec podávat opakovaně výkony musí být především zdravý a dostatečná regenerace mu k tomu může velmi pomoci.

8 Přehled použité literatury

ARKAEV, L.I.; SUCHULIN, N.G. *How to Create Champions. The Theory and Methodology of Training Top-Class Gymnasts*. Oxford : Meyer & Meyer Sport (UK) Ltd., 2004. ISBN 1-84126-141-6.

BAK, K. et al. Epidemiology of injuries in gymnastics. *Scand J Med Sci Sports*. 1994, vol. 4, s. 148-154.

BAUMANN, S. *Psychologie im Sport*. Aachen : Meyer & Meyer Verlag, 2006. ISBN 978-3-89899-124-7.

BEDNARČÍK, P. *Zdraví a magnetoterapie*. Biomag, 2008. ISBN 978-80-239-8888-8.

BUNC, V.; PETRŽILKOVÁ, Z. Energy cost of selected exercise in elite female gymnasts. *Acta Universitatis Carolinae Kinanthropologica*. 1994, vol. 30, no. 2, s. 11-18. Praha : Karolinum, 1994.

CAINE, D. et al. An epidemiological investigation of injuries affecting young competitive female gymnasts. *Am J Sports Med*. 1989, vol. 17, s. 811-820.

EITNER, D. et al. *Sport – Physiotherapie*. Stuttgart, New York : Gustav Fischer Verlag, 1990. ISBN 3-437-00501-4.

ENGELHARDT, M. *Sportverletzungen: Diagnose, Management und Begleitmaßnahmen*. München; Jena : Elsevier, Urban und Fischer Verlag, 2006. ISBN 978-3-437-24090-4.

EULERT, J. Die sportliche Belastungsfähigkeit der gesunden und der kranken Wirbelsäule. *Therapiewoche*. 1979, vol. 29, no. 24, s. 4159-4166.

FEJTEK, J. *Kondiční – bioenergetické aspekty výkonu a tréninku ve vrcholové sportovní gymnastice žen*. Praha, 1989. Kandidátská disertační práce (PhDr.). Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu.

HÄFELIN, H. Physikalische Therapie. In KLEINMANN, D. *Sportmedizin für die Praxis*. Stuttgart : Hippokrates Verlag, 1980. ISBN 3-7773-0479-4

HÄRTIG, R.; BUCHMANN, G. *Gerätturnen - Trainingsmethodik*. Aachen; Adelaide; Budapest; Graz; Johannesburg; Miami; Olten; Oxford; Singapore; Toronto : Meyer & Meyer Verlag, 2004. s. 69-92. ISBN 3-89124-988-8.

- HAVLÍČKOVÁ, L. et al. *Fyziologie tělesné zátěže I – obecná část*. Praha : Karolinum, 2004. s. 113 - 118. ISBN 80-7184-875-1.
- HELLER, J. *Gymnastika*. In HAVLÍČKOVÁ, L. et al. *Fyziologie tělesné zátěže II - speciální část 1. díl*. Praha : Karolinum, 1993. s. 71-87. ISBN 80-7066-815-6.
- HENDL, J. *Úvod do kvalitativního výzkumu*. Praha : Karolinum, 1997. ISBN 80-7184-549-3.
- HERCIG, S.; HARVÁNEK, L. et al. *Repetitorium gymnastiky*. Plzeň : Fakulta pedagogická, 1996. 32 s. ISBN 80-7082-259-7.
- CHOUTKA, M.; DOVALIL, J. *Sportovní trénink*. Praha : Olympia, 1991. ISBN 80-7033-099-6.
- CHVOJKA, J. *Magnetoterapie v teorii a praxi*. Praha : Professional Publishing, 2000. ISBN 80-86419-01-0.
- JAVŮREK, J. *Vybrané kapitoly ze sportovní kineziologie*. Praha : ČSTV, 1986.
- JIRKA, Z. *Regenerace a sport*. Praha : Olympia, 1990. ISBN 80-7033052-X.
- KOLÁŘ, P. *Fyziologie hybnosti, relaxace a kompenzační cvičení ve sportovní gymnastice*. Praha : ČO ČSTV, 1988. s. 96-105.
- KRIŠTOFIČ, J. *Gymnastika pro kondiční a zdravotní účely*. Praha : ISV, 2000. 63 s. ISBN 80-85866-54-4.
- KUČERA, M. *Cesty za zdravím: otužování, saunování, masáž*. Praha : Sportpropag, 1988.
- LETOŠNÍK, R. *Sauna*. Praha : Grada, 2005. ISBN 80-247-0849-3.
- LINC, R.; DOUBKOVÁ, A. *Anatomie hybnosti I*. Praha : Karolinum, 1999. ISBN 80-7184-993-6.
- LINDNER, K.J.; CAINE, D. Injury patterns of female competitive club gymnasts. *Can J Sport Sci.* 1990, vol. 15, s. 254-261.
- MACHOVÁ, J. *Biologie člověka pro učitele*. Praha : Karolinum, 2005. ISBN 80-7184-867-0.
- MARTENS, R. *Úspěšný trenér*. Praha : Grada, 2006. 305 s. ISBN 80-247-1011-0.
- NATIONAL COLLEGIATE ATHLETIC ASSOCIATION. NCAA Injury Surveillance System Summary. In Benson, M. *Sports Medicine Handbook*. NCAA : Overland Park, 1997. s. 70-79.

- NAVRÁTIL, L.; HLAVATÝ, V. et al. *Lasery a pulsní magnety v terapii*. Praha : Alberta, 1994. ISBN 80-85792-09-5.
- NOBLE, L. Heart rate and predicted VO₂ during women's competitive gymnastic routines. *J Sports Med*. 1975, vol. 15, s. 151-157.
- PAPE, H.W.A. *Funktionelle Störungen sowie morphologische und pathologische Veränderungen an der Wirbelsäule von Kunstturnerinnen im Hochleistungsbereich*. Köln, 1995. s. 7-10. Disertační práce (Doktor der Sportwissenschaften). Deutsche Sporthochschule Köln.
- PARRAMÓN'S EDITORIAL TEAM. *Anatomie člověka*. Havlíčkův Brod : Fragment, 2005. s. 25-26. ISBN 80-253-0080-3.
- PAVLŮ, D. Základy sportovní regenerace a rehabilitace. In JANSÁ, P.; DOVALIL, J. et al. *Sportovní příprava*. Praha : Q-art, 2007. s. 237-248. ISBN 80-903280-8-3.
- PETTRONE, F.A.; RICCIARDELLI, E. Gymnastic injuries. The Virginia experience 1982 – 83. *Am J Sports Med*. 1987, vol. 15, s. 59-62.
- PFEIFFER, J. et al. *Rehabilitace: Léčebné, pracovní a sociální aspekty*. Praha : SPN, 1989.
- PROCHÁZKOVÁ, S. *Úrazy ve sportovní gymnastice žen*. Praha, 2007. Diplomová práce (Mgr.). Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu.
- PYŠNÝ, L. *Regenerace*. Univerzita J. E. Purkyně : Fakulta pedagogická, 1997. ISBN 80-7044-165-8.
- SANDS, A.W.; CAINE, D.J.; BORMS, J. *Medicine and Sport Science vol.45 - Scientific Aspects of Woman's Gymnastics*. Basel : Karger, 2003. ISBN 3-8055-7476-2, ISSN 0254-5020.
- VOKURKA, M.; HUGO, J. et al. *Velký lékařský slovník*. Praha : Maxdorf, 2003. ISBN 80-85912-97-X.
- WEINECK, J. *Optimales Training*. Balingen : Spitta-Verlag, 2000. ISBN 3-932753-98-4.
- WEINECK, J. *Sportanatomie*. Balingen : Spitta-Verlag, 2008. ISBN 978-3-938509-24-1.

8. 1 Doporučená literatura

- ALLMER, H.; APPELL, H.J. Regeneration im Sport – Sport als Regeneration. *Brennpunkte der Sportwissenschaft*. 1989, vol. 3, no. 2., s. 117 – 240. Sankt Augustin : Academia Verlag Richarz, 1989. ISSN 0932-8823.
- BRUKNER, P; KHAN, K. et al. *Clinical Sports Medicine*. Australia : McGraw-Hill, 2003. ISBN 0-074-71520-8.
- EDER, K. Regeneration im Leistungssport. *Leistungssport*. 1988, vol. 18, no. 3, s. 20 – 22. Münster : Philippka – Verlag, 1988. ISSN 0341-7387.
- KEUL, J. Training und Regeneration im Hochleistungssport. *Leistungssport*. 1978, vol. 8, no. 3, s. 236 – 246. Münster : Philippka – Verlag, 1978. ISSN 0341-7387.
- KOLT, G.S.; SNYDER-MACKLER, L. *Physical Therapies in Sport and Exercise*. Churchill Livingstone, 2003. ISBN 0-443-07154-3.
- KUČERA, M; DYLEVSKÝ, I. et al. *Sportovní medicína*. Praha : Grada, 1999. ISBN 80-7169-725-7.
- PETERSON, L.; RENSTRÖM, P. *Verletzungen im Sport. Prävention und Behandlung*. Köln : Deutscher – Ärzte Verlag, 2002. ISBN 3-7691-0320-3.
- RIEDER, H.; RIFFELT, D.; VIERNEISEL, S. Regeneration nach sportlicher Belastung. *Leistungssport*. 1988, vol. 18, no. 4, s. 8 – 15. Münster : Philippka – Verlag, 1988. ISSN 0341-7387.
- VILIKUS, Z; BRANDEJSKÝ, P.; NOVOTNÝ, V. *Tělovýchovné lékařství*. Praha : Karolinum, 2004. ISBN 80-246-0821-9.

9 Seznam příloh

- Příloha č. 1. Průvodní dopis k dotazníku
- Příloha č. 2a. Dotazník – česky
- Příloha č. 2b. Dotazník – německy
- Příloha č. 2c. Dotazník – anglicky
- Příloha č. 3. Příklad vyplněného dotazníku
- Příloha č. 4. Přehled svalů účastnících se některých vybraných pohybů
- Příloha č. 5. Slovník českých názvů svalů použitých v této práci
- Příloha č. 6. Slovník pohybů, pojmů a zkratk použitých v této práci

Příloha č. 1. Průvodní dopis k dotazníku

Vážená paní trenérko, vážený pane trenére,

jmenuji se Monika Pinkavová a jsem studentkou FTVS UK v Praze (TV-BI, TV a sport). V rámci specializace gymnastických sportů píše diplomovou práci na téma „Možnosti regenerace ve sportovní gymnastice žen.“ Práce je zaměřená na věkovou kategorii od 13 let, výkonnostní stupeň juniorky A, ženy A. K tomuto tématu si Vám dovoluji předložit krátký anonymní dotazník s prosbou o jeho vyplnění.

Za Vaši ochotu a čas Vám velice děkuji. S pozdravem Pinkavová Monika.

Sehr geehrte Trainerinnen und Trainer,

ich heiße Monika Pinkavova und ich studiere an der Fakultät für Leibeserziehung und Sport in Prag. Mein Spezialgebiet ist das Kunstturnen und ich schreibe meine Diplomarbeit zum Thema „Verwendung verschiedener Regenerationmaßnahmen im Kunstturnen der Frauen.“ Diesem Thema lege ich einen kurzen Fragebogen vor, den Sie bitte anonym ausfüllen. Für Ihre Unterstützung und Zeit danke ich Ihnen sehr. Pinkavova Monika.

Dear instructor,

my name is Monika Pinkavova and I study a University of Physical Education and Sport in Prague in the Czech Republic. I specialize in gymnastic sports and am now working on my graduation theses on „Options of Recovery in Women’s Artistic Gymnastics.“ I concentrate on age category 13 and up. I took the liberty of enclosing question-form which, if you don’t mind, I would like you to fill out. Thank you very much for your help and time.

Yours sincerely, Monika Pinkavova.

Příloha č. 2a. Dotazník – česky

1. Uveďte počet tréninkových jednotek a hodin, které absolvují gymnastky průměrně za týden (juniorky A, ženy A).
 - TJ:
 - Hod.:
2. Zajímáte se o nové informace v oblasti regenerace sportovce? (ano / ne)
3. Myslíte si, že regenerace působí jako prevence zranění ? (ano / ne)
4. Myslíte že proces regenerace může ovlivnit úroveň dosažené výkonnosti?
(ano / ne)
5. Zařazujete regeneraci do tréninkového plánu? (ano / ne)
6. Na plánování a určování komplexní regenerace v rámci tréninkového procesu se podílejí:
 - trenér
 - gymnastka
 - fyzioterapeut
 - někdo jiný, kdo:
7. Je regenerace průběžná (celoroční), nebo ji zařazujete jen v některém období ročního cyklu?
8. Které faktory u Vás nejvíce ovlivňují výběr regeneračních procedur?
 - čas
 - cena
 - místní dostupnost
 - jiné faktory, uveďte:

9. Jaké prostředky regenerace využíváte?

a) aktivní:

	Používané zaškrtněte	Počet / týden
Kompenzační cvičení		
Plavání		
Doplňkové sporty		
Jiné, uveďte:		

b) pasivní:

	Používané zaškrtněte	Počet / týden
Masáže		
Sauna		
Kryoterapie		
Vodní regenerační procedury (vířivá lázeň, perličková lázeň, přísadové lázně)		
Fototerapie (biolampa, laser, UV)		
Elektroterapie (galvanoterapie, magnetoterapie)		
Reflexní metody (akupunktura, akupresura, reflexní masáž)		
Jiné, uveďte:		

Příloha č. 2b. Dotazník – německy

1. Geben Sie bitte die Zahl der Trainingseinheiten und Stunden an, die Ihre Turnerinnen durchschnittlich pro Woche absolvieren (Juniorinnen und Frauen).
 - Trainingseinheiten:
 - Stunden:
2. Interessieren Sie sich für neue Informationen aus dem Bereich der Regeneration der Sportler? (ja / nein)
3. Glauben Sie, dass Regeneration zur Prävention von Verletzungen beiträgt? (ja / nein)
4. Glauben Sie, dass der Regenerationsprozess das mögliche Leistungsniveau beeinflussen kann? (ja / nein)
5. Gliedern Sie Regeneration in den Trainingsplan mit ein? (ja / nein)
6. Bei der Planung und Bestimmung der Komplexregeneration im Rahmen des Trainings sind beteiligt:
 - Trainer/Trainerin
 - Turnerin
 - Physiotherapeut
 - andere, wer:
7. Ist die Einbindung von Regenerationmaßnahmen durchlaufend (ganzjährig), oder gliedern Sie sie nur in einen Jahreszyklus ein?

8. Welche Faktoren beeinflussen bei Iren Trainings die Auswahl der Regenerationmaßnahmen am stärksten?

- Zeit
- Preis
- lokale Verfügbarkeit
- andere, welche:

9. Welche Regenerationmaßnahmen wenden Sie an?

a) aktiv:

	Verwendete markieren	Zahl /Woche
Kompensationsübungen		
Schwimmen		
Andere zusätzliche Sportarten		
andere, geben Sie an:		

b) passiv:

b)

	Verwendete markieren	Zahl /Woche
Massage		
Sauna		
Kryotherapie		
Hydrotherapie (Bäder, Unterwassermassage)		
Fototherapie (Biolampe, Laser, UV)		
Elektrotherapie (Galvanisation, Magnetotherapie)		
Reflexmethoden (Akupunktur, Akupressur, Reflexmassage)		
andere, geben Sie an:		

Příloha č. 2c. Dotazník – anglicky

1. How many training units and hours a week do gymnasts do on average?
 - training units:
 - hours:
2. Are you interested in new information on recovery of an athlete? (yes/no)
3. Do you think that recovery can act as prevention of an injury? (yes/no)
4. Do you think that the process of recovery can influence level of performance?
(yes/no)
5. Do you include recovery in training plan? (yes/no)
6. Who takes part in planning and determining complex recovery in training process?
 - instructor
 - gymnast
 - physiotherapist
 - someone else, who:
7. Do you think, that recovery is all-year round or would you place it into a specific period of time of the year?
8. Which of the following elements influence you, when choosing recovery procedure?
 - time
 - cost
 - local availability
 - other:

9. What revivers do you use?

a) active:

	check, which one you use	how much/week
compensatory exercise		
swimming		
supplemental sport		
other		

b) passive:

	check, which one you use	how much/week
massages		
sauna		
cryptotherapy		
water regeneration procedures (whirlpool bath, mud bath, cooling bath...)		
phototherapy (bio lamp, laser, UV)		
electrotherapy (galvanotherapy, magnetotherapy)		
reflex methods (acupuncture, acupressure, reflex massage)		
other		

Příloha č. 3. Příklad vyplněného dotazníku

1. Geben Sie bitte die Zahl der Trainingseinheiten und Stunden an, die Ihre Turnerinnen durchschnittlich pro Woche absolvieren (Juniorinnen und Frauen).
 - Trainingseinheiten: **10**
 - Stunden: **26- 30**
2. Interessieren Sie sich für neue Informationen aus dem Bereich der Regeneration der Sportler? **ja**
3. Glauben Sie, dass Regeneration zur Prävention von Verletzungen beiträgt?
ja
4. Glauben Sie, dass der Regenerationsprozess das mögliche Leistungsniveau beeinflussen kann ? **ja**
5. Gliedern Sie Regeneration in den Trainingsplan mit ein? **ja**
6. Bei der Planung und Bestimmung der Komplexregeneration im Rahmen des Trainings sind beteiligt:
 - **Trainer/Trainerin**
 - Turnerin
 - **Physiotherapeut**
 - andere, wer
7. Ist die Einbindung von Regenerationmaßnahmen durchlaufend (ganzjährig), oder gliedern Sie sie nur in einen Jahreszyklus ein? **ganzjährig**

8. Welche Faktoren beeinflussen bei Iren Trainings die Auswahl der Regenerationmaßnahmen am stärksten?

- **Zeit**
- Preis
- **lokale Verfügbarkeit**
- andere, welche:

9. Welche Regenerationmaßnahmen wenden Sie an?

a) aktiv:

	Verwendete markieren	Zahl /Woche
Kompensationsübungen		2- 3 x
Schwimmen		bei Verletzungen
Andere zusätzliche Sportarten		
andere, geben Sie an:		

b) passiv:

	Verwendete markieren	Zahl /Woche
Massage		1 – 2 x
Sauna		1 x
Kryotherapie		
Hydrotherapie (Bäder, Unterwassermassage)		1 x
Fototherapie (Biolampe, Laser, UV)		
Elektrotherapie (Galvanisation, Magnetotherapie)		täglich
Reflexmethoden (Akupunktur, Akupressur, Reflexmassage)		bei Verletzungen
andere, geben Sie an:		

Příloha č. 4. Přehled svalů účastnících se některých vybraných pohybů

Svaly účastnící se pohybů krku				
název svalu	začátek	úpon	inervace	funkce
m. erector spinae				
a) m. longissimus	a) processus spinosus kaudálnějšiho obratle (od os sacrum až k processus mastoideus)	a) processus transversus kraniálnějšiho obratle	a) rr. dorsales nervi spinales	a) extenze
b) m. iliocostalis	b) processus spinosus kaudálnějšiho obratle (od os sacrum a hřebene kyčelního až na žebra)	b) processus transversus kraniálnějšiho obratle	b) rr. dorsales nervi spinales	b) extenze
m. levator scapulae	tubercula dorsalia processus transversi C1-C4	horní úhel lopatky	n. dorsalis scapulae	lateroflexe
m. longus capitis	processus transversi C3 - C6	báze lební - vedle tuberculum pharyngeum	rr. ventrales nn. cervicales (C1 - C5)	flexe
m. longus colli	těla obratlů - Th1 - Th3	těla horních krčních obratlů, tuberculum ant. atlantis	rr. ventrales nn. cervicales (C3 - C8)	flexe
mm. rotatores	processus transversus hrudních obratlů	processus spinosus kraniálnějšiho obratle	rr. dorsales nervi spinales	rotace
mm. scaleni	příčné výběžky krčních obratlů C2 – C7	1. první žebro 2. druhé žebro	rr. ventrales nn. cervicales (C3 - C8)	flexe, lateroflexe
m. splenius capitis	trny 7. krčního obratle a 1. – 3. obratel hrudní	processus mastoideus a linea nuchae superior	rr. dorsales nervi spinales	extenze, rotace
m. splenius cervicis	trny 4. – 6. hrudního obratle	processus transversus 1. a 2. krčního obratle	rr. dorsales nervi spinales	extenze

m.sternocleido- mastoideus	1. manubrium sterni 2. extremitas sternalis claviculae	processus mastoideus, linea nuchae superior	n. accesorius, plexus cervicalis (C2-C3)	flexe, lateroflexe, rotace
m. trapezius	1. lat. týlní hrbol 2. lig. nuchae 3. processus spinosus C1 – Th12	1. os claviculae 2. acromion 3. spina scapulae	n. accessorius + (C3 - C4)	extenze, lateroflexe

Svaly účastníci se pohybů trupu				
název svalu	začátek	úpon	inervace	funkce
m. erector spinae				
a) m. longissimus	a) processus spinosus kaudálnějšího obratle (od os sacrum až k processus mastoideus)	a) processus transversus kraniálnějšího obratle	a) rr. dorsales nervi spinales	a) extenze, lateroflexe
b) m. iliocostalis	b) processus spinosus kaudálnějšího obratle (od os sacrum a hřebene kyčelního až na žebra)	b) processus transversus kraniálnějšího obratle	b) rr. dorsales nervi spinales	b) extenze, lateroflexe
m. gluteus maximus	1. zevně vzadu na oss ilium 2. os sacrum 3. os coccygis a lig. sacrotuberale	1. septum intermusc. lat. 2. tuberositas glutea 3. tractus iliotibialis	n. gluteus inferior	lateroflexe
m. gluteus medius	lat. plocha os ilium	trochanter major femoris	n. gluteus superior	lateroflexe
m. gluteus minimus	lat. plocha os ilium nad acetabulem	trochanter major femoris	n. gluteus superior	lateroflexe
m. iliopsoas				
a) m. psoas major	a) processus costarii, meziobratlové plot. Th12 - L4,5	a) trochanter minor	a) plexus lumbalis	a) flexe
b) m. iliacus	b) fossa iliaca	b) trochanter minor	b) n. femoralis	b) flexe

m. latissimus dorsi	1. fascie thoracolumbalis -crista iliaca (dors.č.), os sacrum (dors.č.), processus spinosus (L1-L5) 2. 10. - 12. žebro 3. processus spinosus Th12 - Th7 povrchová fascie m. teres major	crista tuberculi minoris humeri	n. thoraco-dorsalis	extenze, lateroflexe
m. obliquus externus abdominis	5.-12. žebro	1. labium externum cristae iliaca 2. aponeurosa, do linea alba	nn. intercostales V.-XII.	flexe, lateroflexe, rotace
m.obliquus internus abdominis	1. fascie thoracolumbalis 2.crista iliaca 3. lig. inguinale	1. 10.-12.žebro 2. aponeurosa, do linea alba	nn. intercostales V.-XII., n. iliohypogastricus	flexe, lateroflexe, rotace
m. pectoralis major	1. extremitas sternalis claviculae 2. sternum a přilehlé žeberní chrupavky 3.přední strana břišní	crista tubrculi majoris humeri	n. pectorales lateralis + medialis	lateroflexe
m. quadratus lumborum	12. žebro	1.crista iliaca, lig. iliolumbale 2. processus costarii L1-L5	n. subcostalis, plexus lumbalis	extenze, lateroflexe
m. rectus abdominis	1. dolní okraj sterna 2. chrupavky 5. – 7. žebra	os pubis	nn intercostale VII. - XII.	flexe, lateroflexe
m. rectus femoris	spina iliaca ant. inferior	tuberositas tibiae	n. femoralis	lateroflexe

m. sartorius	spina iliaca anterior superior	pes anserinus (pod condylus medialis tibie)	n. femoralis	flexe
m. tensor fasciae latae	spina iliaca anterior superior	tractus iliotibialis (až lat. condylus tibie)	n. gluteus superior	flexe, lateroflexe
m. trapezius	1. lat. týlní hrbol 2. lig. nuchae 3. processus spinosus C1 – Th12	1. os claviculae 2. acromion 3. spina scapulae	n. accessorius + (C3 - C4)	extenze, lateroflexe

Svaly účastnící se pohybů horní končetiny

název svalu	začátek	úpon	inervace	funkce
m. biceps brachii (caput breve)	processus coracoideus scapulae	tuberositas radii, lacertus fibrosus	n. musculo-cutaneus (C5-C6)	anteverze, addukce
m. biceps brachii (caput longum)	tuberositas supraglenoidalis scapulae	tuberositas radii, lacertus fibrosus	n. musculo-cutaneus (C5-C6)	abdukce, vnitřní rotace
m. coracobrachialis	processus coracoideus scapulae	pod crista tuberculi minoris	n. musculo-cutaneus (C6-C7)	anteverze, addukce
m. deltoideus	1. spina scapulae 2. acromion 3. zevní konec klavikuly	tuberositas deltoidea humeri	n. axillaris (C5-C6)	anteverze, elevace, retroverze, abdukce, addukce, vnitřní rotace, zevní rotace
m. infraspinatus	fossa infraspinata scapulae	tuberculum majus humeri	n. suprascapularis (C5-C6)	anteverze, abdukce, zevní rotace
m. latissimus dorsi	1. fascie thoracolumbalis –crista iliaca (dors.č.), os sacrum (dors.č.), processus spinosus (L1-L5) 2. 10. – 12. žebro 3. processus spinosus Th12 – Th7 povrchová fascie m. teres major	crista tuberculi minoris humeri	n. thoracodorsalis	retroverze, addukce, vnitřní rotace

m. pectoralis major	1. extremitas sternalis claviculae 2. sternum a přilehlé žeberní chrupavky 3. ventr. strana břišní	crista tuberculi majoris humeri	n. pectorales lateralis + medialis	anteverze, addukce, vnitřní rotace
m. rhomboideus major	processus spinosus Th1-Th4	margo medialis scapulae	n. dorsalis scapulae	retroverze
m. rhomboideus minor	processus spinosus C6-C7	margo medialis scapulae	n. dorsalis scapulae	retroverze
m. serratus anterior	1. - 9. žebro (lat.1/2)	margo medialis scapulae	n. thoracicus longus	elevace
m. subscapularis	facies costalis scapulae	tuberculum minus humeri	n. subscapularis	anteverze, retroverze, addukce, vnitřní rotace
m. supraspinatus	fossa supraspinata scapulae	tuberculum majus humeri	n. suprascapularis (C5)	antaverze, abdukce
m. teres major	margo lateralis scapulae až na angulus inferior scapulae	crista tuberculi minoris humeri	n. subscapularis (C6)	retroverze, addukce, vnitřní rotace
m. teres minor	margo lateralis scapulae	tuberculum majus humeri	n. axillaris, n. suprascapularis, (C4-C6)	zevní rotace
m. trapezius	1. lat. týlní hrbol 2. lig. nuchae 3. processus spinosus C1 – Th12	1. os claviculae 2. acromion 3. spina scapulae	n. accessorius + (C3 - C4)	elevace, retroverze

m. triceps brachii	1. caput longum – tuberositas infraglenoidalis scapulae 2. caput laterale - zad. plocha humeru prox. 1/2 3. caput mediale - zadní plocha humeru, distální 1/2	olecranon ulnae	n. radialis (C5-C6)	retroverze, addukce
--------------------	--	-----------------	---------------------	------------------------

Svaly účastnící se pohybů v kloubu loketním				
název svalu	začátek	úpon	inervace	funkce
m. anconeus	epicondylus lat. humeri	olecranon ulnae	n. radialis (C7-C8)	extenze
m. biceps brachii	1. caput longum – tuberositas supraglenoidalis scapulae 2. caput breve - processus coracoideus	tuberositas radii	n. musculocutaneus (C5-C6)	flexe, supinace
m. brachialis	přední plocha humeru	tuberositas ulnae	n. musculocutaneus (C5-C6), n. radialis	flexe
m. brachioradialis	nad epicondylus lat. humeri	processus styloideus radii	r. superficialis n. radialis	flexe
m. extensor carpi radialis longus	septum intermusc. lat., epicondylus lat. humeri	báze 2. metakarpu (dorzálně)	r. superficialis n. radialis	flexe
m. pronator quadratus	palmární strana na dist. konci radia	palmární strana dist. konce ulny	n. medianus	pronace
m. pronator teres	1. epicondylus medialis humeri 2. processus coronoideus ulnae	lat. okraj radia	n. medianus	pronace, flexe
m. supinator	1. epicondylus lat. humeri 2. lig. collaterale rad. 3. crista m. supinatoris	radius (přední plocha, vedle tuberositas radii)	r. profundus n. radialis	supinace
m. triceps brachii	1. caput longum - tuberculum infraglenoidale 2. caput laterale - zad. plocha humeru prox 1/2 3. caput mediale -zadní plocha humeru, distální 1/2	olecranon ulnae	n. radialis (C5-C6)	extenze

Svaly účastníci se pohybů ruky a zápěstí				
název svalu	začátek	úpon	inervace	funkce
m. abductor pollicis longus	dorz. plocha radia	báze 1. (palcového) metakarpu	r. profundus n. radialis	radiální dukce, abdukce palce
m. extensor carpi radialis brevis	nad epicondylus lat. humeri, lig. collaterale lat.	báze 3. metakarpu (dorzálně)	r. superficialis, n. radialis	radiální dukce
m. extensor carpi radialis longus	septum intermuscul. lat., epicondylus lat. humeri	báze 2. metakarpu (dorzálně)	r. superficialis n. radialis	extenze, radiální dukce
m. extensor carpi ulnaris	epicondylus lat. humeri (pod začátkem lat.skup.)	báze 5. metakarpu (dorzálně)	r. profundus n. radialis	ulnární dukce
m. extensor digitorum	epicondylus lat. humeri (pod začátkem lat.skup.)	dorz. aponeurosa 2. – 5. metatarzu	r. profundus n. radialis	extenze
m. extensor indicis	dorz. plocha ulny	dorsální aponeurosa 2. prstu, dist. článek	n. radialis	extenze
m. flexor carpi radialis	epicondylus med. humeri	báze 2. metakarpu	n. medianus	flexe
m. flexor carpi ulnaris	1. epicondylus med. humeri 2. dorz. část olecranon ulnae	os pisiforme	n. ulnaris	flexe, ulnární dukce
m. flexor digitorum profundus	1. horní část palmární strany ulny 2. membrana interossea	báze distálního článku 2.-5. prstu	n. medianus (2. a 3.prst), n. ulnaris (4. a 5.)	flexe
m. flexor digitorum superficialis	1. epicondylus med. humeri 2. radius pod úponem pronátoru	prostřední falangy 2. – 5. prstu	n. medianus	flexe
m. flexor pollicis longus	ventrální strana radia	báze distálního článku palce	n. medianus	flexe
m. palmaris longus	epicondylus med. humeri	aponeurosis palmaris	n. medianus	flexe

Svaly účastníci se pohybů v kloubu kyčelním				
název svalu	začátek	úpon	inervace	funkce
m. adductor brevis	přechod r. inferior a r. superior ossis pubis	labium mediale lineae asparae	n. obturatorius	addukce
m. adductor longus	r. ossis pubis, mezi symfýzou a tuberculum pubicum	labium lineae asparae	n. obturatorius	addukce, vnitřní rotace
m. adductor magnus	1. tuber ischiadicum 2. ramus oss. ischii 3. os pubis	labium mediale lineae asparae epicodylnus a medialis femoris	n. obturatorius, n. ischiadicus	extenze, addukce, vnitřní rotace, zevní rotace
m. biceps femoris	1. caput longum - tuber ischiadicum 2. caput breve - labium laterale lineae asparae	caput fibulae	n. ischiadicus	extenze, addukce
m. gluteus maximus	1. zevně vzadu na oss ilium 2. os sacrum 3. os coccygis a lig. sacrotuberale	1. septum intermusc. lat. 2. tuberositas glutea 3. tractus iliotibialis	n. gluteus inferior	extenze, abdukce, addukce, zevní rotace
m. gluteus medius	lat. plocha os ilium	trochanter major femoris	n. gluteus superior	extenze, abdukce, zevní rotace
m. gluteus minimus	lat. plocha os ilium nad acetabulem	trochanter major femoris	n. gluteus superior	flexe, abdukce, vnitřní rotace
m. gracilis	ramus inf. ossis pubis	pes anserinus (mezi m. satorius a m. semitendinosus)	n. obturatorius	addukce

m. iliopsoas				
a) m. psoas major	a) processus costarii, meziobratlové plot. Th12 - L4,5	a) trochanter minor	a) plexus lumbalis	a) flexe, addukce
b) m.iliacus	b) fossa iliaca	b) trochanter minor	b) n. femoralis	b) flexe, addukce
m. obturatorius internus	membrana obturatoria (med. plocha) a jí lemující kost	fossa trochanterica	plexus sacralis	zevní rotace, abdukce, addukce
m. obturatorius externus	membrana obturatoria (lat. plocha) a jí lemující kost	fossa trochanterica	n. obturatorius	addukce, zevní rotace
m. pectineus	pecten ossis pubis	linea pectinea femoris až trochanter minor	n. femoralis, n. obturatorius	flexe, addukce
m. piriformis	facies pelvina ossis sacri	trochanter major	plexus sacralis	abdukce
m. quadratus femoris	tuber ischiadicum	crista intertrochanterica	plexus sacralis	extenze, addukce
m. rectus femoris	spina iliaca ant. inferior	ligamentum patellae na tuberositas tibiae	n. femoralis	flexe, abdukce, vnitřní rotace, zevní rotace
m. sartorius	spina iliaca ant. superior	pes anserinus (pod condylus medialis tibie)	n. femoralis	flexe, abdukce
m.semi-membranosus	tuber ischiadicum	1. med. část – med. condyl tibie 2. lat. část - lig. popliteum obliquum	n. ischiadicus	extenze, addukce
m. semi-tendinosus	tuber ischiadicum	pes anserinus	n. ischiadicus	extenze, addukce
m. tensor fasciae latae	spina iliaca anterior superior	tractus iliotibialis (až lat. condylus tibie)	n. gluteus superior	flexe, abdukce, vnitřní rotace

Svaly účastníci se pohybů v kloubu kolenním				
název svalu	začátek	úpon	inervace	funkce
m. biceps femoris	1. caput longum - tuber ischiadicum 2. caput breve - labium laterale lineae asparaee	caput fibulae	n. ischiadicus	flexe, zevní rotace bérce
m. gracilis	ramus inf. ossis pubis	pes anserinus (mezi m. satorius a m. semitendinosus)	n. obturatorius	flexe, vnitřní rotace bérce
m. popliteus	epicondylus lateralis femoris	linea musculi solei	n. tibialis	vnitřní rotace bérce
m. quadriceps femoris	1. rectus femoris - spina iliaca ant. inferior 2. vastus medialis - labium med. lineae asperae 3. vastus lateralis: labium lat. lineae asperae 4. vastus intermedius - corpus femoris	ligamentum patellae na tuberositas tibiae	n. femoralis	extenze
m. sartorius	spina iliaca anterior superior	pes anserinus (pod condylus medialis tibiae)	n. femoralis	flexe, vnitřní rotace bérce
m. semi-membranosus	tuber ischiadicum	1. med. část – med. condyl tibiae 2. lat. část - lig. popliteum obliquum	n. ischiadicus	flexe, vnitřní rotace bérce
m. semi-tendinosus	tuber ischiadicum	pes anserinus (med. od tuberositas tibiae)	n. ischiadicus	flexe, vnitřní rotace bérce
m. tensor fasciae latae	spina iliaca anterior superior	tractus iliotibialis (až lat. condylus tibiae)	n. gluteus superior	extenze, zevní rotace bérce

Svaly účastníci se pohybů v kloubu hlezenním				
název svalu	začátek	úpon	inervace	funkce
m. extensor digitorum longus	1. condylus lateralis tibiae 2. fibula 3. membrana interossea cruris	1. aponeurosis dorsalis 2.-5. prstu 2. báze malíkového metatarzu	n. proenus (fibularis) profundus	dorzální flexe, pronace, extenze prstů
m. extensor hallucis longus	1. střední polovina fibuly 2. membrana interossea cruris	distální článek palce	n. proenus (fibularis) profundus	dorzální flexe, extenze palce
m. flexor digitorum longus	dorz. plocha tibie	distální články 2.-5.prstu	n. tibialis	plantární flexe, supinace, flexe 2. – 5. prstu
m. flexor hallucis longus	dist. 2/3 fibuly	distální článek palce	n. tibialis	plantární flexe, supinace, flexe palce
m. peroneus (fibularis) brevis	distální část laterální plochy fibuly	tuberositas ossis metatarsalis V.	n. proenus (fibularis) superficialis	pronace
m. peroneus (fibularis) longus	caput fibulae, prox. část laterální plochy fibuly	1. os cuneiforme mediale 2. báze 1. (palcového) metatarsu	n. proenus (fibularis) superficialis	plantární flexe, pronace
m. peroneus (fibularis) tertius	lat. condyl fibuly	báze malíčkového metatarzu	n. proenus (fibularis) profundus	dorzální flexe, pronace
m. tibialis anterior	lat. okraj tibie	1. os cuneiforme mediale 2. báze 1.(palcového) metatarzu	n. proenus (fibularis) profundus	dorzální flexe, supinace

m. tibialis posterior	1. lat. okraj tibie 2. med. okraj fibuly 3. dorz. membrana interossea cruris	1. os naviculare 2. ossa cuneiforma 3. báze metatarzů	n. tibialis	plantární flexe, supinace
m. triceps surae				
a) m. gastrocnemius	a) 1. caput medialis - epicondylus med. femoris 2. caput lateralis - epicondylus lat. femoris	a) tuber calcanei	a) n. tibialis	a) plantární flexe, supinace
b) m. soleus	b) prox. konec tibie a fibuly	b) tuber calcanei	b) n. tibialis	b) plantární flexe, supinace

Příloha č. 5. Slovník českých názvů svalů použitých v této práci

m. abductor pollicis longus	dlouhý odtahovač palce
m. adductor brevis	krátký přitahovač
m. adductor longus	dlouhý přitahovač
m. adductor magnus	velký přitahovač
m. anconeus	sval loketní
m. biceps brachii (caput brevis)	dvouhlavý sval pažní (krátká hlava)
m. biceps brachii (caput longum)	dvouhlavý sval pažní (dlouhá hlava)
m. biceps femoris (caput longum)	dvouhlavý sval stehenní (dlouhá hlava)
m. brachialis	hluboký sval pažní
m. brachioradialis	sval vřetenní
m. coracobrachialis	sval hákový
m. deltoideus	sval deltový
m. erector spinae	vzpřimovač páteře
m. extensor carpi radialis brevis	krátký zevní natahovač zápěstí
m. extensor carpi radialis longus	dlouhý zevní natahovač zápěstí
m. extensor carpi ulnaris	vnitřní natahovač zápěstí
m. extensor digitorum	natahovač prstů (ruky)
m. extensor digitorum longus	dlouhý natahovač prstů (nohy)
m. extensor hallucis longus	dlouhý natahovač palce (nohy)
m. extensor indicis	natahovač ukazováku
m. flexor carpi radialis	zevní ohybač zápěstí
m. flexor carpi ulnaris	vnitřní ohybač zápěstí
m. flexor digitorum longus	dlouhý ohybač prstů (nohy)
m. flexor digitorum profundus	hluboký ohybač prstů (ruky)
m. flexor digitorum superficialis	povrchní ohybač prstů (ruky)
m. flexor hallucis longus	dlouhý ohybač palce nohy
m. flexor pollicis longus	dlouhý ohybač palce ruky
m. gastrocnemius	velký (dvouhlavý) sval lýtkový

m. gluteus maximus	velká sval hýžd'ový
m. gluteus medius	střední sval hýžd'ový
m. gluteus minimus	malý sval hýžd'ový
m. gracilis	útlý sval
m. iliocostalis	kyčelně-žeberní sval
m. iliopsoas	sval bedrokyčlostehenní
m. infraspinatus	sval podhřebenový
m. latissimus dorsi	široký sval zádový
m. longissimus	sval nejdelší
m. levator scapulae	zdvíhač lopatky
m. longus capitis	dlouhý sval hlavy
m. longus colli	dlouhý sval krku
mm. scaleni	svaly kloněné
mm. rotatores	rotátory
m. obliquus abdominis externus	zevní sval břišní
m. obliquus abdominis internus	vnitřní sval břišní
m. obturatorius externus	zevní ucpávač
m. obturatorius internus	vnitřní ucpávač
m. palmaris longus	dlouhý sval dlaňový
m. pectineus	sval hřebenový
m. pectoralis major	velká sval prsní
m. pectoralis minor	malý sval prsní
m. peroneus brevis	krátký sval lýtkový
m. peroneus longus	dlouhý sval lýtkový
m. piriformis	sval hruškovitý
m. popliteus	sval zákolenní
m. pronator quadratus	čtyřhranný pronující sval
m. pronator teres	oblý pronující sval
m. quadratus lumborum	čtyřhranný sval bederní
m. quadratus femoris	čtyřhranný sval stehenní
m. quadriceps femoris	čtyřhlavý sval stehenní
m. rectus abdominis	přímý sval břišní

m. rectus femoris	přímý sval stehenní
m. rhomboideus major	velký sval kosočtverečný
m. rhomboideus minor	malý sval kosočtverečný
m. sartorius	sval krejčovský
m. semimembranosus	sval poloblanitý
m. semitendinosus	sval pološlašitý
m. serratus anterior	přední sval pilovitý
m. soleus	plochý sval lýtkový
m. splenius capitis	hlavový sval řemenovitý
m. splenius cervicis	krční sval řemenovitý
m. sternocleidomastoideus	zdvíhač hlavy
m. subscapularis	sval podlopatkový
m. supinator	supinátor
m. supraspinatus	sval nadhřebenový
m. tensor fasciae latae	napínač povázky stehenní
m. teres major	velký sval oblý
m. teres minor	malý sval oblý
m. tibialis anterior	přední sval holenní
m. tibialis posterior	zadní holenní sval
m. trapezius	sval trapézový
m. triceps brachii	trojhlavý sval pažní
m. triceps surae	trojhlavý sval lýtkový

(Vokurka, Hugo et al., 2003; Machová, 2005; Parramón's Editorial Team, 2005)

Příloha č. 6. Slovník použitých pohybů, pojmů a zkratek

Výklad pojmů a pohybů je pro účely této práce zjednodušen a vychází z literatury uvedené v přehledu.

Funkce svalů:

Abdukce	odtažení
Addukce	přitažení
Anteverze	předpažení
Deprese	posun dolů
Dorzální flexe	přitažení špičky k bérce
Elevace	posun nahoru
Extenze	natažení
Flexe	ohnutí
Lateroflexe	úklon
Plantární	chodidlový
Plantární flexe	oddálení špičky od bérce
Pronace	přivrácení; vnitřní rotace; otočení ruky dlaní, nohy chodidlem dolů (váha na vnitřní hraně nohy)
Protrakce	posun zevně
Radiální dukce	pohyb v zápěstí směrem za palec
Retroverze	zapažení
Rotace	otočení kolem osy
Supinace	odvrácení; zevní rotace; otočení ruky dlaní, chodidlem nohy vzhůru (váha na vnější hraně nohy)
Ulnární dukce	pohyb v zápěstí směrem za malíkem

Pojmy:

Afekce	chorobné postižení
Aferentní	dostředivý
Akutní	prudce, rychle probíhající
Aminy	zásadité sloučeniny odvozené od amoniaku
Analgetický	působící proti bolesti
Antagonistický	opačně působící
Arteriola	malá tepna, tepénka
Biostimulační	zvyšující obranyschopnost organismu
Cirkadiánní	trvajících přibližně 1 den, jednou denně se opakujících (24 hodinový)
Deprese	posun dolů
Diapedéza	postup krvinek skrz neporušenou stěnu cévy; výstup leukocytů z kapilár do místa zánětu
Dorzální	hřbetní
Edém	otok
Extracelulární	mimobuněčný
Fraktura	zlomenina
Gravidita	těhotenství
Hematom	rozsáhlý uzavřený krevní výron v hlubších tkáních spojený s otokem
Homeostáza	stálost a rovnováha v lidském organismu a procesy, které tento stav zajišťují
Hyperemie	překrvení
Hypertermická	charakterizovaná zvýšenou tělesnou teplotou
Hypertrofie	zvětšení, zbytnění orgánu v důsledku zvětšení jeho buněk
Chronický	vleklý, trvalý
Indiferentní	neutrální
Intracelulární	uvnitř buňky
Kapilára	vlásečnice
Kardiovaskulární	srdečně-oběhový
Katabolity	rozpádové látky metabolismu

Leukocyty	bílé krvinky
Lordóza	vyklenutí páteře v předozadní rovině směrem dopředu
Mikrotrauma	malé, často mikroskopické či jinak zjevně nepozorovatelné poranění
Makrotrauma	úraz, zranění velkého rozsahu
Musculi (mm.)	svaly
Musculus (m.)	sval
Myogelóza	uzlovitá či vřetenovitá zatvrdlina ve svalu
Myorelaxační	uvolňující svaly
Myospasmy	bolestivé stahy svalů
Permeabilita	propustnost
Prekapilára	předvlásečnice
Propriocepce	schopnost nervového systému zaznamenat změny vznikající ve svalech a uvnitř těla
Protiedémový	protiotokový
Relaxace	uvolnění
Sedativní	zklidňující
Spasmolytický	odstraňující spasmy
Spasmy	bolestivé, křečovitě stahy
Tonizační	posilující, sílící
Tonus	napětí
Trofika	výživa tkání
Trofický	vztahující se k výživě tkání a jejich růstu
Urogenitální	pohlavně-vylučovací
Varix	vakovitě rozšířená, vinutá žíla; křečová žíla
Vasodilatační	rozšiřující cévy, umožňující větší průtok krve
Vasokonstrikce	zúžení cév
Venula	žilka

(Vokurka, Hugo et al., 2003; Javůrek, 1986)

Zkratky:

ATP	adenosintrifosfát
CP	kreatinfosfát
LA	laktát
m.	musculus
mm.	musculi
nál. BM	náležitý bazální metabolismus
VO ₂ max	maximální spotřeba kyslíku
SF	srdeční frekvence