

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA PEDAGOGICKÁ
CENTRUM TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

**ZAŘAZENÍ KOMPENZAČNÍCH CVIČENÍ
DO TRÉNINKOVÉHO PROCESU BIATLONISTŮ**
DIPLOMOVÁ PRÁCE

Bc. Markéta Štruncová

Učitelství pro 2. stupeň ZŠ, obor Tv-Vy

Vedoucí práce: Mgr. Gabriela Kavalířová, Ph.D.

Plzeň, 2023

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

V Plzni, 29. června 2023

.....
vlastnoruční podpis

Poděkování

Děkuji vedoucí mé diplomové práce Mgr. Gabriele Kavalířové, Ph.D. za podporu, motivaci a cenné rady při zpracování této práce. Dále bych chtěla poděkovat Klubu biatlonu Jilemnice za umožnění realizovat intervenci a výzkumné šetření na jejich sportovcích. Na závěr bych ráda poděkovala všem trenérům a trenérkám českého biatlonu, kteří se podíleli na dotazníkovém šetření.

OBSAH

SEZNAM ZKRATEK	3
ÚVOD	4
1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE	5
1.1 SPECIFIKA ZATÍŽENÍ V BIATLONU	5
1.1.1 Faktory ovlivňující výkon v biatlonu.....	7
1.1.1.1 Taktické faktory.....	9
1.1.1.2 Psychologické faktory	10
1.1.1.3 Technické faktory	11
1.1.1.4 Somatické faktory.....	12
1.1.1.5 Kondiční faktory.....	14
1.1.1.6 Ostatní faktory	15
1.2 NEJČASTĚJI ZAPOJOVANÉ SVALY V BIATLONU.....	16
1.3 ZRANĚNÍ V BIATLONU	17
1.4 DOROSTENECKÝ VĚK.....	18
1.5 KOMPENZAČNÍ CVIČENÍ.....	21
1.5.1 Uvolňovací cvičení (mobilizační cvičení)	22
1.5.2 Protahovací cvičení.....	23
1.5.3 Posilovací cvičení	25
1.5.4 Dechová cvičení.....	25
1.5.5 Relaxační cvičení.....	26
1.5.6 Balanční cvičení.....	26
1.6 FUNKČNÍ PORUCHY POHYBOVÉHO SYSTÉMU.....	27
1.6.1 Svalová nerovnováha	27
1.6.2 Poruchy v oblasti funkce kloubů	28
1.6.3 Poruchy v oblasti centrální regulace	29
1.7 DIAGNOSTIKA POHYBOVÉHO APARÁTU	30
1.8 CVIČEBNÍ JEDNOTKA ZAMĚŘENÁ NA VYROVNÁVACÍ CVIČENÍ.....	31
2 CÍLE, ÚKOLY A HYPOTÉZY	33
2.1 CÍL PRÁCE.....	33
2.2 ÚKOLY PRÁCE	33
2.3 HYPOTÉZY	33
3 METODIKA PRÁCE.....	34
3.1 CHARAKTERISTIKA VÝZKUMNÉHO SOUBORU	34
3.1.1 Charakteristika testovaných osob	35
3.1.1.1 Testovaná osoba 1	35
3.1.1.2 Testovaná osoba 2	36
3.1.1.3 Testovaná osoba 3	36
3.1.1.4 Testovaná osoba 4	37
3.1.1.5 Testovaná osoba 5	38
3.1.1.6 Testovaná osoba 6	38
3.1.1.7 Testovaná osoba 7	39
3.1.1.8 Testovaná osoba 8	40
3.2 ORGANIZACE VÝZKUMU	40
3.3 VÝZKUMNÉ METODY	41
3.4 POPIS VÝZKUMNÝCH METOD	42

3.4.1	Testovací systém FMS (Functional Movement Screen).....	42
3.4.1.1	Hluboký dřep	42
3.4.1.2	Překročení překážky	43
3.4.1.3	Výpad vpřed	44
3.4.1.4	Mobilita ramen	45
3.4.1.5	Aktivní přednožení	46
3.4.1.6	Stabilita trupu	47
3.4.1.7	Rotační stabilita	48
3.4.2	Test svalových dysbalancí	49
3.4.2.1	Svalový test flexorů kyčelního kloubu	49
3.4.2.2	Svalový test hlubokých svalů zádoových.....	51
3.4.2.3	Svalový test prsních svalů	52
3.4.2.4	Svalový test trojhlavého svalu lýtkového.....	52
3.4.2.5	Svalový test břišních svalů	53
3.4.2.6	Svalový test adduktorů kyčelního kloubu	54
3.4.2.7	Svalový test dolních fixátorů lopatky.....	55
3.4.3	Dotazníkové šetření	56
3.5	POPIS CÍLENÉ INTERVENČE	57
4	VÝSLEDKY A DISKUSE.....	58
4.1	VÝSLEDKY TESTOVÉHO SYSTÉMU FMS (FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN)	58
4.2	VÝSLEDKY TESTŮ SVALOVÝCH DYSBALANCÍ	62
4.3	VÝSLEDKY DOTAZNÍKOVÉHO ŠETŘENÍ	66
4.4	CELKOVÁ DISKUSE	76
4.5	LIMITY VÝZKUMU.....	79
	ZÁVĚR.....	80
	RESUMÉ.....	82
	SEZNAM LITERATURY	84
	SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ	87
	PŘÍLOHY	I
	I. ZÁZNAMOVÉ ARCHY Z TESTOVÁNÍ	I
	II. INFORMOVANÝ SOUHLAS.....	III
	III. DOTAZNÍK PRO TRENÉRY BIATLONU	IV
	IV. FOTOGRAFIE CVIKŮ Z INTERVENČNÍHO PROGRAMU	VIII
	V. FOTOGRAFIE Z TESTOVÁNÍ.....	XIII

SEZNAM ZKRATEK

ANP	Anaerobní práh
BMI	Body mass index
DK	Dolní končetiny
EKG	Elektrokardiografie
EYOF	European Youth Olympic Festival
FMS	Functional Movement Screen
FS	Finální skóre
HK	Horní končetiny
HS	Hrubé skóre
HSSP	Hluboký stabilizační systém páteře
L	Střelba vleže
LTAD	Long Term Athlete Development
MEJ	Mistrovství Evropy juniorů
MSD	Mistrovství světa dorostenců
Pen.	Penalizace (přirážka)
PNF	Proprioceptivní nervosvalová facilitace
RZ	Rychlostní závod (sprint)
SCM	Sportovní centrum mládeže
S	Střelba vstoje
SpS	Sportovní středisko žactva
STZ	Stíhací závod
TCM	Tréninkové centrum mládeže
TO	Testovaná osoba
TV	Tělesná výchova
Vo2max	Maximální spotřeba kyslíku
VT	Výkonnostní třída
VZ	Vytrvalostní závod
ZHS	Závod s hromadným startem
ZTV	Zdravotní tělesná výchova

ÚVOD

Biatlon si v České republice přitáhl svoji pozornost v posledních 10 letech, a to především díky úspěchům našich reprezentantů na zimních olympijských hrách v roce 2014. V současné době se řadí biatlon mezi nejpopulárnější zimní sporty v naší republice. Oblíbenost s sebou přináší velký počet zájemců o tento sport a rozšíření klubů po celém území státu.

Biatlon je časově náročné sportovní odvětví, protože spojuje dvě disciplíny. Střelba a běžecké lyžování jsou odlišné disciplíny, které se v tréninku zařazují jak společně, tak i izolovaně. Vzniká tak menší prostor pro kompenzaci tréninkové zátěže v době samotného tréninku. V prostředí českého biatlonu se neklade velký důraz na kompenzaci v žákovských a dorosteneckých kategoriích. Může to být tím, že nemají dostatek znalostí z této oblasti. Avšak proškolení trenéři zapojují kompenzační cvičení i při střeleckých trénincích. Cvičení je zařazováno většinou individuální formou v domácím prostředí. Až v reprezentačních družstvech probíhá kontinuální práce s fyzioterapeuty. Trenéři většinou neorganizují vyrovnávací cvičení během tréninku a nechávají tak zodpovědnost na sportovcích. Ti však doma ne vždy pravidelně a poctivě cvičí, což se může podepsat na jejich zdravotním stavu.

Výborné výkonnosti mohou sportovci dosahovat prostřednictvím genetické výbavy, ale hlavně precizní sportovní přípravou. Každý detail v tréninku je ve vrcholovém sportu zásadní pro dosažení vysoké výkonnosti a konkurenceschopnosti v konkrétním sportovním odvětví. Nadměrné sportovní zatížení vede k tělesné i psychické únavě jedince. K vyrovnání velké zátěže se zařazují do tréninkového procesu regenerační prostředky s cílem obnovit síly sportovce. Využívané jsou zejména masáže, saunování, kompenzační cvičení a doplňkové sporty. Tato část sportovního tréninku je často podceňována a do tréninkového procesu méně zařazována. Zranění limituje sportovce jak v přípravě, tak i v závodech, proto se sportovci společně s trenéry snaží o co nejlepší prevenci nemocí a zranění.

Nedostatečné zařazování těchto cvičení může mít za následek svalové dysbalance, špatné držení těla, nesprávný dechový stereotyp či zranění. Zmiňované faktory mohou limitovat sportovní výkon tím, že pohyb bude omezený v jeho rozsahu při technice v běhu na lyžích. Pokud má sportovec zkrácené svaly, je pohyb prováděn v malém rozsahu, důsledkem je nevyužití maximální efektivity pohybu.

1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE

1.1 SPECIFIKA ZATÍŽENÍ V BIATLONU

Charakterem řadíme biatlon mezi vytrvalostní cyklické sporty. Biatlon je individuálním zimním sportem, který kombinuje dvě nesouvisející sportovní disciplíny. Spojením běžeckého lyžování se střelbou je tento sport náročný z pohledu přípravy sportovce. Střelba zahrnuje precizní přípravu, koncentraci a koordinaci jemných pohybů (Ondráček, 2007; Žák a kol., 2015).

Běžecké lyžování je soutěžní sportovní disciplína, která si klade za cíl v co nejkratším časovém úseku překonat závodní trať. Charakter zátěže je kontinuální se změnou intenzity podle výškového profilu trati. Intenzita zatížení je především nízká až submaximální. Běžecké lyžování má dva závodní způsoby běhu: klasickou techniku a volnou techniku neboli bruslení (Bernaciková a kol., 2010). V biatlonu se využívá pouze bruslařský způsob běhu při závodech. Ovšem klasický způsob běhu na lyžích se v biatlonu využívá jako doplňkový sport, který je cíleně zařazován pro kompenzaci jednostranné zátěže při trénincích.

Velmi podstatnou částí biatlonového výkonu je střelba z malorážné zbraně na vzdálenost 50 m. Střelba probíhá na kovové černé terče, které jsou buď mechanické nebo elektronické s automatickým natahováním. Při zásahu terče se sklopí bílá krytka. Biatlonista má celkem 5 nábojů na sestřelení všech černých terčů. Podle počtu nezasažených terčů musí sportovec absolvovat počet trestných kol. Výjimkou je vytrvalostní závod, při kterém závodník dostane přírážku jedné minuty za každý nezasažený terč. Přírážka se přičítá k běžeckému času, tím vzniká celkový čas individuálního závodu. Pro každou střeleckou položku ve štafetovém závodě má závodník k dispozici 8 nábojů na sklopení 5 terčů (Paugšchová, Ondráček, 2007).

Střelba v biatlonu má dvě podoby: střelbu vleže a vstoje, v závodě se střídá posloupnost střelb dle druhu závodu (Žák a kol., 2016). Při střelbě vleže je průměr terče 45 milimetrů a v poloze vstoje má terč průměr 115 milimetrů (Paugšchová, Ondráček, 2007).

Na obrázku 1 můžeme vidět správné zaujetí střelecké polohy vstoje, které dosáhneme záklonem a úklonem trupu společně s podsazením pánve. Poloha při střelbě v této poloze zatěžuje především oblast hrudní a bederní páteře. Z pohledu fyzioterapie můžeme pozorovat skoliotické držení těla, zvětšenou hrudní kyfózu a zvětšenou bederní lordózu.

Vhodné je pravidelně zařazovat kompenzační cvičení, která vyrovnají jednostranné střelecké zatížení a předcházejí vzniku svalových dysbalancí a skoliotickému držení těla (Žák a kol., 2016).



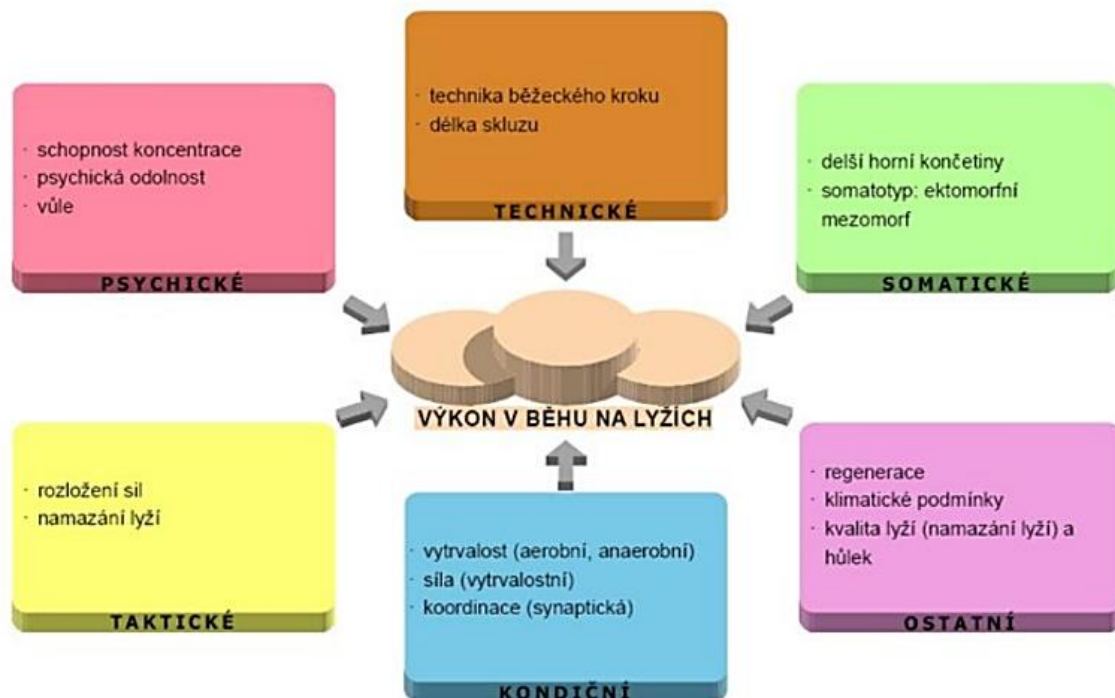
Obrázek 1: Střelba vstoje – držení těla (Žák a kol., 2016)

Na rozdíl od sportovní střelby působí na závodníka v biatlonu více faktorů z vnějšího i vnitřního prostředí, které na sportovního střelce na uzavřené střílnici nepůsobí. Na biatlonistu působí při střeleckém výkonu předchozí tělesná zátěž, časová tíseň, hluk fanoušků a povětrnostní podmínky na otevřené střílnici. Biatlonista se musí naučit reagovat na nárazy větru pomocí korekce mířidel na dioptru. Dále korigovat dýchání po zátěži s rytmem střelby (Paugšchová, Ondráček, 2007).

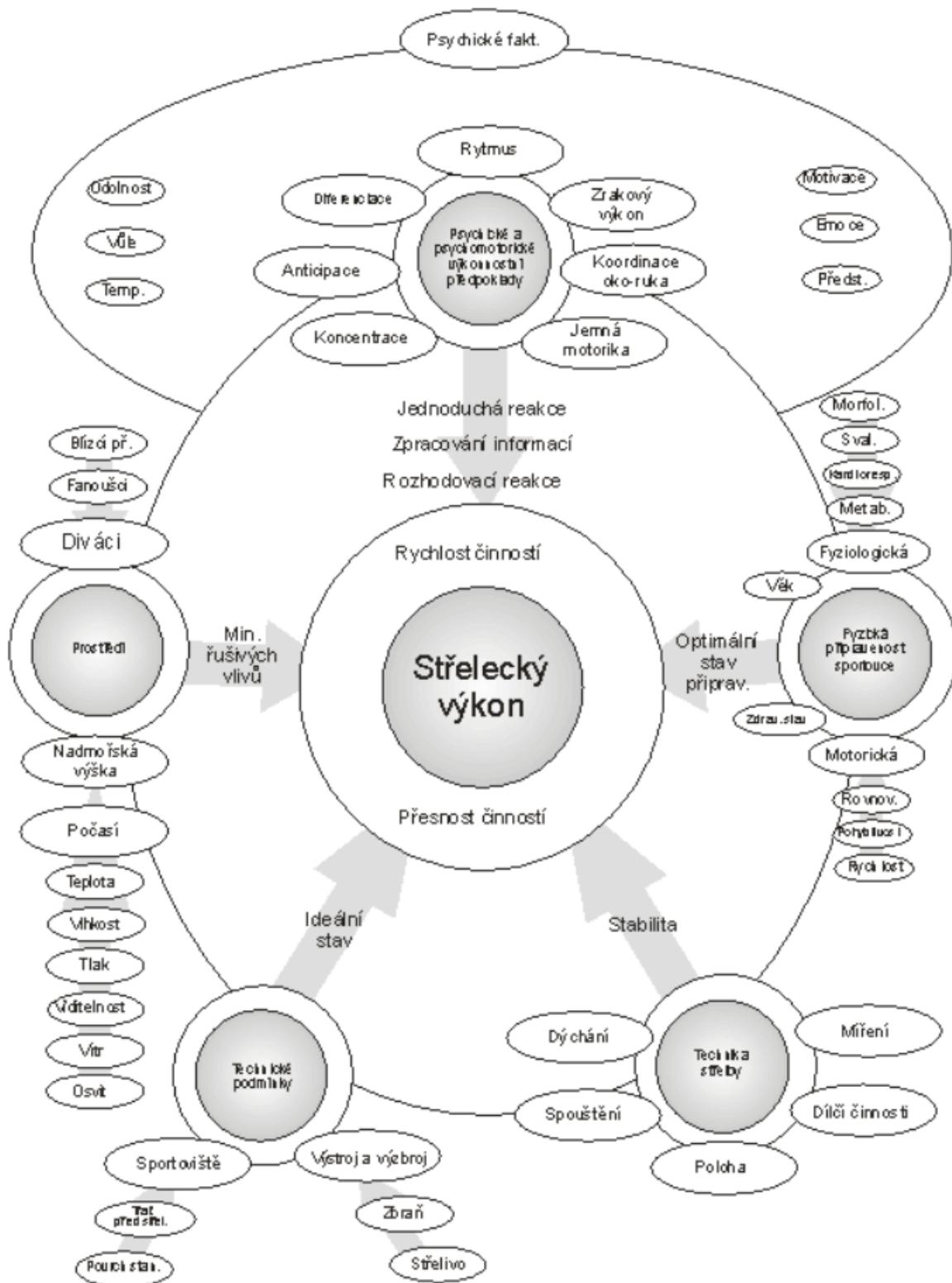
1.1.1 FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ VÝKON V BIATLONU

Všechny faktory se navzájem prolínají a ovlivňují tak konečný výsledek výkonu. Každý faktor má stejnou důležitost při podávání maximálního výkonu. Pokud alespoň jeden z faktorů není optimální, může mít v důsledku nepříznivý vliv na podání celkového výkonu, a to i přesto, že zbytek faktorů je na příznivé úrovni. Ve vrcholovém sportu je velice obtížné sladit všechny tyto faktory tak, aby byly v daný moment nejpříznivější. Faktory ovlivňující celkový výkon v biatlonu musíme rozdělit na výkon v běhu na lyžích (obrázek 2) a střelecký výkon (obrázek 3).

Sportovní výkon je ovlivněn specifickým souborem faktorů dle konkrétního sportovního odvětví. „Z pohledu fyziologické charakteristiky jsou důležité především faktory somatické a kondiční (pohybové schopnosti). Některé z nich jsou geneticky dané (poměr svalových vláken) a jiné lze tréninkem do jisté míry rozvíjet (pohybové schopnosti). Zatímco u rychlostních výkonů je jedním z nejdůležitějších faktorů ovlivňující výkon vysoký podíl rychlých svalových vláken, u vytrvalostních výkonů naopak rozhoduje vysoká úroveň VO_{2max} , výše ANP a ekonomika pohybu (běhu).“ (Bernaciková a kol., 2013)

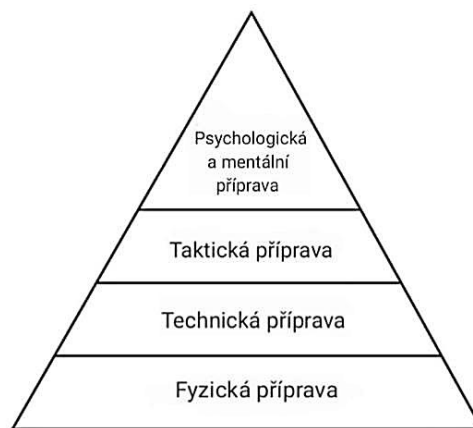


Obrázek 2: Faktory sportovního výkonu v běžeckém lyžování (Bernaciková a kol., 2010)



Obrázek 3: Faktory ovlivňující střelbu v biatlonu (Zicháček, 2015 in Žák a kol., 2016)

V každé sportovní přípravě je nutné se zabývat fyzickými, technickými, taktickými, psychickými a teoretickými aspekty tréninku. Tyto faktory jsou podstatné pro jakoukoliv sportovní disciplínu bez ohledu na kalendářní věk sportovce, jeho potenciál, úroveň sportovního rozvoje, tréninkový věk nebo etapu tréninku. Zaměření na jednotlivé faktory v tréninkovém procesu se liší dle specifika tréninkového období, tréninkového věku sportovce a biologického věku. Všechny faktory jsou vzájemně na sobě závislé. Důležitost těchto aspektů tréninku je zobrazena na obrázku 4 pomocí pyramidy. Fyzický trénink tvoří základ pro rozvoj další faktorů. Čím více je rozvinut fyzický základ, tím větší je potenciál pro rozvoj technických, taktických a psychologických aspektů tréninku (Bompa, Haff, 2009).



Obrázek 4: Pyramida tréninkových aspektů přípravy (Bompa, Haff, 2009, upraveno)

1.1.1.1 TAKTICKÉ FAKTORY

Rozvoj taktiky je vhodné zařazovat do tréninkového procesu již od žákovských kategorií. Žáci mají možnost si utvářet základní představy o taktickém jednání, které postupně rozvíjí v rámci tréninku a následně ho implementují do soutěží. Nejvíce je trénink taktiky zaměřován na nácvik udržování tempa, změnu tempa, odhadnutí správného rozložení vlastních sil, volbu správné techniky dle profilu a podmínek tratě. Taktika je závislá na úrovni psychické a fyzické připravenosti sportovce. Můžeme ji rozdělovat na dlouhodobou taktickou přípravu během tréninku, na předstartovní a závodní taktické jednání (Gnad, Psotová, 2005).

Kromě taktiky při závodě je důležitá i taktika před závodem, kdy závodník testuje lyže a následně konzultuje výběr se servisním týmem či trenérem. Výběr vhodných lyží a mazání je podle pocitu závodníka, aktuálních sněhových podmínek a předpokládaného vývoje počasí v průběhu závodu.

1.1.1.2 PSYCHOLOGICKÉ FAKTORY

Biatlonový výkon ovlivňují odlišné druhy psychické zátěže, může jít o postupný nárůst zatížení, nepříznivé venkovní podmínky a náhlé bolestivé potíže. Povahová rozdílnost dvou disciplín biatlonu klade na sportovce nároky na rychlé přeladění z jedné disciplíny na druhou. Při závodech jde až o tři až čtyři přeladění koncentrace na odlišnou sportovní disciplínu. Podstatnou stránkou výkonu je psychická zátěž vycházející z osobnosti sportovce, která má podobu pochybování o vlastních schopnostech, nadměrného strachu z nezdaru, nervozity ze soupeřů, upření se na taktické povely trenérů a koncentrace na samotný střelecký výkon. Negativními činiteli ovlivňující psychickou stránku biatlonového výkonu jsou především obavy z nezasazení terče při střelecké poloze s výhledem k časové penalizaci či trestnému kolu (Paugšchová, Ondráček, 2007).

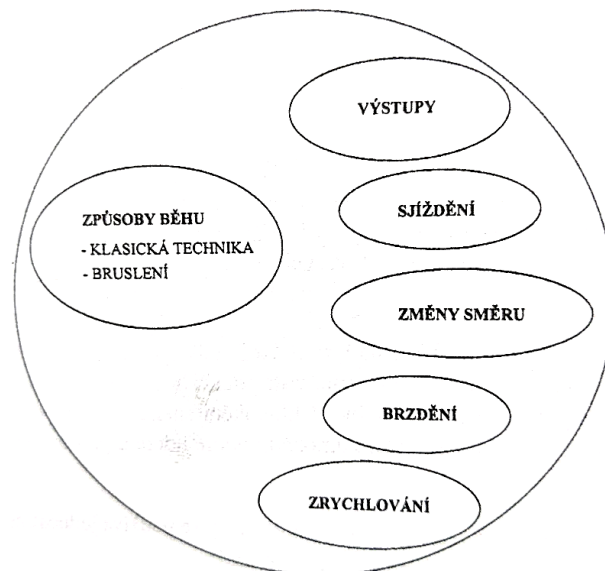
Aktuální psychická stránka sportovce má vliv na podání výkonu v závodě či v tréninku. Výkon je závislý zejména na úrovni motivace, se kterou je spjata aktivační úroveň jedince. Jelikož je běžecké lyžování vytrvalostním sportem, musí být jedinec schopen čelit únavě při dlouhém trvání sportovní činnosti. Při každém sportovním výkonu zažívá sportovec psychickou zátěž, která pramení ze strachu, že zklame sám sebe, trenéra a v neposlední řadě nenaplní očekávání fanouška. Psychické stavy během závodního dne lze rozdělit na předstartovní, startovní a poststartovní stavy. Před odstartováním závodu může pociťovat napětí z toho, jestli je dostatečně připraven podat co nejkvalitnější výkon a také jestli je materiální vybavení dobře připravené. Ve startovním momentu přichází tlak na zvolení optimálního tempa, aby závodník dokázal odolávat únavě po celou dobu závodu a zároveň podal co nejlepší výkon. Avšak významnější psychický nátlak je v případě závodu s hromadným startem, kdy každý závodník bojuje o co nejlepší pozice od samého začátku závodu. Po startu je vhodné nepodléhat tempu soupeřů, které by nebyl závodník schopen udržet až do cíle. V době trvání samotného závodu nastávají neočekávané situace, se kterými se závodník musí sám vyrovnávat. Může jít o silné či měnící se povětrnostní podmínky, nevhodné namazání nebo zvolení lyží, ustání aktuálního možného umístění v čele závodu nebo naopak „na chvostu.“ Psychologická příprava úzce souvisí s taktickou přípravou, jelikož se sportovec dopředu připravuje na proměnlivé podmínky závodu a umí na ně vhodně a rychle zareagovat (Gnad, Psotová, 2005).

1.1.1.3 TECHNICKÉ FAKTORY

Pojem technika běžeckého lyžování lze vysvětlit jako veškeré pohyby, které souvisí s vykonáváním pohybu při jízdě na běžkách. Kvalitně osvojený komplex pohybů běžecké techniky napomáhá k bezpečnému pohybu po terénu i po upravené závodní trati. Je dobré zmínit, že každý běžkař má svůj specifický styl lyžařské techniky (Gnad, Psotová, 2005).

Pro podání kvalitního výkonu v běhu na lyžích je podstatná technika běhu, která je zásadní v ekonomice pohybu (Kuhn a kol., 2005).

V tréninku je potřeba upírat zvýšenou pozornost nácviku správné techniky provedení. Pro nácvik techniky lyžování slouží cvičení zaměřená na techniku běžeckého způsobu, zrychlování jízdy, techniku ve sjezdu i při stoupání, změnu směru jízdy a zastavení pomocí různých variant brždění (obrázek 5). Pro stabilizaci správné techniky je nutné pravidelně opakovat cvičení na techniku jízdy, aby mohla být naplno využita úroveň fyzické připravenosti sportovce. Techniku samotného běhu na lyžích při výkonu v biatlonu může negativně ovlivnit vedení zbraně na zádech, nejvíce v souvislosti s hmotností zbraně a nesprávným upevněním zbraně na zádech (Paugschová, Ondráček, 2007).



Obrázek 5: Obsah techniky v běžeckém lyžování (Gnad, Psotová, 2005)

Mezi technické faktory ovlivňující střelecký výkon v biatlonu patří dle Paugschové a Ondráčka (2007): spouštění, dýchání, míření, rychlost, taktika, zautomatizované pohyby, vlastní práce se zbraní, zvládnutí jemné motoriky horních končetin, sensorická koordinace.

1.1.1.4 SOMATICKÉ FAKTORY

Jedním z nejpodstatnějších ukazatelů funkční adaptace vytrvalostního sportovce je $VO_2\max$, které zobrazuje maximální možné využití kyslíku při pohybové činnosti. Vrcholoví běžci na lyžích dosahují kolem 85 ml/min/kg a nejlepší běžkyně mají více než 70 ml/min/kg. Mezi přechodem z žákovských do dorosteneckých kategorií by měli mít chlapani $VO_2\max$ okolo 60 ml/min/kg a dívky 55 ml/min/kg. Během sezóny se mohou hodnoty $VO_2\max$ měnit až o 4-10 procent (Gnad, Psotová, 2005).

Hamara a Lipková (1998 in Paugschová, Ondráček, 2007) vyzdvihují, že hodnota $VO_2\max$ je částečně geneticky determinována, jelikož systematickým trénováním ji lze zvýšit o 10 až 30 procent. V ojedinělých případech u výborně disponovaných osob je možné zvýšit hodnotu až o 50 procent.

Pro běžce na lyžích a biatlonisty je $VO_2\max$ významnou hodnotou, kterou získávají z funkčních vyšetření od sportovního lékaře. Výsledná hodnota může predikovat talentovaného sportovce s výborným předpokladem pro vysokou výkonnost v běžecké části výkonu. Dlouhodobým vytrvalostním tréninkem se tato hodnota zvyšuje a také se mění s hmotností sportovce. Podle mého názoru je hodnota $VO_2\max$ limitující pro dosažení vrcholové světové špičky v konkrétní vytrvalostní disciplíně.

Cacek (in Bernaciková a kol., 2020) zmiňuje, že vyšší $VO_2\max$ u sportovce může pomoci k značnějšímu vytrvalostnímu výkonu a také k oddálení únavy. I přesto, že parametr $VO_2\max$ je podstatný pro podání aerobního vytrvalostního výkonu, není zcela spolehlivý v diagnostice potenciálu sportovce. Je mnoho případů, kdy vytrvalostní sportovci s nižšími hodnotami $VO_2\max$ byli schopni dlouhodobě podávat vyšší výkony než sportovci s vyšším $VO_2\max$.

Tělesné faktory, které mají vliv na výkon sportovce jsou: výška, hmotnost a množství tělesného tuku. U těchto faktorů je nutné stanovit parametry pro každé pohlaví zvlášť (tabulka 1). Ideálními parametry pro běžkařky jsou: tělesná výška 165-175 centimetrů, hmotnost 56-64 kilogramů a 16-22 procent tuku. Pro běžkaře byly stanoveny vhodnými předpoklady vysoké výkonnosti: výška 180-185 centimetrů, hmotnost 65-75 kg a 5-10 procent tělesného tuku (Gnad, Psotová, 2005).

Tabulka 1 : Tělesné předpoklady pro výbornou výkonnost v běžeckém lyžování (Bernaciková a kol., 2010)

SOMATICKÝ PARAMETR		MUŽI	ŽENY
Tělesná výška	[cm]	181**	168,5**
Hmotnost	[kg]	73,7**	58,4**
Procento tuku	[%]	5-10*	16-22*
Somatotyp		2-5,5-3**	3-4,5-3**

U běžkařů se vyskytuje nejvyšší podíl svalových vláken (SO) ve svalech, která se označují jako červená neboli pomalá oxidativní vlákna (obrázek 6). Ve svalech u běžců na lyžích by mělo být zapojení těchto svalů ze 63-65 procent. Jejich předností je pomalejší unavitelnost a vyšší oxidativní kapacita. Naopak rychlá glykolytická vlákna (FG) jsou rychle unavitelná, ale rychleji kontrahují. Z toho důvodu nejsou pro vytrvalostní výkon v biatlonu značně významná a mají zastoupit jen 5-10 procent svalových vláken ve svalech. Rychlých oxidačních glykolytických vláken (FOG) mají mít běžci kolem 20-30 procent. Tato vlákna mají střední oxidativní kapacitu a střední unavitelnost, ale zároveň rychle kontrahují (Gnad, Psotová, 2005).

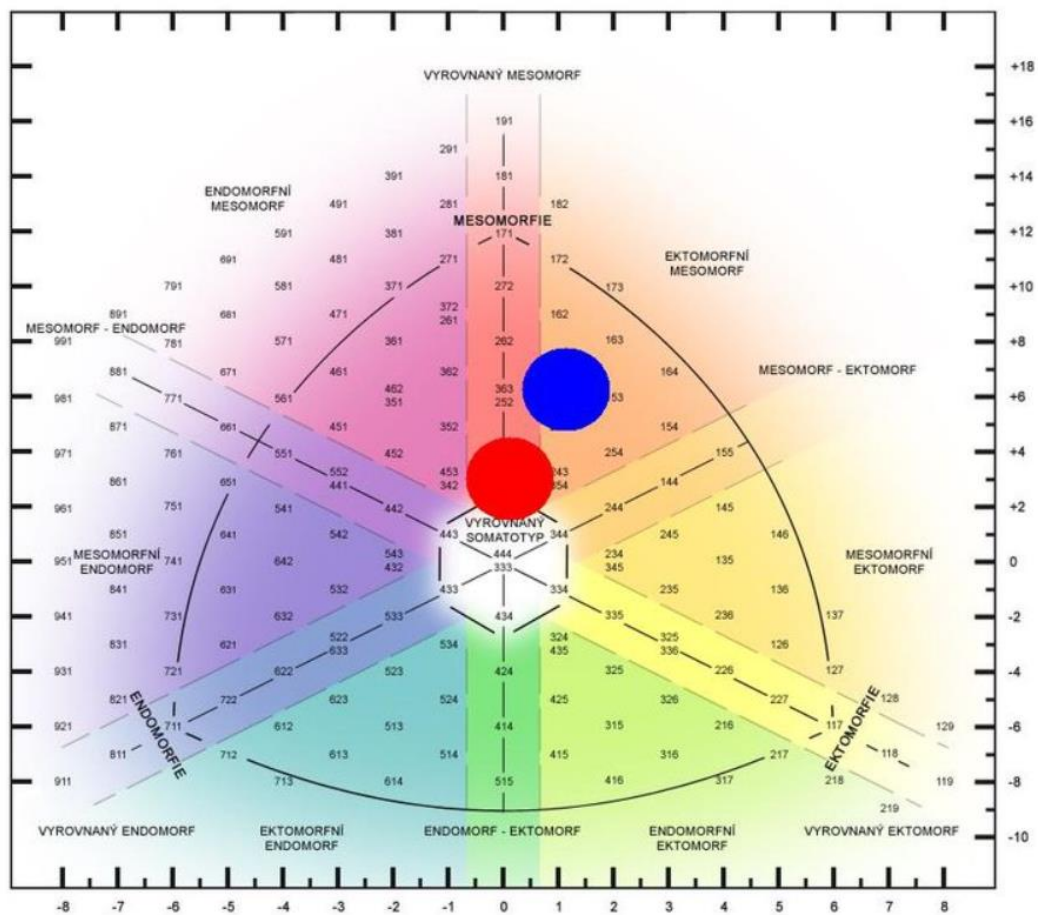


Obrázek 6: Poměr svalových vláken u běžců na lyžích (Bernaciková a kol., 2010)

Parametry somatotypu se uvádí pomocí komponent endomorfie - mezomorfie - ektomorfie. Vyrovnaný somatotyp se nejčastěji vyskytuje u běžné populace a je v poměru 3 - 3 - 3 nebo 4 - 4 - 4. Běžecký výkon na lyžích v biatlonu má charakter vytrvalostně silové disciplíny z tohoto pohledu je nejpodstatnější komponenta ektomorfní a mezomorfní.

V běžeckém lyžování je podle Gnada a Psotové (2005) dobrým předpokladem pro výkonnostní a vrcholovou úroveň konstituční stavba těla v poměru 2 - 6 - 2. Toto rozložení popisuje sportovce s atletickou figurou se širšími rameny a s výrazněji vypracovaným svalstvem na horních a dolních končetinách. Dá se tedy říci, že nejvýhodnějším somatotypem pro běžecké lyžování je mezomorfní jedinec. S podobnými parametry se

shoduje Bernaciková a kolektiv (2010), že běžkyňe mají mít stavbu těla v poměru 3 - 5 - 3, kdy jasně převažuje mezomorfní komponenta. U běžců na lyžích vychází jako nejlepší komponenta s poměrem 2 - 6 - 3, což odpovídá více ektomorfnímu mezomorfovi. Na obrázku 7 jsou muži vyznačeni modře a ženy červeně. Vyhraněné typy jsou podle Sheldona (1954): endomorf (7 - 1 - 1), mezomorf (1 - 7 - 1) a ektomorf (1 - 1 - 7).



Obrázek 7: Somatograf pro běžce na lyžích (Bernaciková a kol., 2010)

1.1.1.5 KONDIČNÍ FAKTORY

V průběhu výkonu při běhu na lyžích sportovec uzpůsobuje jízdu podle profilu tratě, který je proměnlivý v každé části trati. Z toho vyplývá, že závodník střídá v průběhu trati jednotlivé druhy vytrvalosti. Při stoupání je důležitá úroveň rozvoje silové vytrvalosti. Naopak při sjezdech a rovinkách je vhodná výborná regenerační schopnost, kterou lze trénovat skrze obecnou vytrvalost. Sportovec v přípravě natrénuje velké objemy zátěže, ale nejvýznamnější je trénink specifické vytrvalosti, jelikož její součástí je ekonomika pohybu (Kuhn a kol., 2005).

Paugschová a Ondráček (2007, s. 39) konstatují, že „nej důležitější faktory ovlivňující vytrvalostní výkon v biatlonu jsou vytrvalostní síla, rychlost a schopnost udržet tempo na hranici ANP.“

Cacek (2020 in Bernaciková a kol., 2020) vyvozuje, že nejlepší vrcholoví sportovci dosahují hodnot anaerobního prahu (ANP) v rozmezí 85-93 % VO_{2max} , kdežto běžná populace má hodnoty 75-80 % VO_{2max} .

Kuhn a kolektiv (2005, s. 106) uvádějí, že pouze „výborně trénovaný aerobní energetický systém může rovnoměrně hradit energetickou potřebu během dlouhých vzdáleností při současné vysoké rychlosti pohybu.“

Mezi hlavní faktory ovlivňující speciální výkonnost běžeckého výkonu v biatlonu patří (Choutka, 1991 in Paugschová, Ondráček, 2007):

- úroveň specifické vytrvalosti (55 %),
- dynamická síla DK (21 %),
- věk (10 %),
- dynamická síla HK (6 %),
- dynamická flexibilita v kyčelním kloubu (3 %).

Dle Gnada a Psotové (2005) u bruslařské techniky na lyžích má být kladen důraz na zvýšení flexibility zejména v kyčelních kloubech při pohybu do strany a v ramenních kloubech v předozadním pohybu paží.

1.1.1.6 OSTATNÍ FAKTORY

Mezi ostatní faktory můžeme zařadit kvalitu materiálního vybavení, kvalitu namazání lyží, klimatické podmínky (slunce, vítr, teplo, mlha) a regeneraci (prostředky regenerace, výživa) (Bernaciková a kol., 2010).

Do jisté míry mohou mít závodníci v běhu na lyžích stejné podmínky pro závod, jenže v biatlonu je u střelby dosti specifický střelecký výkon. Záleží na tom, jaké klimatické podmínky v daném momentu panují na střelnici, jelikož mohou nastat nepříznivé podmínky a závodník se bude muset potýkat se silnými poryvy větru, hustým sněžením a mlhou, která snižuje viditelnost terče. Ve sprintu a individuálním závodě záleží také na tom, v jaké části

startovního pole závodník startuje, jelikož sníh v průběhu může zrychlovat nebo naopak zpomalovat. Týmová základna rozhodne, do jaké části budou losováni konkrétní sportovci. Většinou je rozhodnuto na základě pořadí sportovce v žebříčku světového poháru.

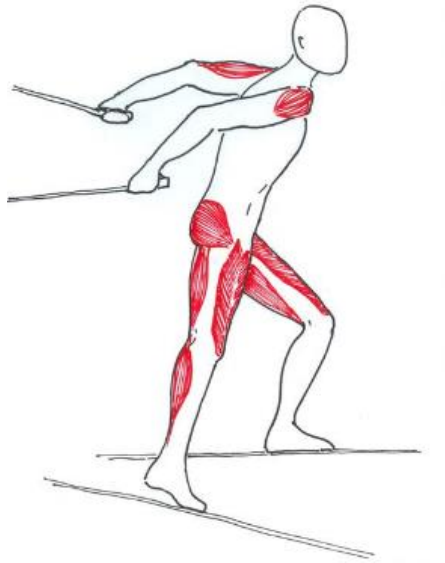
1.2 NEJČASTĚJI ZAPOJOVANÉ SVALY V BIATLONU

Gnad a Psotová (2005) uvádějí, že pohyb při běžeckém lyžování rovnoměrně zatěžuje svaly celého těla, čímž dochází k všestrannému a vyváženému rozvoji funkční zdatnosti jedince. Zejména jsou nejvíce zatěžované tyto svaly: trojhlavý sval lýtkový, čtyřhlavý sval stehenní, hýžďový sval, velký přitahovač, bedrokyčlostehenní sval, trojhlavý sval pažní, sval deltový a svaly předloktí (obrázek 8). Nelze opomíjet také zapojení břišních a zádočných svalů. Zapojením velkého počtu svalů se zvyšují požadavky na nervosvalovou koordinaci a funkční kapacitu organismu.

Bernaciková a kolektiv (2010) uvádějí jako nejčastěji zapojované svaly ve sportech využívajících běžecké lyžování:

- extenzory kyčelního kloubu (velký sval hýžďový, dvojhavý sval stehenní, pološlašitý a poloblanitý sval)
- extenzory kolenního kloubu (čtyřhlavý sval stehenní)
- plantární flexory (trojhlavý sval lýtkový)
- flexory kyčelního kloubu (bedrokyčlostehenní sval, přímý sval stehenní, napínač povázky stehenní)
- extenzory ramenního kloubu (široký sval zádočný, deltový sval – akromiální a spinální část, velký sval oblý)
- extenzory loketního kloubu (trojhlavý sval pažní, loketní sval)
- ulnární duktory (loketní ohýbač zápěstí, loketní natahovač zápěstí).
- flexory ramenního kloubu (deltový sval – klavikulární část, hákový sval, dvojhavý sval pažní – krátká hlava)
- flexory loketního kloubu (dvojhavý sval pažní, pažní sval, vřetenopažní sval).
- flexory prstů

- svalstvo trupu (vzpřimovač páteře) a břišní svaly



Obrázek 8: Nejvíce zatěžované svaly při bruslení (Bernaciková a kol., 2010)

1.3 ZRANĚNÍ V BIATLONU

Heller (in Jansa, Dovalil a kol., 2007, s. 226) uvádí, že jestliže chceme co nejvíce zamezit vzniku úrazu, musíme se soustředit na příčiny a správné způsoby prevence. Zásadní je včasné rozpoznání vznikajících či již vzniklých problémů. Při již vzniklých potížích musíme co nejdříve zahájit nápravu. Ke sportovním úrazům dochází nejvíce kvůli osobnostnímu faktoru sportovce. Do něj řadíme „*nedostatečnou trénovanost, oslabení, únavu, poruchy životosprávy, častěji se ale jedná o psychické faktory, jako nepozornost, přecenění svých sil, nezkušenost, neopatrnost, nešikovnost, nedostatek duchapřítomnosti, opožděné nebo zkreslené vnímání nebezpečí, strach, tréma apod.*“

Pokud nejsou včas odhaleny a řešeny svalové dysbalance u sportovců, mohou vznikat vážné funkční poruchy. V biatlonu řeší fyzioterapeut nejčastěji bolestivé problémy v „*ramenních kloubech, epikondyly v loketních kloubech, bursitidy v oblasti ramenních kloubů, cervikobrachiální a cervikokraniální syndrom, nestabilitu přechodu hrudní a bederní páteře, propletenou křížovátku oblasti třísel, bolesti bederní části páteře, bolesti kyčelních kloubů s vazbou na klouby kolenní.*“ (Žák a kol., 2016, s. 118)

Chronické zdravotní komplikace v běžeckém lyžování nastávají převážně v důsledku působení nízkých venkovních teplot a přetížením organismu. Objevují se záněty v

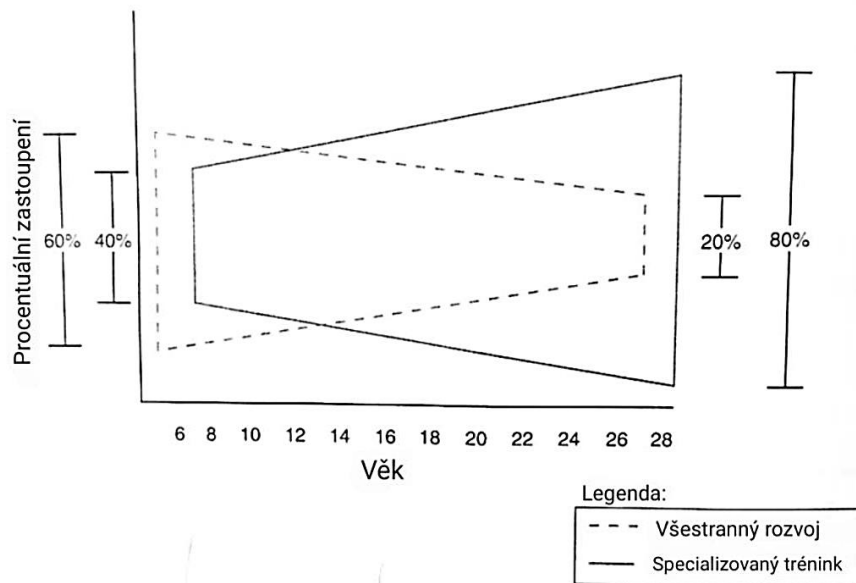
ramenních, kolenních, kyčelních kloubech a také v Achillově šlaše. Nejčastěji se vyskytují akutní problémy pohybového aparátu spojené s natažením či natržením svalů, distorzí palce ruky, kolenního, hlezenního kloubu a luxací ramenního kloubu. Následkem pádu na lyžích dochází k úrazům končetin a v ojedinělých případech ke zlomeninám (Bernaciková a kol., 2010).

V letní přípravě biatlonisté trénují na kolečkových lyžích. Při jízdě na kolečkových lyžích hrozí pád na asfaltový povrch. Zraněními, která se nejčastěji vyskytují v důsledku pádu, jsou lehké odřeniny či naraženiny, ve vážnějších případech zlomeniny a otevřené rány. Před zraněním je nutné se chránit přilbou a u začínajících sportovců využít chrániče na kolena a lokty (Žák a kol., 2015).

1.4 DOROSTENECKÝ VĚK

Dorostenecké kategorie v českém biatlonu jsou vymezené věkovým rozhraním šestnáct až devatenáct let. Z tohoto důvodu je v této části teoreticky rozebráno toto věkové období. Je možné, že někteří vybraní jedinci zažijí první starty na mezinárodní úrovni. Mohou být dokonce nominováni na mistrovství světa dorostenců v biatlonu.

Bompa a Carrera (2015) řadí věkové rozhraní dorostenců do specializované sportovní etapy. V biatlonu začíná specializované období v šestnácti nebo sedmnácti letech. Období je charakteristické schopností sportovce absolvovat mnohem větší tréninkové dávky a soutěžní zatížení oproti předchozím věkovým etapám. Pro jedince toto období znamená výběr a zaměření se na jeden konkrétní sport, v němž se bude specializovaně rozvíjet. Vhodné je kontrolovat objem a intenzitu zatížení v průběhu ročního tréninkového cyklu, aby se sportovec zlepšoval jen s nízkým rizikem zranění. Schopnost koordinace se postupně s příchodem dospělosti zlepšuje, díky tomu je sportovec schopen lépe provádět speciální techniku. Na konci této etapy má sportovec provádět vybranou pohybovou dovednost s výborným technickým provedením. Navzdory specializované přípravě má být do tréninku dorostenců stále zařazována všestranná příprava nejméně z 20 procent (obrázek 9). Pokud při tréninkové přípravě budeme vynechávat všestranný rozvoj a trénink koordinačních schopností můžeme pozastavit zlepšování koordinace, která je klíčová pro zdokonalování dovedností konkrétního sportu.



Obrázek 9: Poměr všestranného a specializovaného tréninku podle věkových kategorií (Bompa, Carrera, 2015, upraveno)

Panuška (2014) stejně jako Bompa a Carrera (2015) řadí dorostenecký věk do etapy specializovaného tréninku (obrázek 10), avšak zmiňuje také příbuzný termín příprava k závodům. V LTAD (2016) autoři shodně definují tuto fázi jako trénink pro závodění. Jedinec tedy trénuje pro úspěchy v závodech.



Obrázek 10: Etapy tréninkového vývoje sportovců dle věku (Bompa, Carrera, 2015, upraveno)

Podstatou tréninku v této etapě je rozvoj výkonnosti, která je pro sportovce nadstavbou předchozího tréninku. Cílem je vytvářet podmínky pro zdokonalování sportovních dovedností, techniky, rozvoj motorických schopností, vnímání, myšlení paměti a kreativity. Nesmí být ovšem opomenuta psychologická příprava sportovce. Dorostenec se má naučit v této fázi, jak přistupovat k tréninku, posilovat odolnost či vyrovnat se

s předstartovním stresem. Tyto části tréninku zařazujeme rovnoměrně po celý rok (Panuška, 2004).

Dle autorů LTAD (Long Term Athlete Development) etapa specializace ve sportu vyžaduje celoroční systematickou sportovní přípravu. Tréninkový objem se postupně zvyšuje každým rokem. U dorostenců trénink dosahuje 15 hodin za týden a více v závislosti na období a typu mikrocyklu v ročním tréninkovém cyklu (LTAD, 2016). Specifický trénink techniky, taktiky a kondice pro daný sport je doporučován zařazovat 9-12x za týden (Way a kol., 2006).

Kocourek a Jansa (in Jansa, Dovalil a kol., 2007) označují tento věk obdobím mladistvých neboli adolescence. Z chronologického hlediska zahrnují do tohoto období sportovce ve věku od patnácti do dvaceti let. Je to období počínající dospělosti. Dorostenci nejsou již dětmi, ale nejsou ještě ani dospělými jedinci. Během procesu stále získávají teoretické i praktické zkušenosti, které následně dokáží využívat pro svůj prospěch. Postupně se jedinec osamostatňuje, získává sebevědomí a jistoty v sám sebe. Stanovuje si své sportovní cíle a vize do budoucnosti. Na konci této fáze vývoje je sportovec zcela vyvinut jak tělesně, tak psychicky.

Řazení do jednotlivých dorosteneckých kategorií je v českém biatlonu podle kalendářního věku. Pro plynulý přechod z žákovské do dorostenecké kategorie jsou pro mladší dorost mírnější požadavky na zátěž. Rozdíl mezi kategoriemi staršího (W/M17, 19) a mladšího dorostu (W/M16) je v jízdě se zbraní či beze zbraně, v délce závodních tratí a penalizaci. Pro kategorie mladšího dorostu je zjednodušená manipulace se zbraní tím, že mají zbraně uloženy ve stojanech v prostoru střelnice, shodně jako u žákovských kategorií. Závodní traťová kola absolvují mladší dorostenci beze zbraně a při příjezdu na střelnici si vyzvednou svoji zbraň ve stojanu a odvázejí si ji na zádech ke střeleckému stanovišti. Po odstřílené položce si opět nandají zbraň na záda a odkládají zbraň zpět do stojanu, dále pokračují v jízdě po závodní trati beze zbraně. Kategorie staršího dorostu po celou závodní trať vezou zbraň na zádech. Mají tak stejná pravidla manipulace se zbraní jako dospělí. V tabulce 2 jsou zobrazena pravidla jednotlivých kategorií podle druhu závodu.

Tabulka 2: Individuální závody – délka tratí, střelba a penalizace pro dorostenecké kategorie (zdroj: biatlon.cz, upraveno)

	věk	VZ			KVZ			RZ			STZ, ZHS		
		střelba	trať	pen.	střelba	trať	pen.	střelba	trať	pen.	střelba	trať	pen.
M16	16	LSLS	10 km	45 s.	LSLS	7,5 km	30 s.	LS	6 km	100 m	LLSS	7,5 km	100 m
W16	16	LSLS	7,5 km	45 s.	LSLS	6 km	30 s.	LS	6 km	100 m	LLSS	6 km	100 m
M17, M19	17, 18-19	LSLS	12,5 km	45 s.	LSLS	10 km	30 s.	LS	7,5 km	150 m	LLSS	10 km	150 m
W17, W19	17, 18-19	LSLS	10 km	45 s.	LSLS	7,5 km	30 s.	LS	6 km	150 m	LLSS	7,5 km	150 m

Zkratky: VZ – vytrvalostní závod (individuální z.), KVZ – krátký vytrvalostní závod (zkrácený z.), RZ – rychlostní závod (sprint), STZ – stíhací závod, ZHS – závod s hromadným startem, pen. – penalizace, L – střelba vleže, S – střelba vstoje, M – kategorie mužů, W – kategorie žen

1.5 KOMPENZAČNÍ CVIČENÍ

Aktivní regenerace pohybem se považuje za nejpřirozenější prostředek pro obnovu sil a snížení únavy jedince. Akutní únava může negativně ovlivnit svalový, endokrinní a nervový systém a celkově narušit organismus. Aktivní regenerace urychluje procesy pro zotavení organismu a pomáhá odstraňovat únavu po sportovním zatížení. Do této kategorie regeneračních prostředků patří kompenzační cvičení a doplňková pohybová aktivita včetně jiných sportů (Bernaciková a kol., 2020).

V odborné literatuře se můžeme setkat s pojmem vyrovnávací nebo zdravotní cvičení, která mají stejný význam jako kompenzační cvičení. Z mého pohledu se však více využívá pojem kompenzační cvičení.

Cílem kompenzačních cvičení je pozitivně ovlivnit funkční parametry, kterými jsou pohyblivost v kloubech, síla, nervosvalová koordinace, hybné stereotypy a uvolnit nadměrné napětí ve svalech. Při vyrovnávacím procesu je nutné soustředit se na pohybová, dechová a relaxační cvičení (Beránková a kol., 2012).

Při těchto cvičeních používáme cvičební pomůcky pro zpestření vyrovnávacích jednotek nebo pro zvýšení obtížnosti, a tím i efektivity konkrétních cviků. Nejčastěji se využívají velké gymnastické míče, overbally, masážní válce, balanční čocky a polokoule (bosu), posilovací gummy (theraband) a závěsné systémy (TRX).

Na kompenzační cvičení můžeme pohlížet dle Bursové (2005) jako na činnost pozitivně ovlivňující pohybový aparát za účelem vyrovnat nedostatečné či nadměrné a jednostranné zatížení organismu. Vhodný výběr a zařazení kompenzačních cvičení se správným technickým provedením může sloužit jako prevence nebo náprava již vzniklých funkčních poruch hybného systému. Cíleně můžeme volit cviky zaměřené na pasivní část hybného systému (klouby, vazy a šlachy) nebo na jeho aktivní část (svaly).

Kompenzační cvičení jsou podstatnou složkou tréninkového procesu v jakémkoliv sportovním odvětví, jelikož umožňují jedinci vyrovnat jednostranné a nadměrné zatížení způsobené specifíkem daného sportu. Především u vrcholové sportovní činnosti jsou tato cvičení podstatná pro snížení rizika přetížení spojené s tréninkem (Levitová, Hošková, 2015).

Vyrovnávací cvičení patří podle Pavlů (Jansa, Dovalil a kol., 2007) mezi aktivní regenerační prostředky, které pomáhají předcházet a vyrovnávat nevhodné držení těla a svalovou nerovnováhu těla v důsledku specializované sportovní zátěže.

Ve sportu je klíčová vzájemná spolupráce fyzioterapeuta, trenéra a sportovce. Trenér má umět diagnostikovat sportovce ze své skupiny a případně jim zajistit fyzioterapeuta nebo jiného odborníka. Práce fyzioterapeuta je podstatná u sportovců především ve zlepšování efektivity pohybu, předcházení a odstraňování problémů spojených s jednostranným pohybem a přetváření hybných stereotypů. Trenéři mohou samostatně organizovat kompenzační, protahovací a posilovací cvičení s cílem předcházet problémům či odstraňovat již vzniklé. Všechny tyto prostředky se provádí pro zvýšení výkonnosti a k vytvoření podmínek pro co nejdlejší sportovní či vrcholovou kariéru sportovce (Žák a kol., 2016).

1.5.1 UVOLŇOVACÍ CVIČENÍ (MOBILIZAČNÍ CVIČENÍ)

Uvolňovací cvičení vždy záměrně cílíme na konkrétní kloub či pohybový segment. Důsledkem provádění těchto cvičení se prokrvují a zahřívají struktury (vazy, chrupavky),

díky čemuž se zvyšuje pružnost struktur a jejich odolnost proti tahům a tlakům. Pohyb provádíme pomalu s kontrolovaným vedením ve fyziologickém rozsahu nebo aktuálním možností kloubu (Beránková a kol., 2012)

Před zahájením uvolňovacích cvičení musíme zcela zahřát celý organismus. Úkolem těchto cvičení je připravit konkrétní kloubní struktury na protahovací cvičení s cílem rozhybat a obnovit funkčnost kloubů. Prováděním pohybů v kloubech je podpořeno vytváření synoviální tekutiny, která snižuje tření v kloubech. Uvolňováním kloubů dochází k reflexnímu uvolnění svalů (Levitová, Hošková, 2015).

Bernaciková a kolektiv (2020, s. 179-180) zmiňují, že cílem zařazování mobilizačních cvičení je připravit pohybový aparát na pohybovou činnost. Vhodná jsou zejména pro jedince se sníženým rozsahem pohybu v kloubech. Naopak u sportovců s nefyziologickým rozsahem pohybu v kloubech je nutné tato cvičení omezit nebo je vůbec nezařazovat. Tato cvičení mají být pravidelně zařazována „do kompenzačního plánu ve všech sportovních odvětvích. Jedinou výjimkou jsou ti sportovci, u kterých diagnostikujeme lokální, získanou či konstituční hypermobilitu. V případě takovýchto sportovců postupujeme při uvolňování velmi obezřetně, cvičení provádíme vždy po domluvě s fyzioterapeutem nebo ošetřujícím lékařem.“

1.5.2 PROTAHOVACÍ CVIČENÍ

Flexibilita je základním prvkem tréninkového procesu mladých sportovců, jelikož umožňuje sportovci provádět mnoho pohybů v optimálním rozsahu a pomáhá předcházet zraněním. Flexibilitu nelze ovlivnit zařazením jedné nebo dvou strečinkových jednotek, ale dlouhodobým a pravidelným opakováním strečinkových cvičení v tréninku nebo mimo něj. Vhodné je zejména využívání statických a dynamických cvičení zaměřených na protahování více svalových skupin a kloubů. Vhodně zvolený intervenční program flexibility optimálně protáhne svaly, a tím uvolní svalové napětí. Protahování nejlépe cílíme na celý organismus sportovce. Nejvhodnější je zvyšovat flexibilitu mimo hlavní sezónu, tj. v přechodném a přípravném období. V závodním období by se měla flexibilita udržovat, nikoliv cíleně zvyšovat. V tabulce 3 jsou rozděleny cíle pro rozvoj flexibility do jednotlivých období ročního tréninkového cyklu. Nicméně trénink flexibility by měl být součástí každého tréninku po celý rok (Bompa, Carrera, 2015).

Tabulka 3: Periodizace flexibility v ročním tréninkovém cyklu pro pubescenty a adolescenty (Bompa, Carrera, 2015, s. 71, upraveno)

Období přípravy	Cíl tréninku flexibility	Metody
Přípravné – základní	Zlepšení obecné a speciální flexibility	Statické protahování, PNF
Přípravné – specifické	Maximálně rozvinout speciální flexibilitu	Statické a dynamické protahování, PNF
Závodní	Udržovat všeobecnou flexibilitu	Statické a dynamické protahování, PNF
Přechodné	Zlepšení obecné flexibility	Statické protahování, PNF

Doplnění k tabulce: Během ročního plánu se postupuje od statického protahování k PNF (Proprioceptivní nervosvalová facilitace) metodě a poté až ke všem ostatním metodám včetně balistické.

Podle Pavlů (in Jansa, Dovalil a kol., 2007, s. 245) je protahování přetížených svalových skupin důležitou součástí každé tréninkové jednotky. Cílem je „*zlepšit schopnost svalů k uvolnění, odstranit nežádoucí svalové napětí, snížit svalovou bolest, ale i zlepšit toleranci svalů k tahu i jejich silovou schopnost a zvýšit pohyblivost v kloubech. Kromě toho se protahováním také usnadňuje případná rehabilitace příslušných svalů po zraněních.*“

V dospělosti je zlepšování flexibility mnohem obtížnější, a proto je nejlepší začít vést již mladé sportovce k rozvíčování a strečinku v rámci tréninkového procesu. Nejvhodnější dobou pro začlenění protahovacích cvičení do tréninku je doba bezprostředně po zahřátí celého organismu, během odpočinku mezi cvičením a na konci tréninku (Bompa, Carrera, 2015).

Zkrácené svalové skupiny mohou vést ke zranění a nízké úrovni kondice. Zatímco pravidelné protahování může pozitivně ovlivnit sílu, rychlost a dynamiku dolních končetin (Shirer, 2004; Herbert, Gabriel, 2002; Ingraham in Bompa, Carrera, 2015).

Bernaciková a kolektiv (2020) doporučují provádět protahovací cvičení s výdrží 30 sekund, aby bylo protažení vaziva efektivní. Znovuobnovení svalové délky do fyziologické normy při systematické práci se začne projevovat nejdříve po uplynutí 4 týdnů. Podstatné je

při cvičení nezadržovat dech, provádět protahovací pohyb s výdechem a rovnoměrně dýchat po celou jednotku.

Jedinci s hypermobilitou by neměli provádět protahovací cvičení nad fyziologickou normu kloubů. Osoby s nadměrně uvolněnými vazy v kloubech mají zařazovat spíše posilovací cvičení a aktivovat svaly hlubokého stabilizačního systému páteře (HSSP) (Levitová, Hošková, 2015).

1.5.3 POSILOVACÍ CVIČENÍ

Posilovací cvičení zařazujeme kvůli tomu, že zvyšují „*funkční zdatnost svalů oslabených a svalů s tendencí k oslabení.*“ Jedná se převážně o svaly fázické, které mají horší krevní zásobení a nižší schopnost regenerace. Pokud pravidelně nezařazujeme cvičení, tak dochází k postupnému ochabování svalů a svaly tak neplní naplno svoji funkci. Při oslabení svalů fázických může nastat svalová nerovnováha neboli dysbalance (Bernaciková, 2020, s. 183).

Při pravidelném posilování zvyšujeme schopnost svalů efektivně provádět pohybové činnosti po delší dobu, sval je tedy vytrvalejší (Beránková a kol, 2012).

Než začneme posilovat svaly s tendencí k ochabování, musíme protáhnout svaly, které provádí pohyb opačným směrem (antagonisté). V kompenzačním programu chceme posílením ovlivnit funkční zdatnost svalů, klidové napětí svalů, odstranit svalovou nerovnováhu, zlepšit držení těla a hybné stereotypy. Z počátku je vhodnější zvolit dynamické a statické posilování s vlastní hmotností těla. Až po delším časovém úseku přidáváme obtížnější cviky s pomůckami. Nejdůležitější zásady pro tato cvičení jsou, že posilujeme od větších k menším svalům, od centra k periférii a po celou dobu zachováváme správné držení těla a centrujeme klouby (Levitová, Hošková, 2015).

1.5.4 DECHOVÁ CVIČENÍ

Zařazováním dechových cvičení chceme posílit dýchací svaly, zvýšit vitální kapacitu plic, nacvičit správný dechový stereotyp, zlepšit držení těla, uvolnit svaly celého těla a také odstranit psychické napětí (Bernaciková a kol., 2020).

Kolář (in Kolář, Červenková, 2018) upozorňuje na to, že dechový stereotyp má značný vliv na posturu těla. Tyto dvě složky pohybu se navzájem ovlivňují a nemůžeme je od sebe navzájem oddělit. Jestliže máme chybný dechový stereotyp, tak máme i špatnou posturu. Následkem toho je nadměrně přetížena páteř a klouby.

1.5.5 RELAXAČNÍ CVIČENÍ

Relaxace ve sportovním prostředí si klade za cíl uvolnit psychiku i tělo odstraněním únavy a napětí, což vede k urychlení regeneračních procesů. Relaxační cvičení před závodem může pomoci uvolnit předstartovní stres a koncentrovat se na samotný výkon. Je nutné si vytvořit optimální podmínky pro navození klidného a bezpečného prostředí. Důsledkem relaxace je snížení stresu, zvýšení imunity, utváření osobnosti a harmonizace organismu po fyzické, psychické a vegetativní stránce (Bernaciková a kol, 2020).

1.5.6 BALANČNÍ CVIČENÍ

V biatlonu jsou tato cvičení velice podstatná jak pro zlepšení výkonu v běhu na lyžích, tak i pro střelecký výkon. Při nácviku bruslařské techniky využíváme balančních pomůcek s úmyslem rozvíjet rovnováhu ve speciálním pohybu. Pro ztížení nácviku střelecké techniky se používají různé balanční pomůcky. Nejvíce využívané jsou bosu, balanční čočky a pěnové destičky.

Při balančních cvičení setraváme v tzv. labilních polohách a tělo musí udržovat rovnováhu zapojením svalů HSSP. Mezi svaly HSSP patří bránice, pánevní dno, vzpřimovače páteře a příčný sval břišní. Tento systém má podstatný vliv na držení těla a jeho koordinaci (Beránková a kol., 2012).

Toto cvičení zapříčiňuje stabilizaci správných pohybových a dechových vzorů. Avšak pokud máme špatné držení v labilních polohách, může to časem vést k prohloubení svalových dysbalancí a jiným funkčním poruchám aparátu. Správné provedení rovnovážných cvičení nastává, když máme napřímenou páteř, stabilizované lopatky, zapojujeme bránici a centrujeme klouby (Beránková a kol., 2020).

1.6 FUNKČNÍ PORUCHY POHYBOVÉHO SYSTÉMU

Levitová a Hošková (2015, s. 17) definují funkční poruchu pohybového systému jako „*oblast pohybového systému, která nepracuje tak, jak by měla, přičemž struktura tkáně zůstává neporušena.*“ Přesněji jde o poruchy funkce v oblasti kloubů, svalů a měkkých tkání. Dlouhodobé působení těchto poruch způsobuje bolesti pohybového aparátu, avšak pokud nebude včas řešena přetrvávající bolestivá porucha, může dojít k nevratným strukturálním poruchám. Ovšem je možné předcházet, odstraňovat či zmírňovat obtíže pomocí vhodně zařazených vyrovnávacích cvičení.

Funkční poruchy pohybového systému nejvíce pozorujeme dle Beránkové a kolektivu (2012, s. 19) ve třech oblastech:

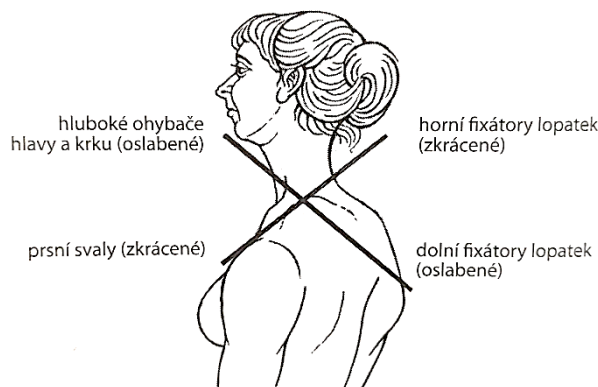
- *v oblasti svalů (svalová nerovnováha);*
- *v oblasti kloubů (omezení kloubní pohyblivosti, hypermobilita);*
- *v oblasti centrální regulace (poruchy hybných stereotypů).*

1.6.1 SVALOVÁ NEROVNOVÁHA

Špatná posturální funkce je často spojována s narušenou svalovou rovnováhou na přední a zadní části těla (Levitová, Hošková, 2015). Z pohledu posturální funkce se jedná o dvě skupiny svalů. Jedna skupina má tendenci převážně ke zkrácení a do druhé skupiny patří svaly, které mají tendenci k ochabnutí (Bernaciková a kol., 2020).

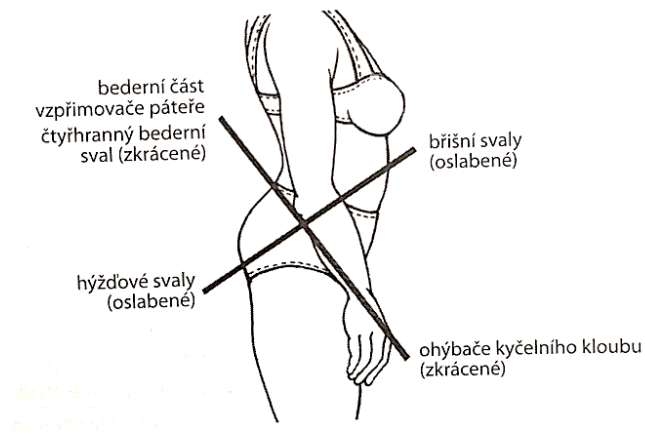
Bernaciková a kolektiv (2020) zmiňují, že o svalové nerovnováze či dysbalanci hovoříme jen tehdy, když je narušena souhra svalů v důsledku špatného rozložení svalového tonu. Jednodušeji řečeno svalová dysbalance se projevuje hyperaktivitou svalů s tendencí ke zkrácení, které zároveň utlumují svaly s tendencí k ochabnutí. Vladimír Janda byl první, kdo v roce 1979 systematicky uspořádal predispozice dysbalancí, mezi které patří horní zkřížený syndrom, dolní zkřížený syndrom a vrstvý syndrom.

Horní zkřížený syndrom znamená svalovou dysbalanci v oblasti hlavy, krční páteře, horní části trupu a pletence ramenního. V těchto oblastech se nacházejí svaly, které jsou více zkrácené a jiné více ochablé. Důsledkem je špatné držení těla s předsunutím hlavy se zvýrazněnou hrudní kyfózou a krční lordózou. Na obrázku 11 jsou znázorněné oblasti, ve kterých jsou oslabené a zkrácené svaly (Levitová, Hošková, 2015).



Obrázek 11: Horní zkřížený syndrom (Levitová, Hošková, 2015)

Dolní zkřížený syndrom je svalová dysbalance vyskytující se v oblasti dolní části trupu, bederní páteře a pánve, která je ovlivněna dolními končetinami. Na obrázku 12 jsou znázorněné oblasti, ve kterých jsou oslabené, či zkrácené svaly. Důsledkem je špatné držení těla s výraznou bederní lordózou a naklonenou pánví vpřed (Levitová, Hošková, 2015).



Obrázek 12: Dolní zkřížený syndrom (Levitová, Hošková, 2015)

1.6.2 PORUCHY V OBLASTI FUNKCE KLOUBŮ

„Celková kloubní pohyblivost je ovlivňována řadou faktorů vnějších i vnitřních, vrozených i získaných. Jakákoliv změna v kloubním systému ovlivňuje rovněž funkci svalstva a opačně. Za nejběžnější funkční poruchy kloubů můžeme považovat hypomobilitu a hypermobilitu.“ (Beránková a kol., 2012, s. 25)

Hypomobilita je omezený rozsah pohybu, který může být zapříčiněn strukturálními změnami v kloubech, retrakcí kloubního pouzdra a jejich vazivových struktur, zkrácením svalových skupin, poruchami napětí ve svalech a funkčními poruchami v kloubech (Kolář, Máček, 2021).

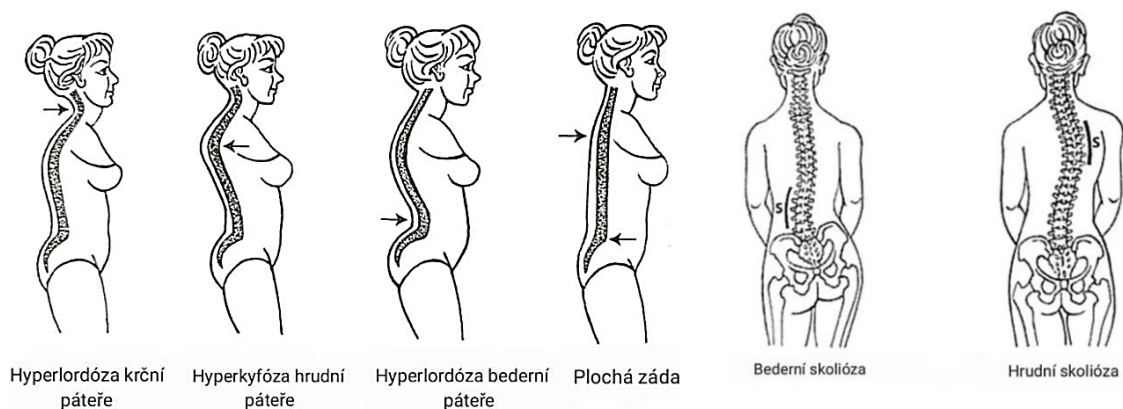
Hypermobilita znamená nadměrnou kloubní pohyblivost v rozsahu pohybu nad fyziologickou normu (Kolář, Máček, 2021).

U hypermobility se nejedná o poruchu ve funkci svalů, ale jde o poruchu, která vzniká na genetickém podkladě se zvýšenou kloubní pohyblivostí. Společně s hypermobilitou mohou vznikat další poruchy pohybového aparátu, které jsou většinou spojeny se svalovou slabostí. Následkem jsou bolestivé stavy, které jsou způsobeny přetížením pohybového aparátu a opotřebením kloubních struktur (Bernaciková a kol., 2020).

1.6.3 PORUCHY V OBLASTI CENTRÁLNÍ REGULACE

Podle Bernacikové a kolektivu (2020) řadíme mezi poruchy v oblasti centrální regulace poruchy posturálních a hybných stereotypů.

Bernaciková a kolektiv (2020, s. 176) uvádějí poruchu posturálního stereotypu jako poruchu „*posturální funkce, která se projevuje charakteristickou odchylkou držení určitých částí těla nebo těla jako celku*“. Lze ji pozorovat především v oblasti páteře, zejména jde o výraznou krční a bederní lordózu, hrudní kyfózu, plochá záda a hrudní nebo bederní skoliózu (obrázek 13).



Obrázek 13: Posturální poruchy (Levitová, Hošková, 2015, upraveno)

Kolář (in Kolář, Červenková, 2018) doporučuje pro změnu posturálních stereotypů cvičení na hluboký stabilizační systém páteře s neutrálním postavením v kloubech se správným dechovým stereotypem. Při pravidelném zařazování těchto cvičení mohou být změny pozorovány až po několika týdnech, jelikož jsou tyto pohybové vzorce upevněny ve svalcích, ale především v CNS. Avšak pro implementaci nově nacvičených pohybových stereotypů do sportovní zátěže je zapotřebí půlroční systematické práce sportovce.

Poruchy hybných stereotypů jsou poruchy koordinace svalů, které jsou způsobeny poruchou centrálního řízení. Tento pohybový stereotyp „*představuje dočasně neměnnou soustavu podmíněných a nepodmíněných reflexů, která vzniká na podkladě motorického učení.*“ Každý den provádíme pohyby, které jsou zautomatizované a neuvědomělé. Ovšem ne vždy jsou prováděny správným způsobem (Bernaciková a kol., 2020, s. 176).

Při každodenním opakování pohybů spojených se špatným pohybovým stereotypem dochází k závažným poškozením kloubů, kostí, plotének a menisků. Při provádění jakéhokoliv pohybu je nutné, aby svaly udržovaly klouby v jejich postavení, jinak by se nám zhroutil kostra (Kolář, Červenková, 2018).

1.7 DIAGNOSTIKA POHYBOVÉHO APARÁTU

Informace o zdravotním stavu sportovce získávají trenéři na základě vyšetření u lékaře nebo u jiného odborníka. Nejčastěji však chodí sportovci na vyšetření ke sportovnímu lékaři a fyzioterapeutovi.

Při vyšetření u sportovního lékaře nejprve lékař zjišťuje anamnézu jedince, klidové EKG a klidovou tepovou frekvenci a pohledem zjišťuje oslabení pohybového aparátu. Následují funkční zátěžové testy, které určují úroveň obecné zdatnosti. Na základě celkového vyšetření stanoví lékař zařazení do zdravotní skupiny dle oslabení jedince, které jsou přehledně rozděleny v tabulce 4. Závěrem lékař doporučí opatření, která vedou k nápravě pohybového aparátu či jiného oslabení. Na základě těchto doporučení by měl trenér pracovat se svými svěřenci.

Tabulka 4: Formy tělesné výchovy podle zařazení do zdravotní skupiny (Beránková a kol., 2012, upraveno)

Zdravotní skupiny	Formy tělesné výchovy	Zajištění tělovýchovného procesu
I. a II.	tělesná výchova a sport bez omezení	učitel TV, cvičitel, trenér
III.	zdravotní tělesná výchova, tělesná výchova s úlevami dle druhu oslabení	kvalifikovaný učitel TV (ZTV), cvičitel (ZTV), trenér
IV.	léčebná tělesná výchova	fyzioterapeut

Další informace může trenér získat od svěřenců na základě společné a oboustranné komunikace. Trenér se ptá na subjektivní potíže při cvičení nebo při sportovní zátěži. Pokud má svěřenec dobrou důvěru v trenéra může se přijít svěřit sám se svými potížemi pohybového aparátu či jinými problémy. Také je vhodné pozorovat pohledem sportovce při sportovním zatížení, při cvičení nebo při běžné chůzi, stojí a sedu. Na základě tohoto pozorování lze odhalit špatné pohybové vzorce, svalovou nerovnováhu a zkrácené či oslabené svaly. Pro diagnostiku pohybového aparátu nám napomáhají standardizované testy od různých autorů. Součástí diagnostiky funkčního stavu používáme měření základních antropometrických parametrů, kterými jsou BMI index, tělesná výška a hmotnost (Beránková a kol. 2012).

1.8 CVIČEBNÍ JEDNOTKA ZAMĚŘENÁ NA VYROVNÁVACÍ CVIČENÍ

Beránková a kolektiv (2012) doporučují provádět cvičební jednotku se zaměřením na zdravotní cvičení alespoň 1-3x za týden. Většinou jednotka trvá v rozsahu 45-60 minut, jen zřídka se zařazuje 90minutová jednotka. Obsah a délka trvání cvičební jednotky se uzpůsobuje dle pohlaví, zdatnosti, biologického věku, úrovně pohybových schopností, sportovní zátěže, zdravotního stavu a oslabení jedince. V tabulce 5 je znázorněn doporučený obsah kompenzační jednotky s časovým rozložením do jednotlivých částí jednotky.

Tabulka 5: Obsah cvičební jednotky zaměřené na kompenzační cvičení (Beránková a kol. 2012, upraveno)

Část		Obsah	Trvání		
			45 min.	60 min.	90 min.
Úvodní		cíl, úkoly, obsah, příprava organismu na zátěž	5-8	8-10	10-15
Hlavní	Vyrovňovací	vyrovňovací cvičení dle druhu oslabení a druhu sportovní zátěže	15-20	20-30	15-40
	Rozvíjející (kondiční)	rozvoj pohybových schopností, osvojení si pohybových dovedností	10-15	15-20	20-40
Závěrečná		odstranění fyzického a psychického napětí	5-7	7-10	10-15

Pro efektivitu kompenzační jednotky je podstatné dodržovat posloupnost jednotlivých cvičení. Po zahřátí volíme nejprve uvolňovací, dále protahovací a na závěr posilovací cvičení (Levitová, Hošková, 2015).

Cvičební jednotku dělíme na tři části: úvodní, hlavní a závěrečnou. Úvodní část je důležitá v navození kontaktu trenéra se svěřenci a zároveň v utváření klimatu, které může přetrvávat po celou dobu trvání jednotky (Hošková, Matoušová, 2007). Pro zahřátí organismu lze zařadit pohybové hry, průpravné cviky na rozcvičení velkých kloubních spojení a různé druhy chůze (po špičkách, po patách apod.). Hlavní část má dvě části. V úvodu hlavní části je vyrovňovací část, do které zařazujeme cvičení na správné držení těla, dechová a relaxační cvičení (Strnad, Prajerová, 2022). Druhá polovina hlavní části je část rozvíjející, kde zejména zdokonalujeme pohybové dovednosti a rozvíjíme pohybové schopnosti. Snažíme se o zvýšení funkční kapacity organismu a zařazujeme cvičení, která zaujmou svěřence (Hošková, Matoušová, 2007). Závěrečná část záměrně cílí na zklidnění organismu pomocí dechových a relaxačních cvičení. Vhodné je v závěru hodiny zařazovat individuální cvičení na protažení nebo posílení dle oslabení svěřence, aby si jedinci upevnili cvičení, která samostatně budou cvičit doma (Strnad, Prajerová, 2022).

2 CÍLE, ÚKOLY A HYPOTÉZY

2.1 CÍL PRÁCE

Cílem diplomové práce je zjistit vliv zařazení kompenzačních cvičení do tréninkového procesu na funkční stav pohybového aparátu biatlonistů kategorie staršího dorostu.

2.2 ÚKOLY PRÁCE

- S oporou o odbornou literaturu charakterizovat specifika biatlonového zatížení.
- Charakterizovat zdravotní stav a výkonnostní parametry probandů.
- Sestavit a aplikovat intervenční program pro vybranou skupinu biatlonistů.
- Diagnostikovat pohybový aparát pomocí FMS před a po aplikaci intervenčního programu.
- Diagnostikovat pohybový aparát funkčním svalovým testem dle Jandy (1996) a Kabelíkové (1997) před a po aplikaci intervenčního programu.
- U obou diagnostik porovnat výsledky vstupního a výstupního měření.
- Vytvořit dotazník pro trenéry zjišťující využívání kompenzačních cvičení v českém biatlonu.
- Provést a vyhodnotit dotazníkové šetření.

2.3 HYPOTÉZY

H₁: Předpokládáme, že u více než poloviny TO dojde po zařazení kompenzačních cvičení ke zlepšení funkčního stavu pohybového aparátu.

H₂: Předpokládáme, že u více než poloviny TO dojde po zařazení kompenzačních cvičení ke zlepšení flexibility.

H₃: Předpokládáme, že více než polovina trenérů zařazuje kompenzační cvičení 2-3x týdně.

H₄: Předpokládáme, že více než polovina trenérů nejčastěji zařazuje kompenzační cvičení v přípravném období.

3 METODIKA PRÁCE

3.1 CHARAKTERISTIKA VÝZKUMNÉHO SOUBORU

Do výzkumného souboru bylo záměrně vybráno 8 sportovců v dorosteneckém věku z klubu biatlonu Jilemnice. Skupina se skládala z 5 chlapců a 3 děvčat ve věku 15 až 18 let. Všichni biatlonisté získali v předchozí závodní sezóně 2021/22 první výkonnostní třídu. Třem sportovcům se povedlo zařadit se mezi nejlepší ve své kategorii. Na základě těchto výsledků byli zařazeni do SCM (sportovního střediska mládeže) a byla jim zajištěna finanční podpora pro sportovní působení v českém biatlonu pro sezónu 2022/23. Pro účely této diplomové práce podepsali probandi, případně jejich zákonní zástupci souhlas s anonymním zveřejněním osobních údajů, naměřených dat a pořízených fotografií z intervenčního programu i testování. Tento souhlas se zpracováním osobních údajů je přiložen v Příloze II.

Pro realizaci dotazníkového šetření byli osloveni trenéři biatlonu žákovských, dorosteneckých, juniorských a seniorských kategorií. Dotazník byl rozeslán trenérům a trenérkám českého biatlonu do 71 klubů. Českého poháru a Mistrovství ČR všech kategorií se aktivně účastnilo 52 klubů v sezóně 2022/23. Z této statistiky lze usoudit, že klubů, které se aktivně podílejí na přípravě sportovců, je méně než počet evidovaných klubů v databázi českého svazu biatlonu. Celkem vyplnilo dotazník 52 trenérů (n=33) a trenérek (n=19) napříč všemi věkovými kategoriemi. Nejpočetnější zastoupení tvořili trenéři a trenérky žákovských a juniorských kategorií (tabulka 6).

Tabulka 6: Pohlaví respondentů rozděleno podle trenérské specializace

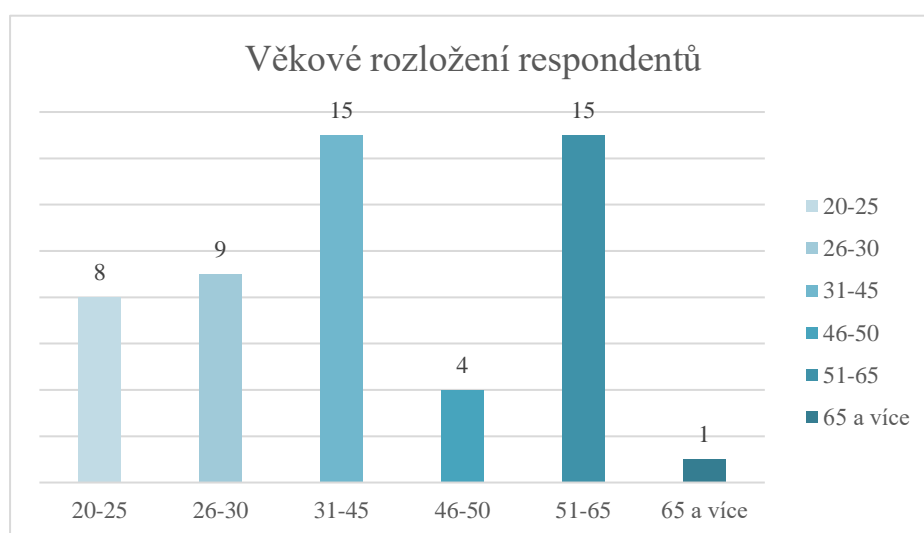
Trenér/ka kategorie	Ženy	Muži
Přípravka	2	0
Žactvo	9	13
Dorost	7	17
Junioři	0	3
Dospělí	1	0
Celkem	n=19	n=33

Průměrný věk respondentů činil $39,9 \pm 13,5$ let, nejmladšímu respondentovi bylo 21 a nejstaršímu 70 let. Průměrný věk žen byl $41,4 \pm 15,7$ let a u mužů $39,2 \pm 12,0$ let (tabulka 7).

Významné věkové zastoupení měli trenéři a trenérky ve věkovém rozmezí 31-45 let a 51-65 let (graf 1).

Tabulka 7: Věkové rozmezí respondentů

Věk respondentů	Ženy n=19	Muži n=33	Celkový soubor n=52
Průměr	41,1	39,2	39,9
Směrodatná odchylka	15,7	12,0	13,5
Medián	43,0	35,0	36,0



Graf 1: Věkové rozložení respondentů

3.1.1 CHARAKTERISTIKA TESTOVANÝCH OSOB

3.1.1.1 TESTOVANÁ OSOBA 1

Prvním probandem je dorostenka ve věkové kategorii W19 (tabulka 8). V celkovém pořadí Českého poháru se umístila na 6. místě. Během celé sezóny odtrénovala 400 hodin.

Tabulka 8: Základní informace o testované osobě 1

Testování	Pohlaví	Věk	Výška	Hmotnost	BMI
Duben	Žena	18 let	171 cm	52 kg	17,8
Září			172 cm	57 kg	19,3

Výsledky zdravotního stavu, zátěžové testy, doporučení: Nadprůměrná obecná zdatnost, zdravotní skupina II.

Výkonnostní třída z biatlonu: I. VT

Moje pozorování: lehce zvětšená hrudní kyfóza (protrakce – ramena vpřed), hlava při cvičení předsunutá vpřed (zvětšená krční lordóza), výrazné zkrácení v oblasti paravertebrálních svalů

Subjektivní pocity jedince při cvičení: při všech pohybech bez problémů

3.1.1.2 TESTOVANÁ OSOBA 2

Druhým probandem je dorostenka ve věkové kategorii W19 (tabulka 9). V celkovém pořadí Českého poháru se umístila na 10. místě. Během celé sezóny odtrénovala 236 hodin. V sezóně byla limitována zdravotním stavem, kdy v přípravném období prodělala operaci obou achillovek a byla často nemocná.

Tabulka 9: Základní informace o testované osobě 2

Testování	Pohlaví	Věk	Výška	Hmotnost	BMI
Duben	Žena	17 let	167 cm	53 kg	19,0
Září			168 cm	55 kg	19,5

Výsledky zdravotního stavu, zátěžové testy, doporučení: Nadprůměrná obecná zdatnost, zdravotní skupina II.

Výkonnostní třída z biatlonu: I.VT + zařazení do SCM

Moje pozorování: slabé svaly HSSP, valgózní postavení kolenních kloubů

Subjektivní pocity jedince při cvičení: bolesti pat při cvičení

3.1.1.3 TESTOVANÁ OSOBA 3

Třetím probandem je dorostenka ve věkové kategorii W19 (tabulka 10). V celkovém pořadí Českého poháru se umístila na 13. místě. Během celé sezóny odtrénovala 350 hodin. V sezóně byla limitována častou nemocností. Stěžovala si na bolesti bederní páteře.

Tabulka 10: Základní informace o testované osobě 3

Testování	Pohlaví	Věk	Výška	Hmotnost	BMI
Duben	Žena	18 let	168 cm	59 kg	20,9
Září			169 cm	62 kg	21,7

Výsledky zdravotního stavu, zátěžové testy, doporučení: Výborná obecná zdatnost, zdravotní skupina II.

Výkonnostní třída z biatlonu: I.VT

Moje pozorování: varózní postavení dolních končetin

Subjektivní pocity jedince při cvičení: bez problémů

3.1.1.4 TESTOVANÁ OSOBA 4

Čtvrtým probandem je dorostenec ve věkové kategorii M17 (tabulka 11). V celkovém pořadí Českého poháru se umístil na 8. místě. Během celé sezóny odtrénoval 390 hodin. V předchozích letech měl úraz, při kterém si zlomil levou horní končetinu.

Tabulka 11: Základní informace o testované osobě 4

Testování	Pohlaví	Věk	Výška	Hmotnost	BMI
Duben	Muž	15 let	176 cm	64 kg	20,7
Září		16 let	178 cm	67 kg	21,1

Výsledky zdravotního stavu, zátěžové testy, doporučení: Průměrná obecná zdatnost, zdravotní skupina II., přímivá a protahovací cvičení

Výkonnostní třída z biatlonu: I.VT + zařazení do SCM

Moje pozorování: výrazné zkrácení svalů DK v oblasti kyčelního kloubu – omezená kloubní pohyblivost v kyčli, zkrácené hamstringy, zkrácení trojhlavého svalu lýtkového výrazné zkrácení v oblasti paravertebrálních svalů

Subjektivní pocity jedince při cvičení: nepříjemné pocity při protahování DK

3.1.1.5 TESTOVANÁ OSOBA 5

Pátým probandem je dorostenec ve věkové kategorii M19 (tabulka 12). V celkovém pořadí Českého poháru se umístil na 15. místě. Během celé sezóny odtrénoval 380 hodin.

Tabulka 12: Základní informace o testované osobě 5

Testování	Pohlaví	Věk	Výška	Hmotnost	BMI
Duben	Muž	17 let	173 cm	74 kg	24,7
Září			173 cm	70 kg	23,4

Výsledky zdravotního stavu, zátěžové testy, doporučení: Nadprůměrná obecná zdatnost, zdravotní skupina II.

Výkonnostní třída z biatlonu: I.VT + zařazení do SCM

Moje pozorování: zvětšená lordóza v oblasti bederní páteře, hallux valgus na obou chodidlech, výrazné zkrácení v oblasti paravertebrálních svalů, zkrácené hamstringy a trojhlavý sval lýtkový

Subjektivní pocity jedince při cvičení: nepříjemné pocity při protahování DK

3.1.1.6 TESTOVANÁ OSOBA 6

Šestým probandem je dorostenec ve věkové kategorii M19 (tabulka 13). V celkovém pořadí Českého poháru se umístil na 9. místě. V závodním období byl nominován na EYOF (evropský olympijský festival mládeže) a odvezl si krásné 11. místo z individuálního závodu a 4. místo ze štafety. Kvůli vážnějšímu onemocnění vynechal měsíc tréninkové přípravy. Během celé sezóny odtrénoval 400 hodin. V minulosti měl úraz pravého hlezna.

Tabulka 13: Základní informace o testované osobě 6

Testování	Pohlaví	Věk	Výška	Hmotnost	BMI
Duben	Muž	16 let	183 cm	73 kg	21,8
Září			184 cm	74 kg	21,9

Výsledky zdravotního stavu, zátěžové testy, doporučení: Nadprůměrná obecná zdatnost, zdravotní skupina II.

Výkonnostní třída z biatlonu: I.VT + zařazení do SCM

Moje pozorování: zkrácené paravertebrální svaly

Subjektivní pocity jedince při cvičení: křeče do svalů při protahování DK

3.1.1.7 TESTOVANÁ OSOBA 7

Sedmým probandem je dorostenec ve věkové kategorii M19 (tabulka 14). V celkovém pořadí Českého poháru se umístil na 1. místě. V závodním období byl nominován na MEJ (mistrovství Evropy juniorů), kde se nejlépe umístil na 15. místě. Následně se nominoval i na MSD (mistrovství světa dorostenců), kde se nejlépe umístil na 23. místě v individuálním závodě a ve štafetovém závodě získal titul mistra světa. Během celé sezóny odtrénoval 487 hodin.

Tabulka 14: Základní informace o testované osobě 7

Testování	Pohlaví	Věk	Výška	Hmotnost	BMI
Duben	Muž	17 let	183 cm	71 kg	21,2
Září			184 cm	71 kg	21,0

Výsledky zdravotního stavu, zátěžové testy, doporučení: Nadprůměrná obecná zdatnost, zdravotní skupina II., lehká rotační skolióza, přímivá cvičení, dbát na správné držení těla, plavání na zádech

Výkonnostní třída z biatlonu: I.VT

Moje pozorování: kyfotické držení těla + zvětšená krční lordóza, výrazné zkrácení v oblasti paravertebrálních svalů, problém s uvolněním svalového napětí

Subjektivní pocity jedince při cvičení: bez problémů

3.1.1.8 TESTOVANÁ OSOBA 8

Osmým probandem je dorostenec ve věkové kategorii M17 (tabulka 15). V celkovém pořadí Českého poháru se umístil na 6. místě. Během celé sezóny odtrénoval 385 hodin.

Tabulka 15: Základní informace o testované osobě 8

Testování	Pohlaví	Věk	Výška	Hmotnost	BMI
Duben	Muž	15 let	175 cm	58 kg	18,9
Září		16 let	178 cm	60 kg	18,9

Výsledky zdravotního stavu, zátěžové testy, doporučení: Nadprůměrná obecná zdatnost, zdravotní skupina II., přímivá cvičení, plavání na zádech

Moje pozorování: výrazná hypermobilita v kyčelních a ramenních kloubech, málo aktivní chodidla, zkrácení v oblasti paravertebrálních svalů

Výkonnostní třída z biatlonu: I.VT + SCM

Subjektivní pocity jedince při cvičení: bez problémů

3.2 ORGANIZACE VÝZKUMU

Na jaře 2022 jsem shromažďovala údaje o zdravotním stavu probandů a jejich výkonnostních parametrech. Již na začátku přechodného období v dubnu 2022 jsem do jejich tréninku zařadila kompenzační cvičení 1x týdně, abych jim ukázala, jaké cviky je možné využít, jak se správně provádí, a případně opravila individuální chyby v provedení. Testování pohybového aparátu bylo organizováno v prostoru všesportovního areálu Hraběnka v Jilemnici. Hodnotící osobou při diagnostice jsem byla pouze já sama. Vstupní diagnostika proběhla u biatlonistů dorostenecké kategorie na konci dubna 2022. Následně byl sestaven intervenční program kompenzačních cvičení, který byl prováděn 2-3x týdně po dobu 2 měsíců (červenec - srpen 2022). Pro zjištění účinnosti intervenčního programu byla provedena výstupní diagnostika na začátku přípravného období II (tzv. specifického přípravného období) v září 2022. Fotografie z průběhu testování pohybového aparátu jsou přiloženy v Příloze V.

Sběr dat pro dotazníkové šetření probíhal od 5. dubna do 5. května 2023. Odpovědi respondentů byly anonymní. Dotazník jsem rozeslala přes emailové adresy, které jsou dostupné na stránkách českého biatlonu a na webu jednotlivých klubů. Většinou se mi podařilo adresovat dotazník přímo trenérům, v některých případech jsem oslovovala trenéry prostřednictvím klubové emailové adresy, kterou obvykle spravuje předseda klubu.

3.3 VÝZKUMNÉ METODY

Pro diagnostiku funkčního stavu pohybového aparátu u biatlonistů byla využita metoda Functional Movement Screen (FMS) dle Cooka (2010), která zjišťuje úroveň pohybových vzorců. Pro diagnostiku svalových dysbalancí byl využit funkční svalový test dle Jandy (1996) a Kabelíkové (1997), který se zaměřuje na zkrácené a oslabené svalové skupiny. Diagnostika byla doplněna metodikou také od Bursové (2005) a Beránkové a kolektivu (2012). Testování bylo provedeno bez rozcvičení probandů.

K dotazníkovému šetření jsem sestavila nestandardizovaný dotazník s otevřenými a uzavřenými otázkami. Dotazník obsahuje dvacet otázek, které se týkají frekvence zařazování vyrovnávacích cvičení, používání cvičebních pomůcek, problémům pohybového aparátu, diagnostiky svalových dysbalancí a spolupráce s dalšími odborníky. Cílem bylo zjistit stav využívání kompenzačních cvičení a dalších regeneračních prostředků v tréninkovém procesu biatlonistů v prostředí českého biatlonu.

3.4 POPIS VÝZKUMNÝCH METOD

3.4.1 TESTOVACÍ SYSTÉM FMS (FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN)

3.4.1.1 HLUBOKÝ DŘEP

Test hlubokého dřepu používáme k testování bilaterální, symetrické a funkční mobility. Pozorujeme stabilitu kyčlí, kolen, kotníků, ramen, lopatek a hrudní páteře (Cook, 2010 in Čechová, 2021).

Popis provedení testu:

Výchozí polohou je stoj rozkročný s chodidly na šíři ramen v sagitální rovině a špičky směřují dopředu. Testovaná osoba uchopí tyč do obou rukou a opře ji o hlavu, srovná paže tak, aby lokty byly v úhlu 90°. Následně zdvihne tyč nad hlavu s napnutými pažemi. Proband provede hluboký dřep, hlava a hrudník směřují dopředu a paty jsou po celou dobu na podlaze. Pokud proband nemůže pohyb provést, stoupne si patami na desku a provede pohyb znovu. Kolena by měla být srovnána s chodidly. Proband provede výdrž v dřepu po dobu jedné sekundy a navrátí se zpět do výchozí pozice (Cook, 2010 in Čechová, 2021).

Hodnocení (obrázek 14):

3 body – horní část trupu je rovnoběžně s holenní kostí spolu s pažemi, stehenní kost je horizontálně, kolena jsou nad chodidly, dlouhá tyč je v rovině s chodidly;

2 body – horní část trupu je rovnoběžně s holenní kostí spolu s pažemi, stehenní kost je horizontálně, kolena jsou nad chodidly, dlouhá tyč je v rovině s chodidly, paty jsou na desce;

1 bod – holenní kost a horní část těla nejsou rovnoběžné, stehenní kost není horizontálně, kolena nejsou v rovině s chodidly, je přítomna flexe trupu;

0 bodů – pokud je přítomna jakákoliv bolest při provedení pohybu (Cook, 2010 in Čechová, 2021).



Obrázek 14: Vyhodnocení hlubokého dřepu (Cook, 2010, s. 168-169, upraveno)

3.4.1.2 PŘEKROČENÍ PŘEKÁŽKY

Tento test prověřuje mechaniku kroku a také rovnováhu a kontrolu ve stoji na jedné noze. Překročením překážky můžeme odhalit kompenzaci nebo asymetrický pohyb kroku. Pohyb vyžaduje správnou koordinaci a stabilitu mezi kyčlemi, jedná se o asymetrický pohyb pouze jedné dolní končetiny. Překročení překážky vyžaduje bilaterální mobilitu a stabilitu v kyčlích, kolenou a kotnících (Cook, 2010 in Čechová, 2021).

Popis provedení testu:

Nejprve nastavíme výšku překážky do úrovně probandovy drsnatiny kosti holenní. Výšku naměříme tak, že proband si stoupne vnější stranou nohy k překážce a gumolanko umístíme do naměřené výšky drsnatiny kosti holenní. Dlouhou tyč proband uchopí oběma rukama a následně ji umístí za krk na ramenou. Proband při provádění testu udržuje vzpřímený postoj. Test začíná zvednutím pravé nohy s následným překročením překážky, patou se dotkne podlahy a vrací se zpět do výchozí pozice. Kyčel, koleno a kotník jsou po celou dobu v jedné linii a žádná část by se neměla vychýlit (Cook, 2010 in Čechová 2021).

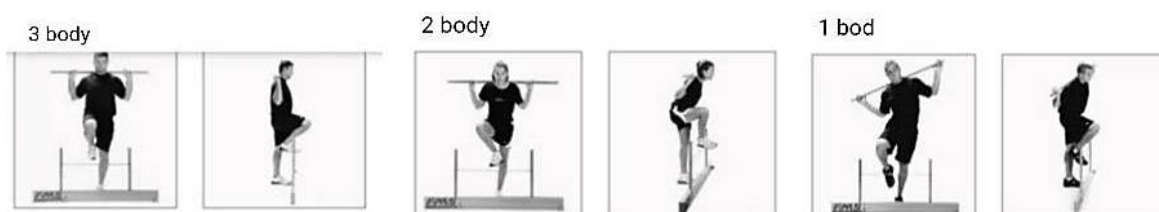
Hodnocení (obrázek 15):

3 body – kyčel, koleno a kotník zůstávají v jedné rovině, minimální nebo žádný pohyb v bederní části zad, dlouhá tyč a překážka jsou rovnoběžně;

2 body – kyčel, koleno a kotník nejsou v jedné rovině, pohyb v bederní části zad, tyč a překážka nejsou rovnoběžně;

1 bod – dotyk dolní končetiny o překážku, ztráta stability;

0 bodů – pokud je přítomna jakákoliv bolest při provedení pohybu (Cook, 2010 in Čechová, 2021).



Obrázek 15: Vyhodnocení překročení překážky (Cook, 2010, s. 172-173, upraveno)

3.4.1.3 VÝPAD VPŘED

Test je zaměřen na mobilitu a stabilitu kyčlí, kolen a chodidel, flexibilitu širokého svalu zádového a svalů stehen (Cook, 2010 in Čechová, 2021).

Popis provedení testu:

Z předchozího testu využijeme vzdálenost drsnatiny kosti holenní od podlahy. Proband se postaví na desku a pravou nohou postaví palcem za vyznačenou čárou na desce. Patu levé nohy postaví do vzdálenosti, tak aby odpovídala délce holenní kosti, kterou jsme předtím naměřili. Proband uchopí dlouhou tyč a drží ji ve svislé poloze za zády podél páteře, tak aby se dotýkala týlu hlavy, horní části zad mezi lopatkami a kostí křížovou. Pravá ruka je umístěna za krkem a levá ruka v oblasti bederní části páteře. Proband udržuje v průběhu testu zpevněný trup a vzpřímená záda. Pohyb započne pokrčením kolen, tak aby se dotýkal pravým kolenem desky a levým patou. Následně se vrací zpět do výchozí pozice. Test opakujeme s opačným postavením dolních i horních končetin (Cook, 2010 in Čechová, 2021).

Hodnocení (obrázek 16):

3 body – tyč je po celou dobu na místě (týl, hrudní páteř, kost křížová), tyč je vertikálně, nepozorujeme žádný pohyb trupu, tyč a dolní končetina zůstávají v sagitální rovině, koleno se dotýká desky za patou přední nohy;

2 body – tyč není na místě (týl, hrudní páteř, kost křížová), tyč není vertikálně, pohyb trupu, tyč a dolní končetina nejsou v sagitální rovině, koleno se nedotýká desky za patou přední nohy;

1 bod – ztráta rovnováhy;

0 bodů – pokud je přítomna jakákoliv bolest při provedení pohybu (Cook, 2010 in Čechová, 2021).



Obrázek 16: Vyhodnocení výpadu vpřed (Cook, 2010, s. 176-177, upraveno)

3.4.1.4 MOBILITA RAMEN

Tento test pozoruje bilaterální rozsah pohybu ramen v extenzi, vnitřní rotaci a addukci. U horních končetin pozorujeme flexi, zevní rotaci a abdukcii (Cook, 2010 in Čechová, 2021).

Popis provedení testu:

Nejprve provedeme měření ruky u probanda, které slouží k vyhodnocení testu. Změříme délku ruky mezi distální stranou zápěstí až ke špičce nejdelšího prstu. Proband stojí ve stoji spatném, upaží a obě ruce dá v pěst, tak aby měl prsty přes palce. Proband poté umístí pravou pěst za krk co nejnižší to jde a zároveň levou pěst umístí za záda co nejvýše. Pohyb paží by měl být prováděn plynule. Změříme vzdálenost mezi dvěma nejbližší vzdálenými body obou rukou a následně provedeme test i s opačným postavením paží. Test lze opakovat maximálně 3x na obě strany (Cook, 2010 in Čechová, 2021).

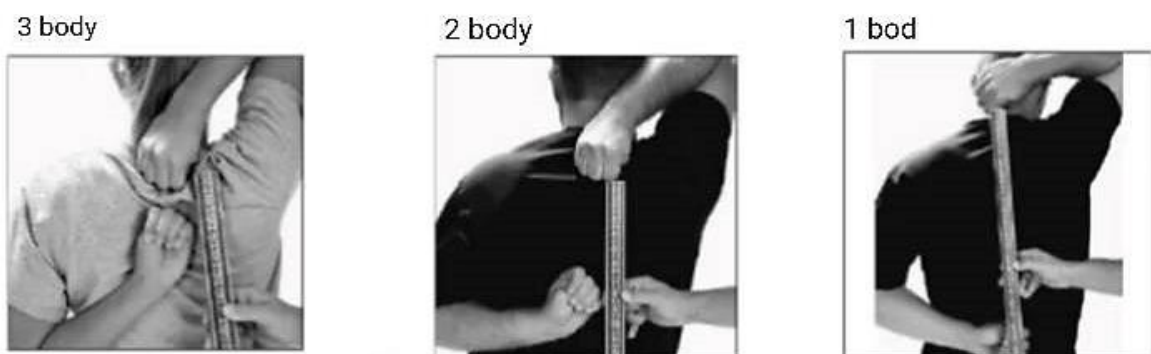
Hodnocení (obrázek 17):

3 body – pěsti jsou v rozsahu délky jedné dlaně;

2 body – pěsti jsou v rozsahu délky jedné a půl dlaně;

1 bod – pěsti nejsou v rozsahu délky jedné a půl dlaně;

0 bodů – pokud je přítomna jakákoliv bolest při provedení pohybu (Cook, 2010 in Čechová, 2021).



Obrázek 17: Vyhodnocení mobility ramen (Cook, 2010, s. 180-181, upraveno)

3.4.1.5 AKTIVNÍ PŘEDNOŽENÍ

Testujeme flexibilitu hamstringů a trojhlavého svalu lýtkového, zatímco pánev je stabilní a druhá noha je v extenzi. Dále můžeme pozorovat nedostatky v extenzi u svalu bedrokyčlostehenního a svalů okolo kyčle (Cook, 2010 in Čechová, 2021).

Popis provedení testu:

Proband se položí na záda a ruce položí podél těla s dlaněmi vzhůru. Deska je umístěna pod kolena probanda. Obě chodidla jsou v neutrální pozici vertikálně k zemi. Nejprve musíme najít pomyslný střed mezi předním horním trnem kyčelním a kolenem probanda. Do středu umístíme dlouhou tyč a následně proband zvedne dolní končetinu, kterou neustále udržuje napnutou. Během testu se druhá končetina stále dotýká desky a palec směřuje vzhůru (Cook, 2010 in Čechová, 2021).

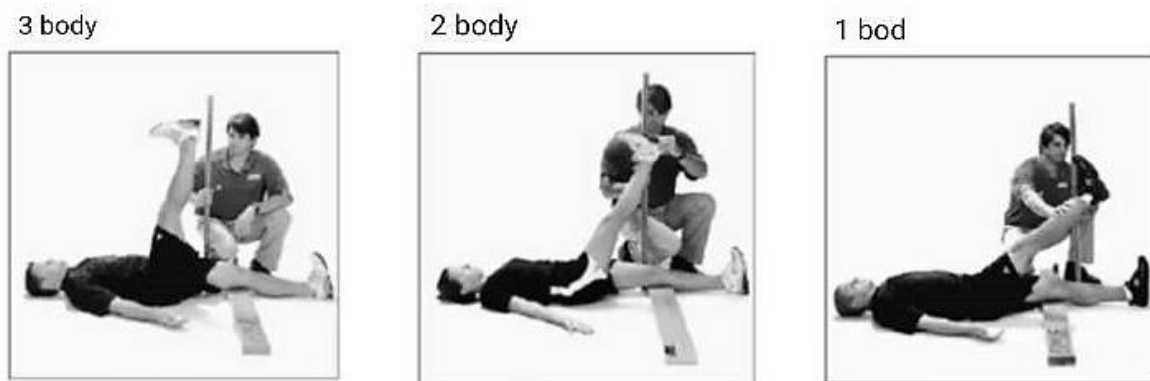
Hodnocení (obrázek 18):

3 body – zvednutá dolní končetina je kolmo ke druhé končetině (je v pravém úhlu), dlouhá tyč je v úrovni kotník – střed stehenní kosti, dolní končetina na zemi zůstává v neutrální pozici;

2 body – zvednutá dolní končetina není v pravém úhlu, dlouhá tyč je tedy v úrovni kotník – koleno, dolní končetina na zemi je v neutrální pozici;

1 bod – tyč je umístěna až pod kolenním kloubem, dolní končetina na zemi je v neutrální pozici;

0 bodů – pokud je přítomna jakákoliv bolest při provedení pohybu (Cook, 2010 in Čechová, 2021).



Obrázek 18: Vyhodnocení aktivního přednožení (Cook, 2010, s. 184-185, upraveno)

3.4.1.6 STABILITA TRUPU

Tento pohyb je specifickou verzí klasického kliku. Pohyb testuje schopnost stabilizovat páteř v sagitální rovině při uzavřeném kinematickém řetězci a symetrický pohyb horní části těla (Cook, 2010 in Čechová, 2021).

Popis provedení testu:

Proband se položí na břicho se vzpaženýma rukama. Provedení testu se bude lišit u žen a mužů v počáteční poloze. Muži mají umístěné dlaně tak, aby palce měli v úrovni čela a ženy mají umístěné palce v úrovni brady. Při provádění pohybu jsou propnutá kolena, kotníky v neutrální pozici a chodidla vertikálně k podlaze. Probandovi sdělíme, aby provedl jeden klik s počátečním umístěním dlaní. Tělo by se mělo zvednout celé najednou v jedné linii bez prohnutí v oblasti páteře. Pokud se nepodaří provést test v prvním postavení, dlaně umístí testovaný níže do jednodušší pozice. Test se můžeme provést maximálně 3x (Cook, 2010 in Čechová, 2021).

Hodnocení (obrázek 19):

3 body – tělo se zvedne najednou a je v jedné rovině, muži – palce v úrovni čela, ženy – palce v úrovni brady;

2 body – tělo se zvedne najednou a je v jedné rovině, muži – palce v úrovni brady, ženy – palce v úrovni klíčních kostí;

1 bod – nezvládne pohyb ani v jednodušším provedení;

0 bodů – pokud je přítomna jakákoliv bolest při provedení pohybu (Cook, 2010 in Čechová, 2021).



Obrázek 19: Vyhodnocení stability trupu (Cook, 2010, s. 188-189, upraveno)

3.4.1.7 ROTAČNÍ STABILITA

Tento pohyb je komplexní, vyžaduje správnou nervosvalovou koordinaci a zpevněný trup. Testem sledujeme reflexní stabilizaci a přenesení váhy v transverzální rovině (Cook, 2010 in Čechová, 2021).

Popis provedení testu:

Výchozí pozicí probanda je vzpor klečmo. Desku umístíme mezi dlaně a kolena, aby byla rovnoběžně s páteří. Ramena a kyčle jsou v pravém úhlu k trupu, kotníky jsou v neutrální pozici a chodidla vertikálně k zemi. Před zahájením pohybu jsou dlaně umístěné na zemi, palce, kolena a chodidla se dotýkají desky. Proband nejdříve vzpaží pravou horní končetinu a zanoží pravou dolní končetinu. Následně, aniž by se dotkl země provede dotyk lokte s kolenem, poté znovu vzpaží a zanoží končetinu a vrátí se zpět do výchozí pozice. Při pohybu by měl být stabilní trup a v jedné rovině loket, koleno a kotník. Flexe páteře je povolena pouze při pokrčení končetin. Test můžeme provést maximálně 3x. Pokud se testovanému nepodaří provést pohyb jednostranně, provádí pohyb diagonálně (Cook, 2010 in Čechová, 2021).

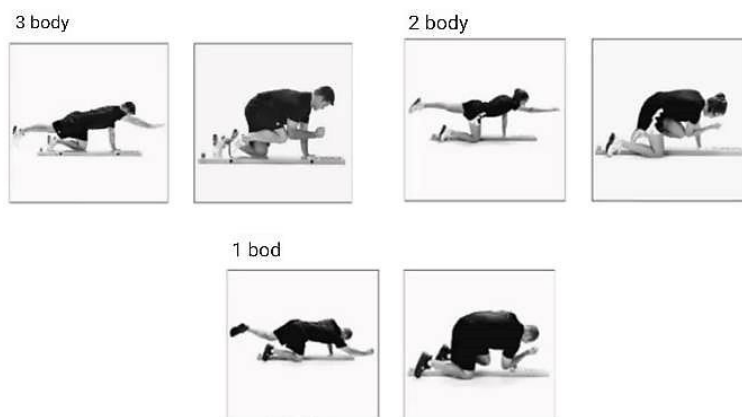
Hodnocení (obrázek 20):

3 body – provede pohyb správně v unilaterálním provedení;

2 body – provede pohyb správně v diagonálním provedení;

1 bod – neprovede pohyb ani v diagonálním provedení;

0 bodů – pokud je přítomna jakákoliv bolest při provedení pohybu (Cook, 2010 in Čechová, 2021).



Obrázek 20: Vyhodnocení rotační stability (Cook, 2010, s. 192-193, upraveno)

3.4.2 TEST SVALOVÝCH DYSBALANCÍ

Dle Jandy (1996) hodnotíme funkční stav svalů s tendencí ke zkrácení pomocí třístupňové kvalitativní škály:

- 1 – nejde o zkrácení
- 2 – malé zkrácení
- 3 – velké zkrácení

Pro diagnostiku svalových dysbalancí bylo vybráno 5 testů zaměřených na svaly s tendencí ke zkrácení a 2 testy na svaly s tendencí k ochabování.

Svalové testy na vyšetření zkrácení svalů:

- Svalový test flexorů kyčelního kloubu
- Svalový test hlubokých svalů zádočných
- Svalový test prsních svalů
- Svalový test trojhlavého svalu lýtkového
- Svalový test adduktorů kyčelního kloubu

Svalové testy na vyšetření oslabení svalů:

- Svalový test břišních svalů
- Svalový test dolních fixátorů lopatky

3.4.2.1 SVALOVÝ TEST FLEXORŮ KYČELNÍHO KLOUBU

Popis provedení testu (obrázek 21):

Testovaná osoba si lehne hýžděmi na okraj stolu. Obě kolena přitáhne pažemi co nejlíže k hrudníku a bedra udrží v kontaktu s plochou stolu. TO pomalu spustí přes okraj stolu testovanou dolní končetinu a nechá ji volně viset. Netestovanou končetinu stále udržuje přitaženou k hrudníku (Kabelíková, Vávrová, 1997).

Chyby:

- prohnutí v bederní části páteře
- nedostatečné přitažení netestované dolní končetiny k trupu

- změna polohy hlavy a ramen
- nedostatečné uvolnění testované dolní končetiny

Hodnocení:

Hodnocení bedrokyčlostehenního svalu:

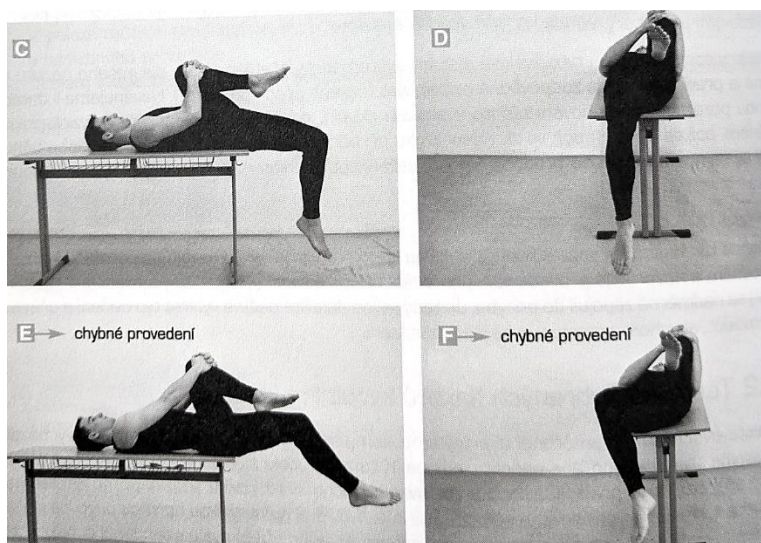
- 1 – kolenní kloub je v horizontální rovině nebo je pod úrovní kyčelního kloubu
- 2 – kolenní kloub je od horizontální roviny s kyčelním kloubem odkloněn o 30°
- 3 – kolenní kloub je od horizontální roviny s kyčelním kloubem odkloněn o více než 30°

Hodnocení přímého svalu stehenního:

- 1 – kloub hlezenní je ve vertikální rovině s kloubem kolenním
- 2 – kloub hlezenní je od vertikální roviny s kloubem kolenním odkloněn do 60°
- 3 – kloub hlezenní je od vertikální roviny s kloubem kolenním odkloněn o více než 60°

Hodnocení napínače povázky stehenní

- 1 – dolní končetina je v prodloužení těla, bérce směřuje kolmo dolů
- 2 – dolní končetina je mírně odkloněna od osy těla, bérce směřuje dovnitř k druhé dolní končetině
- 3 – dolní končetina je výrazněji odkloněna od osy těla, bérce směřuje dovnitř k druhé dolní končetině



Obrázek 21: Testování flexorů kyčle – správné a chybné provedení (Bursová, 2015, s. 128)

3.4.2.2 SVALOVÝ TEST HLUBOKÝCH SVALŮ ZÁDOVÝCH

Popis provedení testu (obrázek 22):

Testovaná osoba sedí ve vzpřímeném sedu, horní končetiny nechá volně podél těla. Dolní končetiny svírají pravý úhel v kolenech i kyčlích. TO provádí maximální předklon s plynulým obloukem páteře. Examinátor fixuje pánev pomocí úchopu lopaty kosti kyčelní (Janda, 1996).

Chyby:

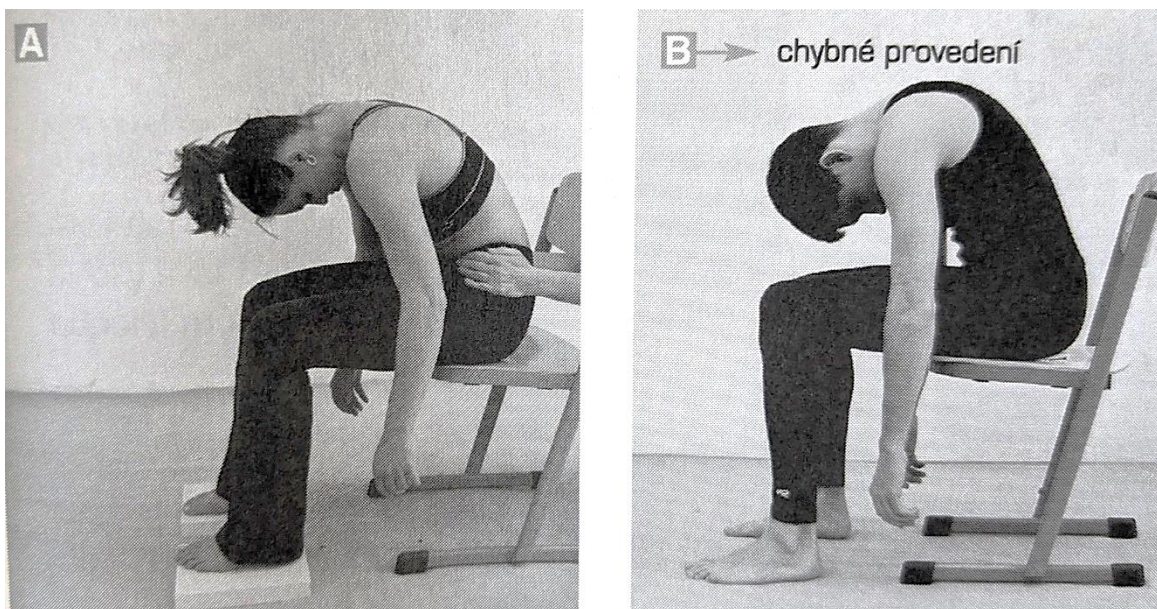
- sklopení pánve
- nadměrné ohnutí hrudní páteře, nedostatečné vyklenutí bederní páteře
- zvedání ramen, záklon hlavy

Hodnocení:

1 – čelo není více než 10 cm od stehen

2 – čelo je 10-15 cm od stehen

3 – čelo je více než 15 cm od stehen



Obrázek 22: Testování hlubokých svalů zádočných – správné a chybné provedení (Bursová, 2015, s. 83)

3.4.2.3 SVALOVÝ TEST PRSNÍCH SVALŮ

Popis provedení testu (obrázek 23):

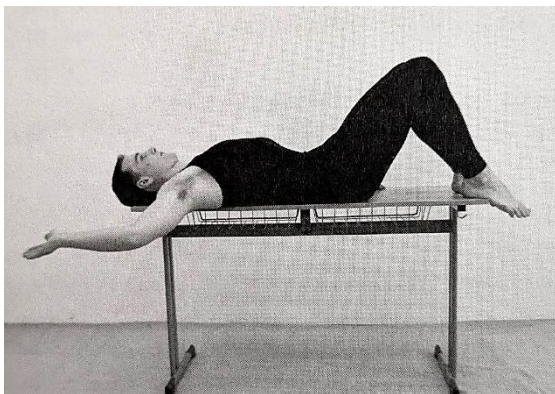
Testovaná osoba leží na okraji vyšetřovacího stolu. Dolní končetiny svírají tupý až pravý úhel, chodidla jsou umístěné na vyšetřovacím stole. Horní končetiny jsou položeny volně podél těla. TO z připázení volně skrčuje vzpažmo zevnitř, loket je ohnutý do pravého úhlu, nadloktí je ve vnější rotaci s uvolněným předloktím a dlaní vzhůru (Janda, 1996; Bursová, 2005)

Chyby:

- nesprávná poloha paže
- TO vede pohyb švihově

Hodnocení:

- 1 – paže pod úrovní lavičky, nejde o zkrácení
- 2 – paže v úrovni lavičky, mírné zkrácení
- 3 – paže nad lavičkou, značné zkrácení



Obrázek 23: Testování prsních svalů – správné provedení (Bursová, 2015, s. 180)

3.4.2.4 SVALOVÝ TEST TROJHLAVÉHO SVALU LÝTKOVÉHO

Popis provedení testu (obrázek 24):

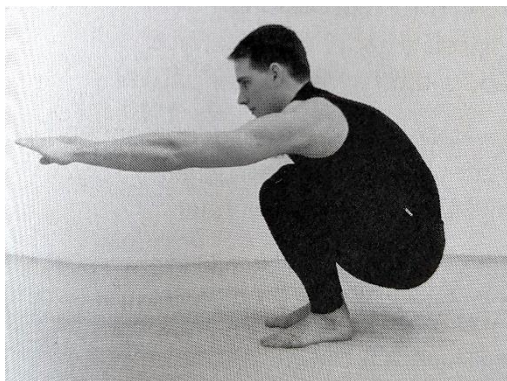
Testovaná osoba provede dřep na celých chodidlech, stehna se dotýkají lýtek a chodidla jsou rovnoběžně a dotýkají se. Horní končetiny jsou v předpažení (Bursová, 2005). Testuje se trojhlavý sval lýtkový obou DK. Konkrétně je cvik zacílen na šikmý sval lýtkový.

Chyby:

- TO má vytočená chodidla
- Při pohybu chybí předpažení

Hodnocení:

- 1 – TO bez problému provede dřep na celých chodidlech
- 2 – TO provede dřep, ale do 5 vteřin ztratí rovnováhu
- 3 – TO neprovede dřep vůbec nebo hned po provedení ztratí rovnováhu



Obrázek 24: Testování lýtkových svalů – správné provedení (Bursová, 2015, s. 167)

3.4.2.5 SVALOVÝ TEST BŘIŠNÍCH SVALŮ

Popis provedení testu (obrázek 25):

Základní polohou testu je úzký leh roznožný pokrčmo, stehna a bérce svírají pravý úhel. Testovaná osoba s výdechem pomalu tahem bez švihů odvíjí postupně páteř a přechází do sedu. Pohyb je považován za ukončený tehdy, začne-li se zvedat horní okraj pánve (Bursová, 2015).

Chyby:

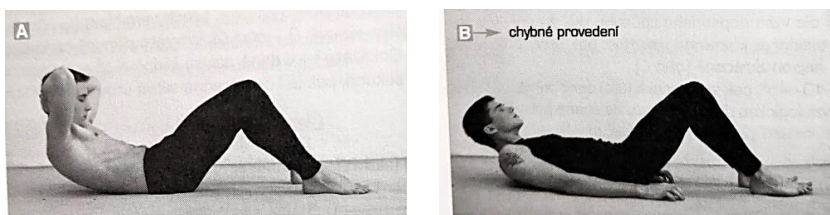
- toporné zvedání trupu
- předsunutá hlava, ramena vytažená k uším
- vyklenutí břišní stěny
- rychlý pohyb se škubnutím
- zvednutí dolních končetin, aktivace flexorů kyčelního kloubu

Hodnocení:

1 – Plynulý obloukovitý pohyb trupu bez souhybu pánve v takovém rozsahu, aby kolmá vzdálenost mezi podložkou a dolními úhly lopatek byla alespoň 5 cm. Ruce jsou v týl.

2 – Plynulý obloukovitý pohyb trupu bez souhybu pánve v takovém rozsahu, aby se dolní úhly lopatek alespoň odlepily od podložky. Ruce jsou překřížené na hrudníku.

3 – Plynulá flexe krční páteře v celém rozsahu pohybu a zvednutí horních okrajů lopatek od podložky. Současné naznačení deprese dolní poloviny hrudníku a přitisknutí bederní páteře k podložce. Ruce jsou překřížené na hrudníku.



Obrázek 25: Testování břišních svalů – správné a chybné provedení (Bursová, 2015, s. 154)

3.4.2.6 SVALOVÝ TEST ADDUKTORŮ KYČELNÍHO KLOUBU

Popis provedení testu (obrázek 26):

Testovaná osoba leží při okraji stolu vyšetřované končetiny. Nevyšetřovaná dolní končetina je v extenzi v kolenním kloubu a 15-25° v abdukci v kyčelním kloubu. Examinátor fixuje pánev na straně vyšetřované končetiny. Následně examinátor uchopí extendovanou testovanou končetinu v kolenním kloubu a pasivně provede abdukci v kloubu kyčelním, a to v maximálním možném rozsahu. V okamžiku dosažené maximálně možné abdukce provede examinátor pasivně lehkou flexi v kolenním kloubu (10-15°) vyšetřované dolní končetiny a poté se pokusí zvětšit rozsah pohybu (Janda,1996).

Chyby:

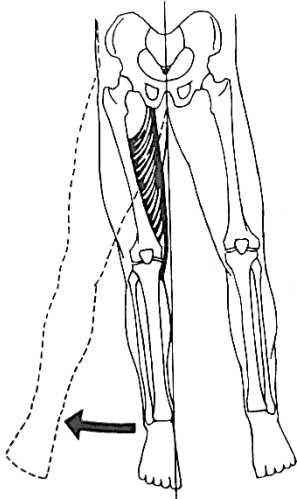
- Lehká flexe nebo zevní rotace v kyčelním kloubu vyšetřované končetiny
- Není dodržena lehká abdukce netestované končetiny
- Examinátor nefixuje pánev a nepodpírá bérce vyšetřované končetiny

Hodnocení:

1 – rozsah abdukce v kyčelním kloubu 40°

2 – rozsah abdukce v kyčelním kloubu je v rozmezí 30-40°

3 – rozsah abdukce v kyčelním kloubu je menší než 30°



Obrázek 26: Testování adduktorů kyčle – správné provedení (Janda, 1996, s. 290)

3.4.2.7 SVALOVÝ TEST DOLNÍCH FIXÁTORŮ LOPATKY

Popis provedení testu (obrázek 27):

Testovaná osoba vychází z polohy ve vzporu ležmo, trup a stehna jsou v jedné přímce, paže visle, prsty rukou směřují šikmo dopředu dovnitř. TO provede klik pomalým pohybem s podsazenou pánví, vytažením hlavy do dálky, zataženými rameny a lopatky jsou přitaženy k hrudníku. Při pohybu pozorujeme práci lopatky a okolních svalů (Kabelíková, Vávrová 1997; Bursová, 2005).

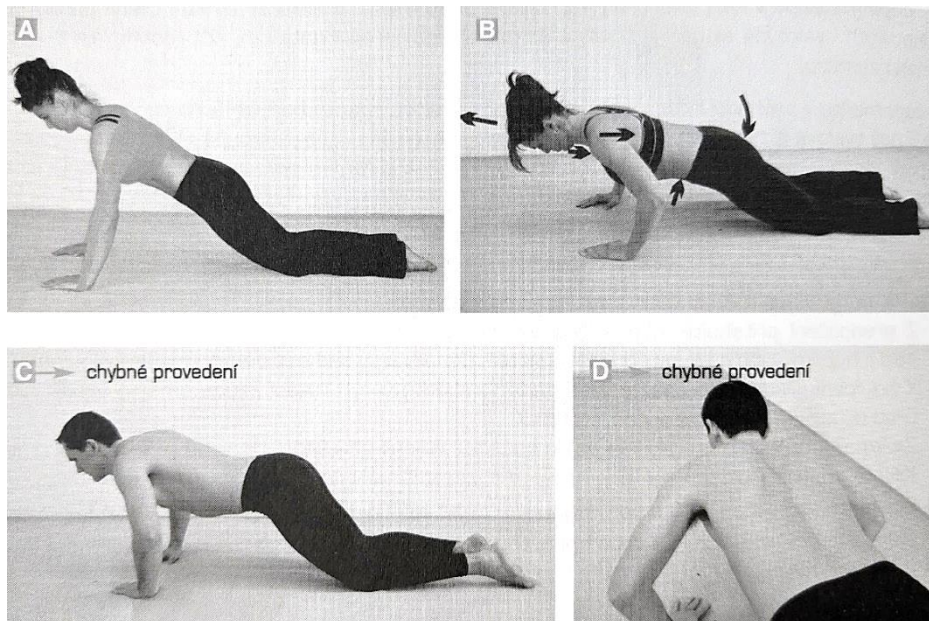
Chyby:

- Trup a stehna nezůstávají v jedné přímce
- TO se prohne v úseku bederní páteře
- Elevace a addukce lopatek
- Odstávající lopatky od plochy zad
- Zadržování dechu

Hodnocení:

1 – Souhra zádočných svalů, lopatky se neodlepují od hrudníku, převažuje aktivace svalů pletence ramenního a mezilopatkových svalů nad aktivací v oblasti šíje.

2 – Lopatky se odlepují od hrudníku a je přítomna elevace ramen, zapojení horních fixátorů lopatek a rotace.



Obrázek 27: Testování dolních fixátorů lopatky – správné a chybné provedení (Bursová, 2015, s. 192)

3.4.3 DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ

Dotazník byl sestaven pro trenéry českého biatlonu v elektronické podobě na platformě Survivo. Zahrnoval 20 otázek, které se týkaly zařazování kompenzačních cvičení a regenerace do tréninkového procesu biatlonistů. V dotazníku se objevují uzavřené i otevřené otázky. Prvních šest otázek se týkalo informací o trenérovi a jeho tréninkové skupině. Konkrétně šlo o pohlaví, věk, trenérskou licenci a jakou skupinu sportovců trénuje. Následujících šest otázek mělo za úkol zjistit, jak často a jaká kompenzační cvičení trenéři zařazují, v jakém období tréninkového procesu jsou nejvíce zařazována, jaké cvičební pomůcky využívají a jakým způsobem organizují cvičení. Dále navazovaly čtyři otázky, které se týkaly diagnostiky pohybového aparátu a spolupráce s odborníky. Poslední čtyři otázky zjišťovaly, jaké problémy pohybového aparátu se u sportovců vyskytují, jaké prostředky regenerace využívají a jakým způsobem trenéři řeší stravovací návyky se svými svěřenci. Celý dotazník najdete na konci této práce v Příloze III.

3.5 POPIS CÍLENÉ INTERVENCE

Před zahájením intervenčního programu jsem zařadila kompenzační cvičení do tréninku probandů již v dubnu 2022, abychom se se sportovci společně seznámili a navázali spolupráci. Cvičení probíhalo v prostoru areálu Hraběnka a v tělocvičně jilemnického gymnázia. Cvičební jednotka v tomto období byla zařazována 1x týdně a její trvání obvykle nepřesahovalo 45 minut. Úkolem kompenzačních jednotek v tomto období bylo naučit sportovce základní postavení těla při cvičeních a správné dýchání. Zařazena byla kompenzační cvičení dechová, uvolňovací, protahovací a cvičení na zdravá chodidla.

Následně po vstupní diagnostice pohybového aparátu probandů byl zařazen intervenční program kompenzačních cvičení, který probíhal během přípravného období v tréninkovém procesu dorosteneckých biatlonistů pod mým vedením. Organizovaná kompenzační intervence trvala po dobu dvou měsíců v letní přípravě (červenec – srpen 2022), kdy jsem cvičení zařazovala po domluvě s trenérem během tréninků a na soustředěních. V tomto období jsme zařazovali cvičení 2-3x týdně s délkou trvání jedné jednotky 60 minut. Zařazovala jsem cviky na posílení HSSP, uvolňovací, protahovací, přímivá, a rovnovážná cvičení. Organizovala jsem jednotky převážně skupinovou formou, jindy jsem rozdělila sportovce do třech menších skupin po dvou až třech sportovcích, což z mého pohledu bylo efektivnější. Vznikal tak větší prostor pro individualizaci a opravování chybného provádění cviků. Pro zpestření a ztížení úrovně kompenzačních cvičení jsem využívala cvičební pomůcky a hudební doprovod (relaxační a motivační hudbu). Nejvíce jsem využívala overbally, gymbally, bosu a malé masážní míčky. Fotografie vybraných cviků z intervenčního programu jsou přiloženy v Příloze IV. Při cvičeních bylo nutné brát v potaz individuální potřeby jedinců. Zejména u hypermobilního jedince jsme uvolňovací a protahovací cviky prováděli ve fyziologickém rozsahu a nadměrně jsme tato cvičení neprohlubovali.

Při sestavování intervenčního programu jsem vycházela z publikací autorů: Alter (1999), Bursová (2005), Levitová a Hošková (2015), Matthews (2019), Nelson a Kokkonen (2015), Thurgood a Paternoster (2014) a Zítka a kolektiv (1998). Posloupnost cvičení jsem aplikovala podle Hoškové a Levitové (2015) a také dle Beránkové a kolektivu (2012).

4 VÝSLEDKY A DISKUSE

Výzkumné šetření bylo provedeno u 8 dorosteneckých biatlonistů pomocí 12 testů zaměřených na pohybové vzorce (FMS) a 14 testů diagnostikujících svalové dysbalance (funkční svalový test). Záznamové archy z průběhu výzkumného šetření (vstupního i výstupního) pomocí testového systému FMS a testů svalových dysbalancí jsou přiloženy v Příloze I.

4.1 VÝSLEDKY TESTOVÉHO SYSTÉMU FMS (FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN)

Čím vyšší skóre v testech FMS, tím lepší provedení pohybových vzorců testované osoby mají. Celkové maximální možné skóre v testovém souboru FMS je 21 bodů.

Tabulka 16: Četnost výskytu hodnocení v jednotlivých testech FMS v celém výzkumném souboru

FMS testový systém	vstupní testování (duben 2022)				výstupní testování (září 2022)			
	hodnocení body				hodnocení body			
	3	2	1	0	3	2	1	0
hluboký dřep	7	1	0	0	6	2	0	0
překážka L	0	8	0	0	5	3	0	0
překážka P	5	3	0	0	7	1	0	0
výpad vpřed L	5	3	0	0	7	1	0	0
výpad vpřed P	5	3	0	0	6	2	0	0
mobilita ramen L	5	2	1	0	5	2	1	0
mobilita ramen P	5	3	0	0	5	3	0	0
aktivní přednožení L	6	2	0	0	6	2	0	0
aktivní přednožení P	6	2	0	0	6	2	0	0
stabilita trupu	5	3	0	0	6	2	0	0
rotační stabilita L	2	6	0	0	8	0	0	0
rotační stabilita P	1	7	0	0	8	0	0	0

Pozn.: L = levá HK/DK; P = pravá HK/DK

V tabulce 16 můžeme vidět četnost výskytu bodového hodnocení v jednotlivých testech FMS. Při vstupní diagnostice v dubnu (2022) byl test překročení překážky L hodnocen 2 body u celého souboru. V tomto testu byl přítomen asymetrický pohyb kroku, kdy se vychylovala jedna z částí DK z roviny kyčel-koleno-kotník při pohybu. U rotační stability L bylo zaznamenáno hodnocení 2 body u 6 TO a u opačné strany těla (P) bylo hodnoceno 7 TO 2 body. Většinou TO nedokázaly přenést váhu v transverzální rovině a zpevnit trup při provádění testu. Naopak vysokého skóre získala většina TO u hlubokého dřepu a aktivního přednožení, což vypovídá o výborné flexibilitě hamstringů a trojhlavého svalu lýtkového, mobilitě kyčlí, stabilitě DK, hrudní páteře a trupu. Po zařazení intervence

došlo k největšímu zlepšení u cviku rotační stabilita P, kde zaznamenalo progres 7 testovaných osob a žádná se nezhoršila. Stejně výsledky zaznamenala rotace druhé části těla tudíž u cviku rotační stabilita L se zlepšilo 6 TO. Velký pokrok se stal u překročení překážky levou nohou, kde 5 testovaných osob zlepšilo svoje bodové hodnocení oproti vstupnímu testování. K dalším menším pokrokům došlo u výpadu vpřed levé i pravé nohy a u překročení překážky pravou nohou. V obou disciplínách došlo k vylepšení hodnocení u 2 testovaných osob a žádná se nezhoršila. K největšímu zhoršení došlo u hlubokého dřepu, kde se zhoršila 1 testovaná osoba z bodování 3 na bodování 2. Zhoršení bylo způsobeno operací obou achillovek u TO2 mezi vstupním a výstupním měření. U většiny dalších testů došlo ke stejným výstupním výsledkům jako u vstupního testování. TO4 získala v obou šetřeních nízké bodové hodnocení 1 u mobility ramen L, což mohlo to být způsobené následkem zlomeniny levé HK v minulosti.

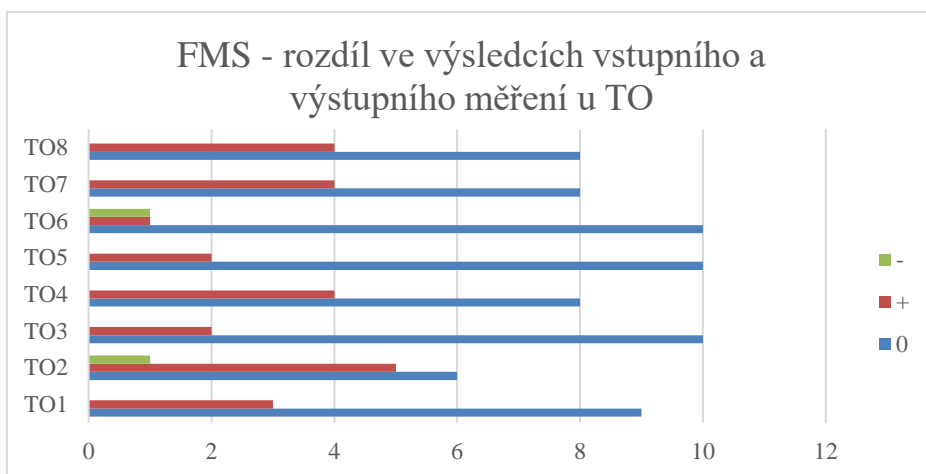
Tabulka 17: Rozdíl ve výsledcích vstupního a výstupního měření pomocí FMS u TO

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	Σ 0	Σ +	Σ -
TO1	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	+	+	9	3	0
TO2	-	+	0	+	+	0	0	0	0	0	+	+	6	5	1
TO3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	10	2	0
TO4	0	+	+	0	0	0	0	0	0	0	+	+	8	4	0
TO5	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	10	2	0
TO6	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	+	10	1	1
TO7	0	+	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	8	4	0
TO8	0	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	+	8	4	0

Legenda:

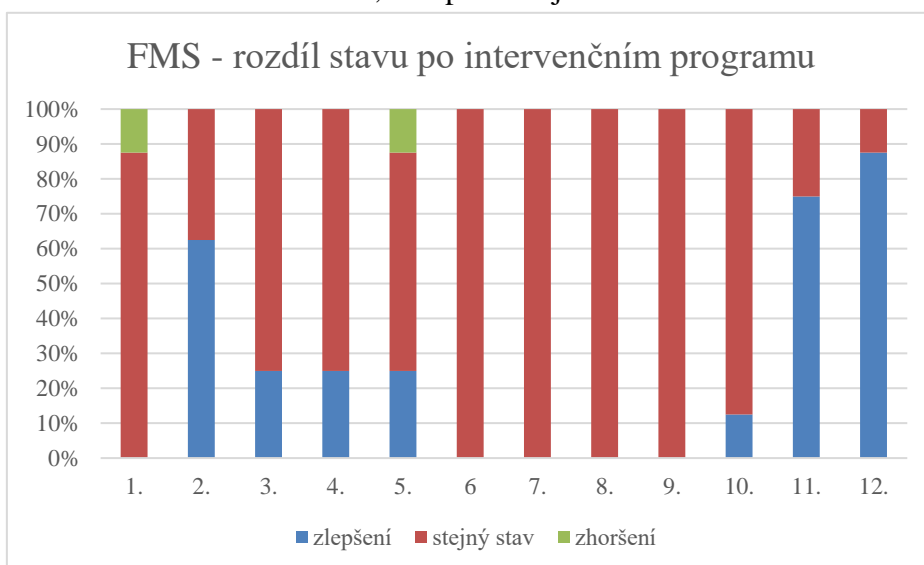
- | | |
|---------------------|-------------------------|
| 1. hluboký dřep | 7. mobilita ramen P |
| 2. překážka L | 8. aktivní přednožení L |
| 3. překážka P | 9. aktivní přednožení P |
| 4. výpad vpřed L | 10. stabilita trupu |
| 5. výpad vpřed P | 11. rotační stabilita L |
| 6. mobilita ramen L | 12. rotační stabilita P |

- 0 setrvalý stav, není rozdíl mezi vstupními a výstupními hodnotami
 + zlepšení stavu, výsledek výstupního šetření je lepší než u vstupního
 - zhoršení stavu, výsledek výstupního šetření je horší než u vstupního



Graf 2: Rozdíl ve výsledcích vstupního a výstupního měření pomocí FMS u TO

Tabulka 17 a graf 2 shodně zobrazují rozdíl ve výsledcích vstupního a výstupního měření testů FMS u jednotlivých testovaných osob. Největší zlepšení zaznamenala TO2 (v 5 z 12 testů). Největší stagnace ve výsledcích byla pozorována u TO3, TO5 a TO6. Ke zhoršení došlo u TO2 a TO6, a to pouze v jednom testu.



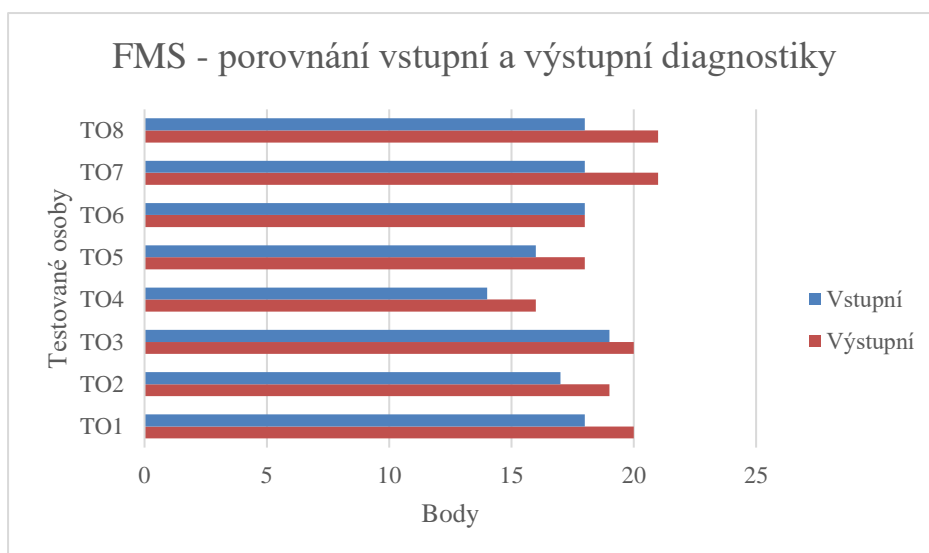
Graf 3: Rozdíl stavu jednotlivých testů FMS po intervenčním programu

Legenda:

- | | |
|---------------------|-------------------------|
| 1. hluboký dřep | 7. mobilita ramen P |
| 2. překážka L | 8. aktivní přednožení L |
| 3. překážka P | 9. aktivní přednožení P |
| 4. výpad vpřed L | 10. stabilita trupu |
| 5. výpad vpřed P | 11. rotační stabilita L |
| 6. mobilita ramen L | 12. rotační stabilita P |

Graf 3 porovnává rozdíl stavu po zařazení intervenčního programu u jednotlivých testů FMS. Největší zlepšení po zařazení kompenzačních cvičení se projevilo u rotační stability trupu P, kdy se zlepšilo 87,5 % TO, také u rotační stability L došlo ke zlepšení u 75

% TO a u překročení překážky L u 62,5 % TO. Stagnace stavu před i po zařazení intervence se objevila v testu mobilita ramen L i P a u aktivního přednožení L i P. Naopak ke zhoršení došlo v testu hlubokého dřepu u 12,5 % TO. U výpadu vpřed P bylo zaznamenáno u 25 % TO zlepšení, u 62,5 % TO stagnace a 12,5 % TO se zhoršilo.



Graf 4: Porovnání celkového skóre FMS u jednotlivých TO – vstupní a výstupní diagnostiky

Z grafu 4 je patrné, že 7 z 8 testovaných osob se zlepšilo po zařazení intervenčního programu, což znamená, že 87,5 % TO dosáhlo zlepšení v celkovém skóre FMS. U TO6 nedošlo ke změně stavu po intervenci. Dvě testované osoby (TO7 a TO8) dosáhly 21 bodů v součtu finálních skóre testů FMS, což znamená, že získaly maximální možné skóre v celkovém bodovém hodnocení. Rovněž se TO7 a TO8 nejvíce posunuly z celého souboru, a to o 3 body oproti vstupnímu měření.

H₁: Předpokládáme, že u více než poloviny TO dojde po zařazení kompenzačních cvičení ke zlepšení funkčního stavu pohybového aparátu.

H₁ přijímáme a můžeme konstatovat, že u většiny TO došlo ke zlepšení funkčního stavu pohybového aparátu. Nejvíce se dalo toto zlepšení pozorovat při výstupní diagnostice pohybového aparátu pomocí FMS systému dle Cooka (2010). Z výsledků vyplývá, že 7 z 8 testovaných osob se zlepšilo po zařazení intervenčního programu ve finálním skóre FMS. U celého testového souboru bylo pozorováno lepší provádění pohybu a držení těla v jednotlivých testech FMS při výstupní diagnostice.

4.2 VÝSLEDKY TESTŮ SVALOVÝCH DYSBALANCÍ

Čím nižší bodové hodnocení v testech svalových dysbalancí, tím lepší stav pohybového aparátu. Nejlepší možné skóre, kterého lze dosáhnout při celkovém sečtení všech bodů z testů svalových dysbalancí, je 14.

Tabulka 18: Četnost výskytu hodnocení v jednotlivých testech svalových dysbalancí v celém výzkumném souboru

Svalový test	vstupní testování (duben 2022)			výstupní testování (září 2022)		
	hodnocení body			hodnocení body		
	1	2	3	1	2	3
bedrokyčlostehenní s. L	8	0	0	8	0	0
bedrokyčlostehenní s. P	8	0	0	8	0	0
přímý sval stehenní L	4	4	0	7	1	0
přímý sval stehenní P	4	4	0	7	1	0
napínač povázky stehenní L	5	3	0	6	2	0
napínač povázky stehenní P	5	3	0	6	2	0
hluboké svaly zádové	2	5	1	5	3	0
prsni sval L	6	2	0	8	0	0
prsni sval P	6	2	0	8	0	0
lýtkové svaly	7	0	1	7	0	1
břišní svaly	8	0	0	8	0	0
adduktory kyčelních kloubů L	7	1	0	8	0	0
adduktory kyčelních kloubů P	8	0	0	8	0	0
dolní fixátory lopatek	7	1	0	7	1	0

Pozn.: L = levá HK/DK; P = pravá HK/DK

V tabulce 18 můžeme vidět četnost výskytu svalových dysbalancí v jednotlivých testech. Při vstupní diagnostice v dubnu 2022 bylo pozorováno u 4 TO zkrácení L i P přímého svalu stehenního, u 3 TO L i P napínače povázky stehenní a u 6 TO hlubokých svalů zádoových. Naopak u celého souboru nebylo přítomno žádné zkrácení u bedrokyčlostehenních svalů, adduktorů kyčelního kloubu P, ani oslabení břišních svalů. Také u 7 z 8 TO nebylo zjištěno zkrácení u šikmých lýtkových svalů, adduktorů kyčelních kloubů L a oslabení dolních fixátorů lopatek. Po zařazení intervence byl největší pokrok zaznamenán v testu na hluboké svaly zádové, ve kterém se zlepšily 4 testované osoby. Dále došlo ke zlepšení v testech zaměřujících se na levý a pravý přímý stehenní sval, kdy se 3 testované osoby zlepšily na hodnocení 1. Rovněž v testování prsního svalu L i P došlo ke zlepšení, konkrétně u 2 testovaných osob. Díky tomu všechny osoby získaly ve výstupním testování nejlepší hodnocení 1. Dalšího mírného pokroku došlo pouze u 1 testované osoby

v testu na adduktory kyčelního kloubu. Další testy již nezaznamenaly žádné změny zhoršení testovaných osob. Po zařazení intervence u 6 ze 14 testů nastala změna stavu TO nebo bylo zlepšení příliš malé, jelikož již při vstupním testování převažovaly výborné výsledky (hodnocení 1). Výrazné zkrácení (hodnocení 3) bylo u TO4 u šikmého svalu lýtkového, kdy TO nebyla schopna provést dřep v plném rozsahu.

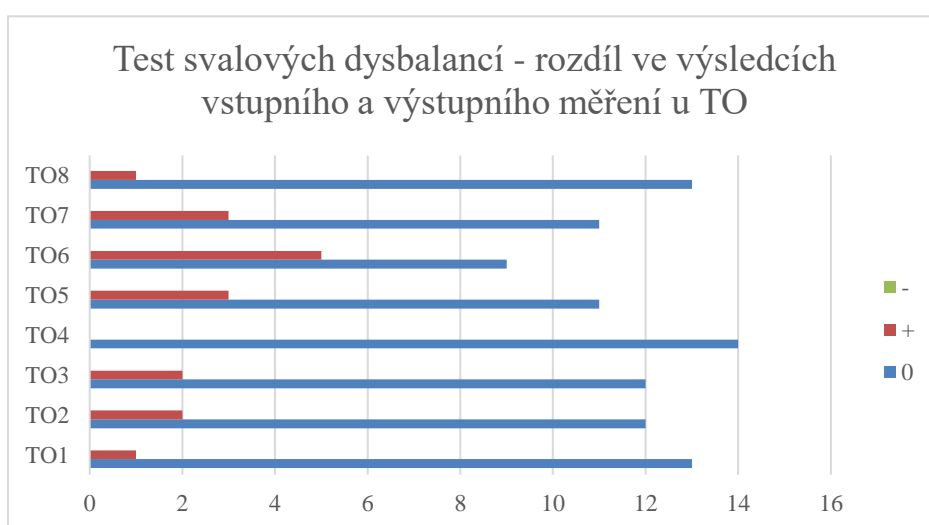
Tabulka 19: Rozdíl ve výsledcích vstupního a výstupního měření svalových dysbalancí u TO

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	Σ 0	Σ +	Σ -
TO1	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	13	1	0
TO2	0	0	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	2	0
TO3	0	0	0	0	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	12	2	0
TO4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0
TO5	0	0	0	0	0	0	0	+	+	0	0	+	0	0	11	3	0
TO6	0	0	+	+	0	0	+	+	+	0	0	0	0	0	9	5	0
TO7	0	0	+	+	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	11	3	0
TO8	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	13	1	0

Legenda:

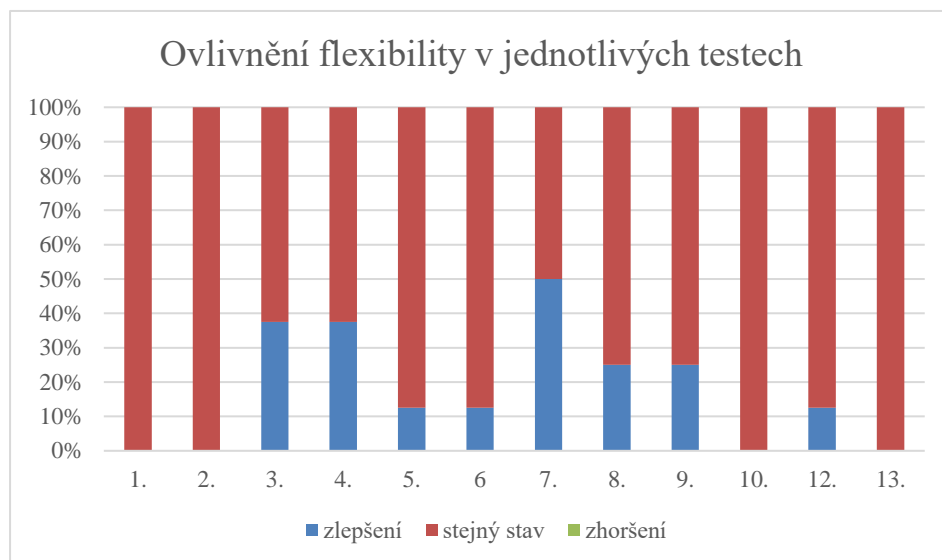
- | | |
|-------------------------------|----------------------------------|
| 1. bedrokyčlostehenní s. L | 8. prsní sval L |
| 2. bedrokyčlostehenní s. P | 9. prsní sval P |
| 3. přímý sval stehenní L | 10. lýtkové svaly |
| 4. přímý sval stehenní P | 11. břišní svaly |
| 5. napínač povázky stehenní L | 12. adduktory kyčelních kloubů L |
| 6. napínač povázky stehenní P | 13. adduktory kyčelních kloubů P |
| 7. hluboké svaly zádové | 14. dolní fixátory lopatek |

- 0 setrvalý stav, není rozdíl mezi vstupními a výstupními hodnotami
 + zlepšení stavu, výsledek výstupního šetření je lepší než u vstupního
 - zhoršení stavu, výsledek výstupního šetření je horší než u vstupního



Graf 5: Rozdíl ve výsledcích vstupního a výstupního měření svalových dysbalancí u TO

Tabulka 19 a graf 5 shodně zobrazují rozdíl ve výsledcích vstupního a výstupního měření testu svalových dysbalancí u jednotlivých testovaných osob. Největší zlepšení v testech po zařazení intervence zaznamenala TO6, a to u 5 ze 14 testů. Stagnace ve výsledcích byla u TO4 a ke zhoršení nedošlo u žádné z TO.

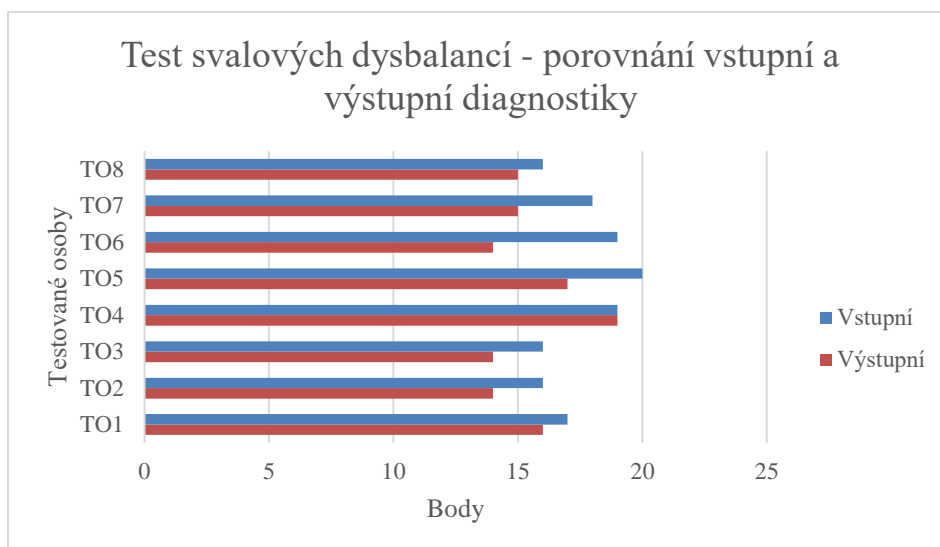


Graf 6: Rozdíl stavu jednotlivých testů flexibility po intervenčním programu

Legenda:

- | | |
|-------------------------------|----------------------------------|
| 1. bedrokyčlostehenní s. L | 7. hluboké svaly zádové |
| 2. bedrokyčlostehenní s. P | 8. prsní sval L |
| 3. přímý sval stehenní L | 9. prsní sval P |
| 4. přímý sval stehenní P | 10. lýtkové svaly |
| 5. napínač povázky stehenní L | 12. adduktory kyčelních kloubů L |
| 6. napínač povázky stehenní P | 13. adduktory kyčelních kloubů P |

Graf 6 porovnává rozdíl stavu v testech svalových dysbalancí zaměřených na svaly s tendencí ke zkrácení po zařazení intervenčního programu. Největší zlepšení ve flexibilitě po zařazení kompenzačních cvičení se projevilo u hlubokých svalů zádoových, kdy se zlepšilo 50 % TO, také u přímých svalů stehenních L i P, zde došlo ke zlepšení u 37,5 % TO, a u prsních svalů L i P u 25 % TO. Stagnace stavu po zařazení intervence se objevila v testu na lýtkové svaly, bedrokyčlostehenní svaly a u adduktorů kyčelního kloubu P. Ke zhoršení nedošlo u žádného z testů.



Graf 7: Porovnání celkového skóre u jednotlivých TO – vstupní a výstupní diagnostiky svalových dysbalancí

Z grafu 7 je zřejmé, že 7 z 8 testovaných osob se zlepšilo po zařazení intervenčního programu, což znamená, že 87,5 % TO dosáhlo zlepšení v celkovém skóre testů svalových dysbalancí. U TO4 nedošlo ke změně stavu po intervenci. Při výstupním šetření dosáhly tři testované osoby (TO2, TO3 a TO6) 14 bodů v součtu testů svalových dysbalancí, což znamená, že získaly nejlepší možné hodnocení v součtu testů. Rovněž TO7 a TO8 zaznamenaly výborného skóre 15 bodů. U TO6 byl bodový posun o 5 bodů oproti vstupnímu měření.

H₂: Předpokládáme, že u více než poloviny TO dojde po zařazení kompenzačních cvičení ke zlepšení flexibility.

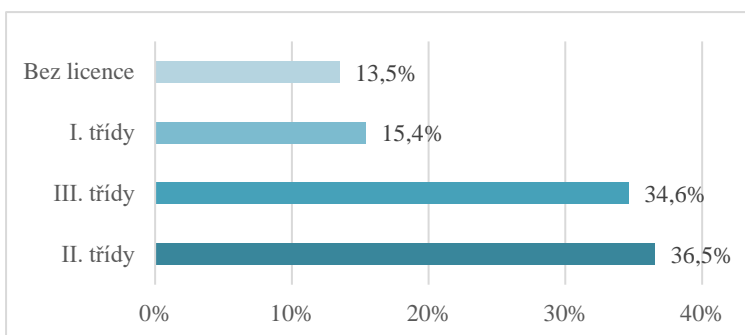
H₂ přijímáme a můžeme konstatovat, že 87,5 % TO (7 z 8 probandů) se po dvouměsíčním intervenčním programu zlepšilo ve flexibilitě. Toto zjištění potvrdilo vyhodnocení funkčního svalového testu dle Jandy (1996) a Kabelíkové (1997), kdy bylo použito 5 testů zaměřených na testování svalů s tendencí ke zkrácení.

4.3 VÝSLEDKY DOTAZNÍKOVÉHO ŠETŘENÍ

Cílem dotazníkového šetření bylo zjistit informace o využívání kompenzačních cvičení a dalších regeneračních prostředků v tréninkovém procesu biatlonistů v prostředí českého biatlonu. Odpovědi na otázky č. 1 a 2 týkající se tréninkové skupiny a věku respondentů jsou uvedeny v kapitole 3.1 Charakteristika výzkumného souboru.

Otázka č. 3: Získal/a jste trenérskou licenci:

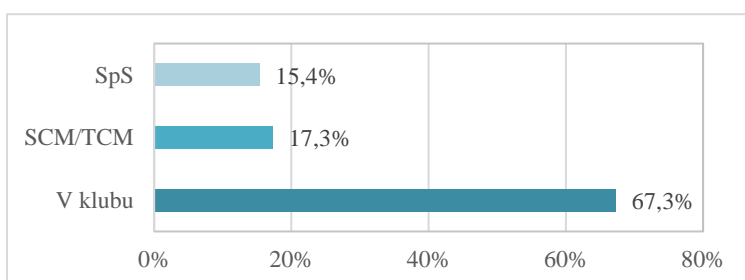
Účelem třetí otázky bylo zjistit, jakou trenérskou licenci respondenti doposud získali (graf 8). Největší část respondentů získala II. trenérskou třídu (36,5 %). Druhou nejpočetnější skupinou byli trenéři s III. třídou (34,6 %). Nejvyšší trenérskou licenci I. třídy získalo 15,4 % dotázaných. Ukázalo se, že pouze 7 z 52 respondentů (13,5 %) nemá žádné trenérské vzdělání.



Graf 8: Trenérská licence

Otázka č. 4: Jste trenér/ka:

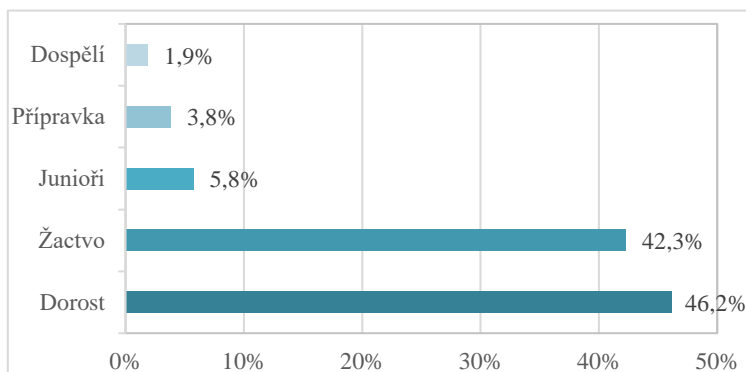
Tato otázka se zabývala prostředím českého biatlonu, ve kterém dotazovaní trenéři působí (graf 9). Nejvíce respondentů se podílí na přípravě sportovců v klubových týmech (67,3 %). Trenéři ze Sportovního centra mládeže (SCM) a Tréninkového centra mládeže (TCM) tvoří 17,3 % respondentů. Nejméně početnou skupinu (15,4 %) tvoří trenéři Sportovního střediska žactva (SpS).



Graf 9: Trenérské působení

Otázka č. 5: Vaše tréninková skupina je:

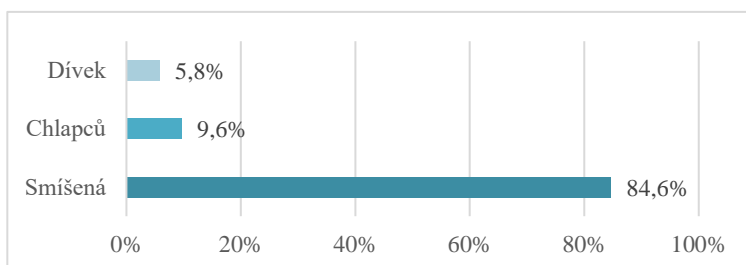
Otázka 5 zkoumala, jakou věkovou kategorii respondenti trénují (graf 10). Z grafu vyplývá, že 46,2 % respondentů trénuje skupinu dorostenců. Žákovských trenérů tvořila 42,3 % respondentů. Zbylí dotázaní trénují juniory (5,8 %), přípravku (3,8 %) a dospělé (1,9 %).



Graf 10: Tréninková skupina

Otázka č. 6: Vaše tréninková skupina je složena z:

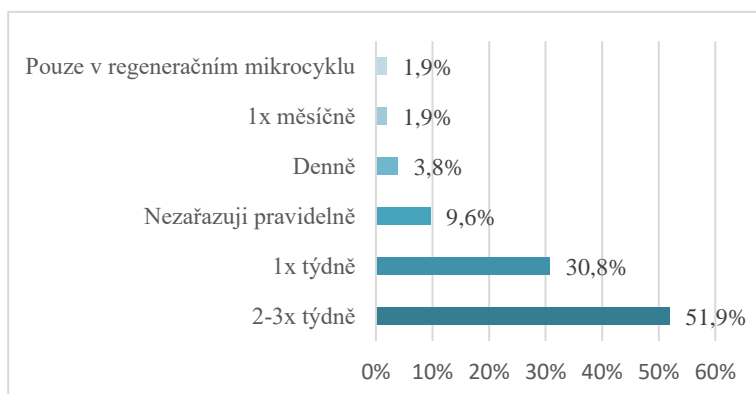
Šestá otázka se zaměřovala na to, jakou skupinu sportovců respondenti trénují (graf 11). Většina dotázaných trenérů připravuje sportovce v heterogenních skupinách (84,6 %). Chlapeckou skupinu trénuje 9,6 % trenérů a dívčí 5,8 % respondentů.



Graf 11: Složení tréninkové skupiny

Otázka č. 7: Jak často zařazujete kompenzační cvičení do tréninkového procesu?

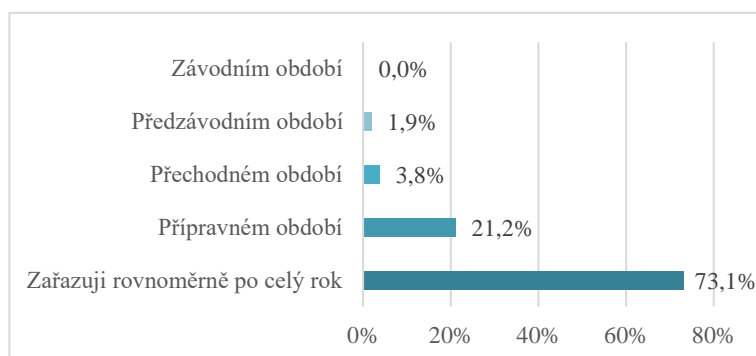
Cílem této otázky bylo zjistit, jak často trenéři zařazují kompenzační cvičení do tréninkového procesu biatlonistů (graf 12). Z výsledků vyplývá, že více než polovina (51,9 %) dotázaných trenérů zařazuje kompenzační cvičení 2-3x týdně. Jedenkrát týdně se jim věnuje 30,8 % respondentů, každý den 3,8 %, jednou měsíčně 1,9 %. V regeneračním mikrocyklu neboli volnějším týdnu zařazuje kompenzační cvičení 1,9 % trenérů a 9,6 % dotázaných ho nezařazuje pravidelně.



Graf 12: Četnost zařazování kompenzačních cvičení do tréninkového procesu

Otázka č. 8: V jakém období nejčastěji zařazujete kompenzační cvičení?

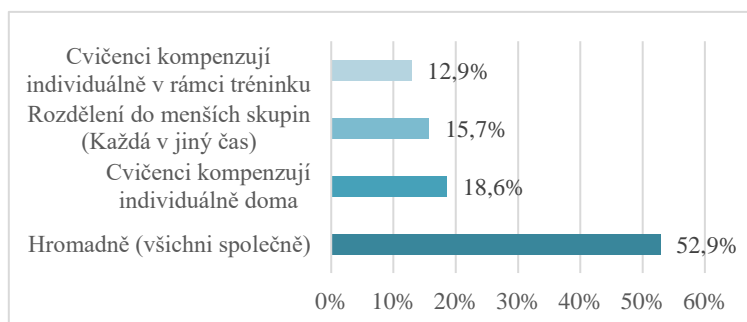
Otázka osm zkoumala, kdy trenéři nejčastěji zařazují kompenzační cvičení (graf 13). Jednoznačně se ukázalo, že 73,1 % dotázaných trenérů nerozlišuje období ročního tréninkového cyklu v zařazování kompenzačních cvičení a rovnoměrně se těmto cvičením věnuje po celý rok. Kompenzačním cvičením se nejčastěji v přípravném období věnuje 21,2 % trenérů, v přechodném 3,8 % a v předzávodním období 1,9 % respondentů. I přestože závodní období zahrnuje víceméně specifické sportovní činnosti, nikdo z dotázaných trenérů se v tomto období výrazně vyrovnání nadměrné sportovní zátěže nevěnuje.



Graf 13: Období nejčastějšího zařazování kompenzačních cvičení

Otázka č. 9: Kompenzační cvičení organizujete: (více možných odpovědí)

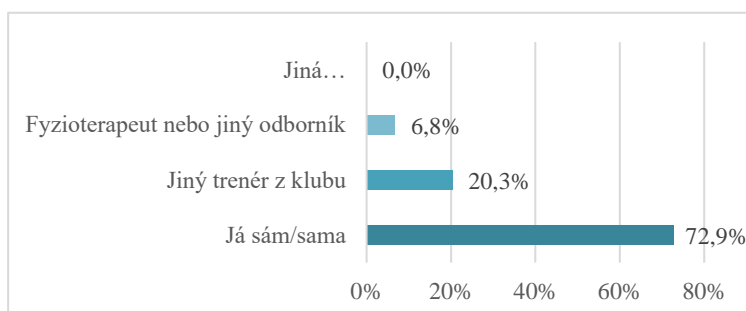
Úkolem otázky devět bylo zjistit, jakým způsobem trenéři nejvíce organizují kompenzační cvičení (graf 14). Ukázalo se, že 52,9 % dotázaných trenérů organizuje cvičení převážně hromadně a 15,7 % organizuje cvičení v menších skupinách. Trenérů, kteří nechávají cvičení na svých svěřencích v domácím prostředí, je 18,6 % a individuálně v rámci tréninku cvičí se svými svěřenci 12,9 % respondentů.



Graf 14: Organizace kompenzačních cvičení

Otázka č. 10: Kompenzační cvičení vede: (více možných odpovědí)

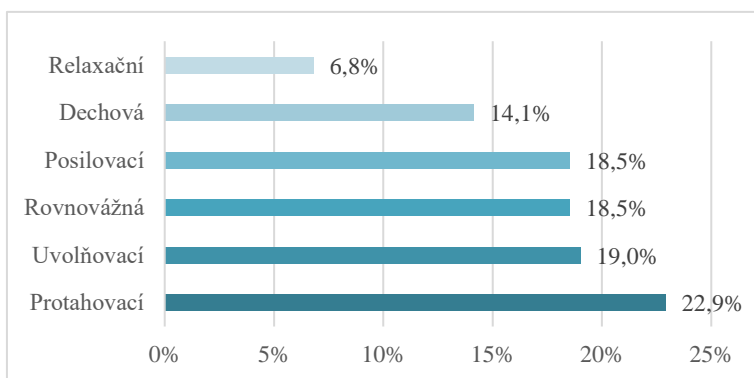
Tato otázka se věnovala vedení kompenzačních cvičení. Konkrétně byla otázka zacílena na to, jaký odborník nebo trenér pracuje se sportovci (graf 15). Většina dotazovaných trenérů (72,9 %) sama vede kompenzační cvičení se svými svěřenci. Těch, kteří nechávají vedení těchto cvičení na ostatních trenérech z klubu, je 20,3 %. Pouze 6,8 % nechává vedení těchto cvičení také na fyzioterapeutovi nebo jiném odborníkovi.



Graf 15: Kdo vede kompenzační cvičení

Otázka č. 11: Jaké kompenzační cvičení zařazujete? (více možných odpovědí)

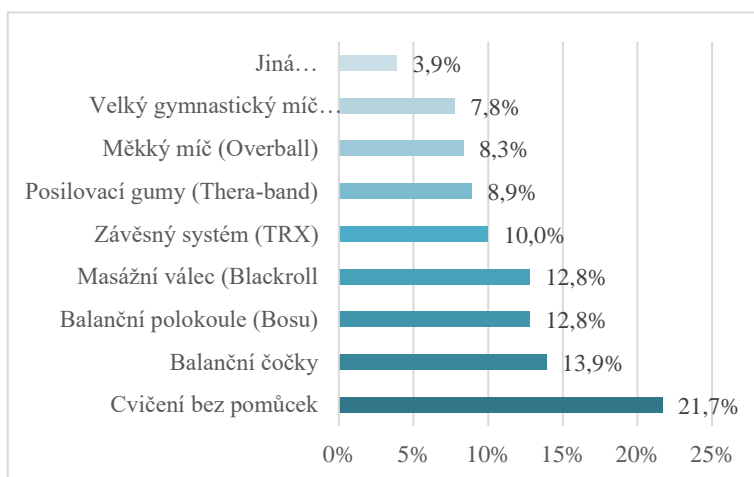
Otázka 11 zkoumala, jaká cvičení zařazují trenéři při kompenzačních cvičeních (graf 16). Nejvíce se trenéři zaměřují na protahovací cvičení (22,9 %), dále na uvolňovací (19,0 %), rovnovážná (18,5 %), posilovací (18,5 %), dechová (14,1 %) a relaxační (6,8 %) cvičení.



Graf 16: Využívaný druh kompenzačních cvičení

Otázka č. 12: Jaké pomůcky využíváte při kompenzačním cvičení? (více možných odpovědí)

Dvanáctá otázka zjišťovala, jaké jsou nejvíce využívané pomůcky ze stran trenérů při kompenzačním cvičení (graf 17). Nejvíce trenérů zařazuje cvičení bez pomůcek (21,7 %). Využívanými pomůckami jsou zejména balanční čočky (13,9 %), balanční polokoule (12,8 %), závěsný systém (10,0 %), posilovací gumy (8,9 %), měkký míč (8,3 %) a velký gymnastický míč (7,8 %). V rozšiřující otázce uváděli respondenti, že využívají také činky, balanční desky, medicínaly, balanční plochy, překážky, RIP TRX systém a Flow-in.

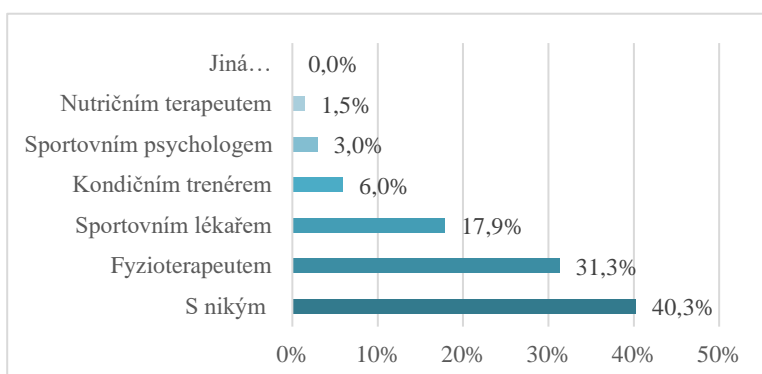


Graf 17: Využívané pomůcky při kompenzačním cvičení

Otázka č. 13: Spolupracujete v týmu s: (více možných odpovědí)

Tato otázka měla za úkol zjistit, s jakými odborníky spolupracují trenéři při tréninkovém procesu (graf 18). Až 40,3 % trenérů nespolupracuje s žádným odborníkem.

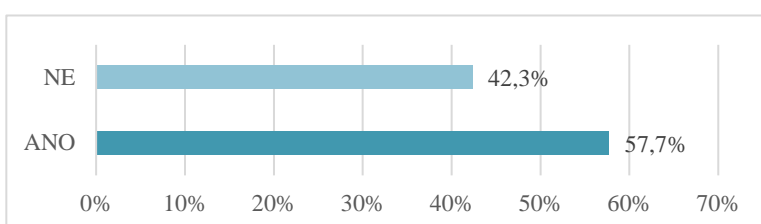
S fyzioterapeutem spolupracuje 31,3 % dotázaných trenérů, se sportovním lékařem 17,9 %, kondičním trenérem 6,0 %, sportovním psychologem 3,0 % a nutričním terapeutem 1,5 %



Graf 18: Spolupráce v týmu

Otázka č. 14: Diagnostikujete svalové dysbalance u svých svěřenců?

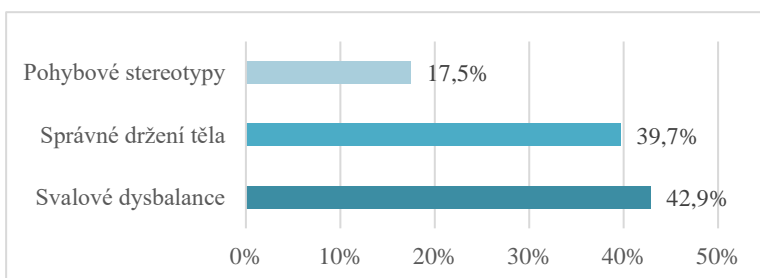
Účelem otázky čtrnáct bylo zjistit, jestli trenéři diagnostikují svalové dysbalance u svých sportovců. Z grafu 19 vyplývá, že 57,7 % dotázaných trenérů svalové dysbalance diagnostikuje, 42,3 % respondentů nikoliv.



Graf 19: Diagnostika svalových dysbalancí u svěřenců

Otázka č. 15: Diagnostikujete: (více možných odpovědí)

Patnáctá otázka cílila na diagnostiku pohybového aparátu u biatlonistů (graf 20). Dotazovaní trenéři nejvíce diagnostikují svalové dysbalance (42,9 %) a správné držení těla (39,7 %). Nejméně se však věnují diagnostice pohybových stereotypů (17,5 %).



Graf 20: Oblast diagnostiky

Otázka č. 16: Jakým způsobem diagnostikujete svalové dysbalance? Používáte standardizované nebo vlastní testy? Popřípadě jaké. (otevřená otázka)

Jednotlivé odpovědi:

- Vlastní testy.
- Standardizované.
- Ve spolupráci s fyzioterapeutem, nechávám testovat studenty u odborníků a z jejich doporučení vychází další tréninkový proces v rámci kompenzace.
- Vlastní testování. Většinou hodnocení na základě pohybových rozsahů a kondice v silovém tréninku, schopnost zapojit správné svaly v konkrétním pohybovém řetězci + jejich sílu.
- Vizually + natáčíme video s rozбором pohybu.
- Testujeme 2x ročně testy SpS a využíváme informace od sportovního lékaře.
- Testovou baterii Indares VOZ, která je doporučena pro trenéry žactva. Diagnostikují se zde zkrácené a oslabené svaly.
- Sportovní lékař.
- Především pozorování v průběhu tréninkového procesu nebo cílená aspekce, příp. konkrétní standardizovaný test, ale to není systémové, pouze v případě individuální potřeby.
- Pozorováním a následná spolupráce s fyzioterapeutem.
- Používám základní cviky ze střeleckého semináře ČSB (Českého svazu biatlonu), podle provedení/neprovedení hodnotím.
- Pohledem, přístroji např. Ercollina s elekt. měřákem.
- Pohledem.
- Nestandardizované metody.
- Kombinace standardizovaných testů a vlastních testů.
- Diagnostikuje fyzioterapeut.

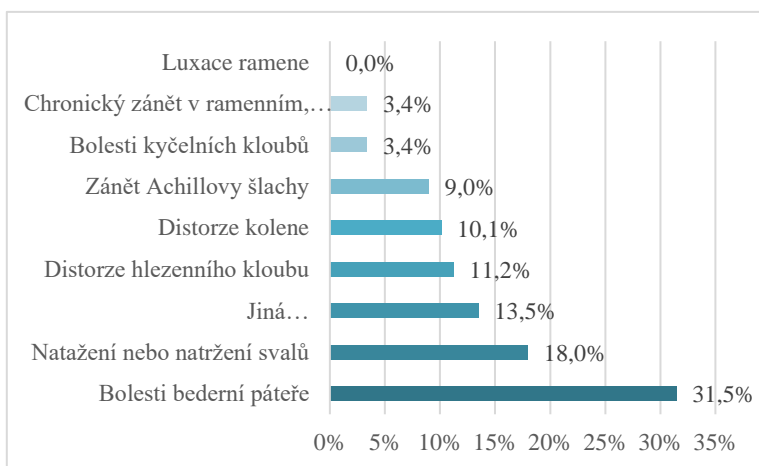
Otázka č. 17: Jaké problémy pohybového aparátu nejčastěji pozorujete u svých svěřenců? (více možných odpovědí)

Tato otázka se zaměřovala na problémy pohybového aparátu u sportovců, se kterými se nejčastěji setkávají trenéři biatlonu (graf 21). Až 31,5 % trenérů odpovědělo, že si sportovci stěžují na bolesti bederní páteře. Dále z výzkumného šetření vyplývá, že 18,0 % respondentů se setkává s nataženými či natrženými svaly, 11,2 % s distorzí hlezenního kloubu, 10,1 % s distorzí kolenního kloubu, 9,0 % se zánětem Achillovy šlachy, 3,4 %

s bolestí kyčelních kloubů a 3,4 % s chronickým zánětem v ramenním, kolenním či kyčelním kloubu. S luxací ramene se nesetkal žádný z dotazovaných trenérů. Rozšiřující odpověď vyplnilo 13,5 % respondentů.

Jednotlivé odpovědi rozšiřující otázky:

- Bolesti hrudní páteře.
- Růstové výrůstky na kosti patní.
- Skokanské koleno.
- Problémy s koleny, špatné našlapování, hrbatost, malá ohebnost.
- Namožené svaly.
- Bolesti tibie v předozadní části.
- Bolesti v kolenech, problémy s chodidly.
- Přetížení svalů bérce při dorzální flexi z techniky skate – časté u dívek.
- Přetížení třísel.
- Bolesti kolen, kotníků a zkrácené svaly.
- Úrazy.
- Bolesti kolene, okostic, lokte.



Graf 21: Nejčastější problémy pohybového aparátu u svěřenců

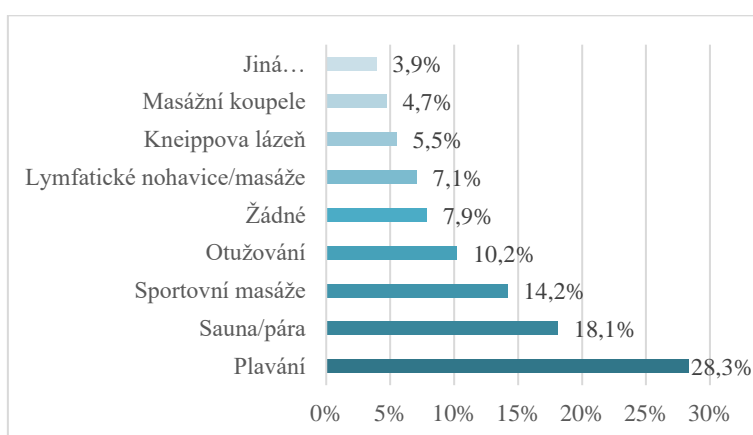
Otázka č. 18: Jaké prostředky regenerace využíváte v tréninkovém procesu? (více možných odpovědí)

Osmnáctá otázka se zabývala nejvíce využívanými regeneračními prostředky v tréninkovém procesu biatlonistů (graf 22). Dotázaní trenéři nejvíce zařazují regenerační aktivitu plavání (28,3 %). Saunu nebo páru využívá 18,1 % respondentů, sportovní masáže

14,2 %, otužování 10,2 %, lymfatické nohavice či masáže 7,1 %, Kneippovu lázeň 5,5 % a masážní koupele 4,7 %. Žádné ze zmíněných regeneračních prostředků nevyužívá 7,9 %. Rozšiřující odpověď vyplnilo 3,9 % dotázaných.

Jednotlivé odpovědi rozšiřující otázky:

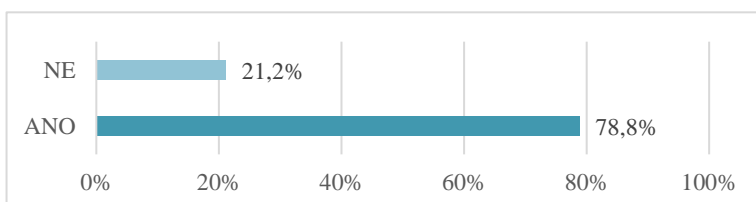
- Elektrostimulaci, doplňky stravy
- Automasáže
- Válcování, complex
- Rolling, protahování
- Kromě plavání musí řešit sami



Graf 22: Prostředky regenerace využívané v tréninkovém procesu

Otázka č. 19: Konzultujete stravovací návyky se svými svěřenci?

Účelem této otázky bylo zjistit, zda trenéři konzultují stravovací návyky se svými svěřenci (graf 23). Z výzkumného šetření vyplynulo, že 78,8 % dotázaných trenérů konzultuje stravovací návyky se sportovci. Pouze 21,2 % respondentů odpovědělo, že je s nimi nekonzultuje.



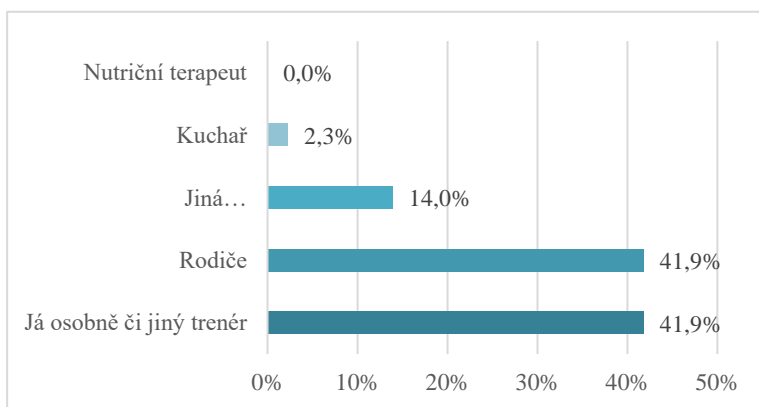
Graf 23: Konzultace stravovacích návyků se svěřenci

Otázka č. 20: Kdo upravuje jejich jídelníček?

Závěrečná dvacátá otázka se zaměřila na úpravu jídelníčku během tréninkové přípravy (graf 24). Z grafu vyplývá, že 41,9 % trenérů se podílí na úpravě jídelníčku sportovců a 41,9 % respondentů nechává úpravu na rodičích sportovců. Kuchař v týmu může být přítomen v rámci soustředěních. Tuto odpověď zvolilo 2,3 % dotázaných, jelikož dorostenecké nebo juniorské týmy spolupracují s vlastním kuchařem během přípravy. Odpověď, která se týkala úpravy jídelníčku nutričním terapeutem, nebyla respondenty zvolena ani jednou. Rozšiřující odpověď vyplnilo 14,0 % dotázaných.

Jednotlivé odpovědi doplňující otázky:

- Na soustředění a závodech upravuje trenér.
- Sportovci dostávají obecné informace o stravování a životosprávě. V žákovském věku je to spíše o návycích než o úpravě jídelníčku,
- Děti dle doporučení trenéra.
- Konzultujeme s rodiči a dětmi a dáváme jim doporučení.
- Se sportovci debatujeme ohledně nutričních návyků v souvislosti s vrcholovým sportem.



Graf 24: Úprava jídelníčku svěřenců

H₃: Předpokládáme, že více než polovina trenérů zařazuje kompenzační cvičení 2-3x týdně.

H₃ přijímáme a můžeme konstatovat, že více než polovina (51,9 %) dotázaných trenérů zařazuje kompenzační cvičení 2-3x týdně. Většinou je cvičení organizováno hromadně (52,9 %) a nejvyužívanějším druhem kompenzačních cvičení je protahování bez využívání pomůcek. Avšak 18,6 % trenérů odpovědělo, že nechávají kompenzační cvičení

na svěřencích v domácím prostředí a 12,9 % individuálně v rámci tréninku. Ze zkušeností vím, že svěřenci samostatně ne vždy kvalitně a v dostatečné míře provedou kompenzační cvičení, které jim trenér zadá. Přikláním se k organizovanému zařazování těchto cvičení.

H₄: Předpokládáme, že více než polovina trenérů nejčastěji zařazuje kompenzační cvičení v přípravném období.

H₄ zamítáme a můžeme konstatovat, že 73,1 % dotázaných trenérů nerozlišuje období ročního tréninkového cyklu v zařazování kompenzačních cvičení a rovnoměrně se těmto cvičením věnuje po celý rok. Jen 21,2 % respondentů odpovědělo, že se nejvíce věnuje kompenzačním cvičením v přípravném období. Na základě vlastní zkušenosti s biatlonovým procesem z pohledu závodnice i trenérky jsem předpokládala vyšší zaměření těchto cvičení v přípravném období, což se dle šetření nepotvrdilo.

4.4 CELKOVÁ DISKUSE

Cílem této práce bylo zjistit vliv zařazení kompenzačních cvičení do tréninkového procesu na funkční stav pohybového aparátu u biatlonistů. Z výzkumu vyplývá, že intervenční program pozitivně ovlivnil flexibilitu i vybrané pohybové vzorce u výzkumného souboru.

Výzkumný soubor byl záměrně vybrán z biatlonového SCM (Sportovního centra mládeže) v Jilemnici, kde sportovci trénují na výkonnostní úrovni a jejich sportovní příprava směřuje k nominaci do reprezentačních juniorských výběrů. V tomto oddílu mají trenéři trenérskou licenci I. nebo II. třídy. Musíme tedy zmínit, že tito sportovci mají celoroční řízenou přípravu a dosahují výborných výsledků.

I přesto, že byly vybrány testy svalových dysbalancí podobné testům FMS, výsledky v těchto testových bateriích jsem mezi sebou neporovnávala, jelikož zaměření testů a způsob jejich hodnocení jsou odlišné. Podobnost byla např. u testu stability trupu a u testu dolních fixátorů lopatek. Při obou testech byl prováděn klik, nicméně jiným způsobem s jiným hodnocením. Dále si byly podobné testy hluboký dřep a test lýtkových svalů.

Z testování pomocí obou diagnostik lze předpokládat stav pohybového aparátu a možná rizika zranění. Za zmínku stojí výsledky výstupního šetření TO7 a TO8, kteří dosáhli

nejlepších hodnot v obou diagnostikách. Lze u nich předpokládat vysokou výkonnost bez přítomnosti zranění. Při pohledu na některé z TO jsem zaznamenala rozdíl ve funkčním stavu pohybového aparátu zjištěném prostřednictvím FMS i testů svalových dysbalancí. TO4 zaznamenala zlepšení v testech FMS, kdežto u testů svalových dysbalancí zůstal stav stejný. Konkrétně tato TO měla velký bodový prostor pro zlepšení. Rovněž TO6 se zlepšila pouze v jedné ze dvou diagnostik. TO6 se zlepšila jen u testů svalových dysbalancí a v testech FMS došlo ke stagnaci. Tato osoba měla zároveň výborné hodnocení již při vstupní diagnostice. Ovšem 6 z 8 testovaných osob zlepšilo své výsledky v obou diagnostikách, což ukazuje pozitivní přínos intervenčního programu.

Dotazníkové šetření, stejně tak i sestavený kompenzační program, by mohly být použity také v prostředí běžeckého lyžování, především díky podobné náplni a charakteru sportovního odvětví. Tréninková sezóna v obou sportech je shodně členěna do jednotlivých období ročního cyklu. Sportovní zatížení na organismus je u běžců téměř obdobné jako v biatlonu, až na podstatnou část, kterou je biatlonová střelba. Především při střelbě vstojě je nadměrně zatěžovaný pohybový aparát v oblasti hrudní a bederní páteře. Předpokládám, že u běžců na lyžích by mohly být v rámci testování pomocí FMS a svalových testů zjištěny odlišné výsledky způsobené problémy spojenými s klasickým způsobem lyžování. Pohybový aparát při klasickém způsobu je přetěžovaný v oblasti bederní páteře. Běžci na lyžích závodí klasickým způsobem, ale v biatlonu je tento způsob pouze jako doplněk a kompenzace zátěže.

Co se týče využití testového systému FMS a funkčních svalových testů dle Jandy (1996) a Kabelíkové (1997) k diagnostice pohybového aparátu, domnívám se, že v prostředí českého biatlonu a běžeckého lyžování je tato práce ojedinělá. Po dlouhém hledání v databázi elektronických informačních zdrojích jsem nenašla žádnou práci věnující se diagnostice pohybového aparátu pomocí zmíněných testů v běžeckém lyžování ani v biatlonu.

V následující části diskuse bych se ráda věnovala poznatkům z dalších výzkumů v porovnání s výsledky mé práce.

Pfeifer a kolektiv (2019) se zabývali využitím FMS u sportující mládeže. Dívky dosáhly významně lepšího průměrného výsledku než chlapci v celkovém skóre FMS. Dysfunkční pohyb diagnostikovaný pomocí FMS může souviset se zvýšenou

pravděpodobností zranění během soutěžní sezóny u sportovců. Čím vyšší skóre v FMS, tím pravděpodobně nižší výskyt zranění.

Závěry tohoto výzkumu se sice shodovaly s mým zjištěním, ale musíme brát v potaz, že výzkumným souborem v této práci byli pouze 3 dívky a 5 chlapců, z čehož nelze dělat zcela významné závěry. Dívky ve výzkumu Pfeifera a kolektivu (2019) dosahovaly průměrně celkového hodnocení v FMS 19,6 a chlapci 18,4. Avšak v mém šetření dosáhli nejvyšších hodnot dva chlapci TO7 a TO8, kteří dosáhli nejvyššího možného skóre 21. Dvě dívky (TO1 a TO3) měly nejlepší celkové skóre 20. Nejvyšších hodnot dosáhli jedinci, kteří mají výbornou nebo nadprůměrnou obecnou zdatnost a nebyla u nich zaznamenána zranění ani významné problémy pohybového aparátu při cvičeních.

Østerås a kolektiv (2013) zmiňují, že nejčastěji postiženou částí těla u biatlonistů v jejich dotazníkovém šetření bylo koleno a většina problémů pohybového aparátu se objevila před hlavní sezónou. Dolní končetiny jsou častěji problematické, což může naznačovat, že při tréninku jsou opakovaně namáhány stejné struktury. Výsledky studie shledávají, že prioritou musí být prevence problémů dolních končetin, zejména v přechodném období. Tyto klinické nálezy ukazují, že prevence úrazů by měla být do tréninkového procesu zařazena již od raného věku. Výskyt problémů pohybového aparátu byl u 57,8 % biatlonistů z výzkumného vzorku. Nejvíce postiženými oblastmi byla kolena (23,0 %), lýtka (12,2 %), dále kotníky a nohy (10,8 %), bederní část zad (10,8 %) a stehna (10,1 %). Výsledky naznačují, že prevence problémů s dolními končetinami musí být upřednostněna, zejména během přípravné sezóny.

Při vyhodnocení dotazníku pro trenéry biatlonu z mého výzkumného šetření bylo zjištěno, že 31,5 % jejich svěřenců si stěžuje na bolesti bederní páteře, 18,0 % se setkává s nataženými či natrženými svaly, 11,2 % s distorzi hlezenního kloubu, 10,1 % s distorzi kolenního kloubu, 9,0 % se zánětem Achillovy šlachy, 3,4 % s bolestí kyčelních kloubů a 3,4 % s chronickým zánětem v ramenním, kolenním či kyčelním kloubu. 13,5 % respondentů uvedlo v rozšiřující otázce, že jejich svěřenci mají problémy s dolními končetinami, převážně zmiňované byly problémy s koleny.

Součástí výzkumu bylo také dotazníkové šetření, které si kladlo za cíl zjistit stav využívání kompenzačních cvičení a dalších regeneračních prostředků v tréninkovém procesu v prostředí českého biatlonu.

Černá (2021) z dotazníkového šetření zjistila, že přístup sportovců k regeneraci není příliš povzbudivý. Problémy vidí především v nepravdělnosti a malém časovém prostoru pro regeneraci. Za povzbudivé považuje autorka zabezpečení regenerace ze strany klubů a škol. Pro zlepšení doporučuje vymezení času a prostoru pro regenerační prostředky a kompenzační cvičení.

Závěry zmíněné autorky ze strany sportovců nemohu posoudit, ale z výsledků mého dotazníkového šetření mohu potvrdit, že většina trenérů v rámci klubu má dobré zajištění podmínek pro regeneraci a kompenzační cvičení.

Žák a kolektiv (2016) zmiňují, že v předzávodním a závodním období je často nedostatečně zařazováno kompenzační cvičení. Pověštinou sportovci cvičí individuálně. Uvádějí, že mají být zařazována uvolňovací, protahovací a posilovací cvičení ve spolupráci s fyzioterapeutem.

I přestože závodní období zahrnuje víceméně specifické sportovní činnosti, nikdo z dotázaných trenérů se v tomto období výrazně vyrovnání nadměrné sportovní zátěže nevěnuje. Kdežto dotázaných trenérů 73,1 % nerozlišuje období ročního tréninkového cyklu v zařazování kompenzačních cvičení a rovnoměrně se těmto cvičením věnují po celý rok. S fyzioterapeutem spolupracuje 31,3 % dotázaných trenérů, se sportovním lékařem 17,9 % a 40,3 % trenérů nespupracuje s žádným odborníkem.

4.5 LIMITY VÝZKUMU

Za limity práce považuji malý a záměrně vybraný výzkumný soubor, což znamená, že se výsledky práce nedají zobecňovat. Dále jsem si vědoma subjektivity hodnocení dané přítomností pouze jednoho examinátora při diagnostikách pohybového aparátu. V potaz musím vzít i to, že jsem mimo organizované cvičební jednotky nemohla ovlivnit, jakým způsobem se sportovci věnovali kompenzačním cvičením v domácím prostředí. Za limit považuji také krátký kompenzační program, který trval dva měsíce. Lze tedy předpokládat, že delší intervence by přinesla větší zlepšení u celého souboru.

ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo zjistit vliv zařazení kompenzačních cvičení do tréninkového procesu na funkční stav pohybového aparátu biatlonistů kategorie staršího dorostu. Vstupní testování bylo organizováno v dubnu 2022, po aplikaci intervenčního programu kompenzačních cvičení bylo v září 2022 provedeno výstupní šetření. Sportovci byli testováni pomocí FMS dle Cooka (2010) a funkčním svalovým testem dle Jandy (1996) a Kabelíkové (1997). Diagnostika po zařazení kompenzačního programu prokázala zlepšení funkčního stavu pohybového aparátu u 7 z 8 testovaných osob u obou diagnostik.

Výsledky vstupní diagnostiky pohybového aparátu ukázaly, že u výzkumného souboru biatlonistů byl problematický test překročení překážky L, u kterého byl přítomen asymetrický pohyb kroku. Dále u testu rotační stability většina TO nedokázala přenést váhu v transverzální rovině a dostatečně zpevnit trup. Nejvíce zkrácenými svalovými skupinami byly přímé stehenní svaly a hluboké svaly zádové. Naopak vysoké skóre získala většina TO u hlubokého dřepu a aktivního přednožení, což vypovídá o výborné flexibilitě hamstringů a trojhlavého svalu lýtkového, mobilitě kyčlí a stabilitě dolních končetin. U celého souboru nebylo přítomno žádné zkrácení u bedrokyčlostehenních svalů a adduktorů kyčelního kloubu P. Také u 7 z 8 TO nebylo zjištěno zkrácení u šikmých lýtkových svalů, adduktorů kyčelních kloubů L a oslabení dolních fixátorů lopatek.

Stanovené úkoly práce zahrnovaly charakteristiku biatlonového zatížení, testovaných osob, sestavení intervenčního programu, diagnostiku pohybového aparátu před a po zařazení intervence, porovnání a vyhodnocení výsledků výzkumného šetření, vytvoření a následné vyhodnocení dotazníkového šetření. Cíl práce a všechny úkoly práce byly splněny. Teoretická východiska práce informují trenéry a rodiče o limitujících faktorech biatlonového výkonu a důležitosti kompenzačních cvičení.

Největší přínos pro praxi, dle mého názoru, přinese dotazníkové šetření, jelikož zobrazuje stav prostředí českého biatlonu ve vztahu k zařazování kompenzačních cvičení do tréninkového procesu z pohledu trenérů. Výsledky dotazníku zobrazily frekvenci zařazování kompenzačních cvičení, využívané druhy cvičení a regeneračních prostředků. Ukazují také na nedostatky, u kterých je prostor pro zlepšení, zejména v oblasti spolupráce trenérů s odborníky, jelikož 40,3 % dotázaných nespolupracuje s žádným odborníkem. Z výsledků dotazníku bylo zjištěno, že 51,9 % dotázaných trenérů zařazuje kompenzační cvičení 2-3x

týdně a 73,1 % trenérů je zařazuje rovnoměrně po celý rok bez rozdílu ročního období tréninkovém cyklu.

Tím, že byl sestaven dotazník pro trenéry biatlonu, lze předpokládat, že některé trenéry vyplnění dotazníku donutí se nad touto problematikou zamyslet. Dotazník mohl trenérům, kteří se podíleli na šetření, pomoci rozšířit povědomí o tom, co mohou využívat ke kompenzaci a regeneraci. Sestavený dotazník lze použít i pro dotazníkové šetření v prostředí běžeckého lyžování.

DOPORUČENÍ PRO PRAXI

Z vlastního pozorování při práci s biatlonisty bych doporučila věnovat se cvičením uvolňovacím, protahovacím a posilovacím v oblastech zatěžovaných při sportovní zátěži. Zejména je dobré se zaměřovat na svaly dolních končetin v oblasti kyčelního kloubu, svaly hlubokých svalů zádových a svaly v oblasti pletence ramenního. Posílení svalů HSSP je pro výkon v běhu na lyžích klíčové, takže bychom se na tyto posturální svaly měli dostatečně a často zaměřovat. Všechny zatěžované svaly jsou uvedeny v kapitole 1.2 Nejčastěji zapojované svaly v biatlonu. Tím, že biatlon využívá unilaterální pohyby je vhodné se zaměřovat na rovnovážná cvičení v jednostranném postavení. Pro kompenzaci střeleckého zatížení jsou vhodná uvolňovací a přímivá cvičení zacílená na oblast krční, hrudní a bederní páteře. Jelikož sportovci povětšinu času trénují v lyžařských botách či jiné sportovní obuvi, je potřeba zaměřit cvičení i na zdravá chodidla, abychom zamezili vzniku funkčních poruch spojených s patologií chodidla. Problémy s páteří mohou vznikat od nefyziologického chodidla. U výzkumného souboru jsem mohla pozorovat přítomnost plochých nohou, málo aktivních chodidel a hallux valgus. Osobně bych doporučila cvičit při kompenzačním cvičení naboso, pokud jsou vhodné podmínky prostředí a prostoru.

RESUMÉ

Diplomová práce se zabývá kompenzačním cvičením v biatlonu, které napomáhá k vyrovnaní nadměrného a jednostranného sportovního zatížení. Cílem diplomové práce bylo zjistit vliv zařazení kompenzačních cvičení do tréninkového procesu na funkční stav pohybového aparátu biatlonistů kategorie staršího dorostu. Teoretická východiska práce se věnují charakteristice biatlonového zatížení, zraněním spojeným s přetěžováním, jednotlivým druhům kompenzačních cvičení, diagnostice pohybového aparátu a stavbě cvičební jednotky zaměřené na vyrovnávací cvičení. Výzkumná část zahrnuje popis kompenzačního programu pro vybranou skupinu biatlonistů, charakteristiku zdravotního stavu a výkonnostních parametrů probandů. Dále jsou popsány metodiky pro diagnostiku pohybového aparátu, konkrétně šlo o testy FMS dle Cooka (2010) a funkční svalové testy dle Jandy (1996) a Kabelíkové (1997). Z diagnostik pohybového aparátu bylo zjištěno, že u 87,5 % TO se po dvouměsíčním intervenčním programu zlepšila flexibilita a také funkční stav pohybového aparátu. Součástí výzkumu bylo také dotazníkové šetření realizované v prostředí českého biatlonu, které si kladlo za cíl zjistit stav využívání kompenzačních cvičení a dalších regeneračních prostředků v tréninkovém procesu. Bylo zjištěno, že 51,9 % dotázaných trenérů zařazuje kompenzační cvičení 2-3x týdně a 73,1 % trenérů je zařazuje rovnoměrně po celý rok a nerozlišuje období ročního tréninkového cyklu.

Klíčová slova: biatlon, kompenzační cvičení, trénink, regenerace, pohybové vzorce, svalové dysbalance, Functional Movement Screen (FMS)

SUMMARY

The thesis focuses on compensatory exercises in biathlon, which help to compensate excessive and one-sided sports load. The aim of the thesis was to determine the impact of compensatory exercises included into the training process on the functional state of the musculoskeletal system of junior biathletes. The theoretical framework of the thesis addresses the characteristics of biathlon load, injuries in biathlon, different types of compensatory exercises, musculoskeletal diagnostics, and the structure of a training unit focused on corrective exercises. The research part includes a description of the compensatory program for a selected group of biathletes, the characterization of the health status and performance parameters of the probands. Additionally, methodologies for musculoskeletal diagnostics were described, specifically the FMS tests according to Cook (2010) and functional muscle tests according to Janda (1996) and Kabelíková (1997). The musculoskeletal diagnostics revealed that after a two-month intervention program, 87.5 % of the subjects showed improved flexibility and functional state of the musculoskeletal system. The research also included a questionnaire survey conducted in the Czech biathlon environment, aiming to determine the utilization of compensatory exercises and other recovery methods in the training process. It was found that 51.9 % of the surveyed coaches include compensatory exercises 2-3 times a week, and 73.1 % of the coaches include them evenly throughout the year without differentiating based on the season of the training cycle.

Key words: biathlon, compensatory exercise, training, regeneration, movement stereotypes, muscular dysbalance, Functional Movement Screen (FMS)

SEZNAM LITERATURY

ALTER, Michael J., 1999. *Strečink: 311 protahovacích cviků pro 41 sportů*. Praha: Grada. ISBN 80-7169-763-X.

Athlete Development Committee, BALL, Alan, ed. Biathlon Canada, 2006. *LTAD Model: Volume 1*. Biathlon Canada. ISBN 0-9781096-0-0.

BERÁNKOVÁ, Lenka, Roman GRAMELA, Jitka KOPŘIVOVÁ a kolektiv, 2012. *Zdravotní tělesná výchova* [online]. Brno: Masarykova univerzita [cit. 2023-05-12]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/do/fsps/e-learning/ztv/index.html>

BERNACIKOVÁ, Martina, Kateřina KAPOUNKOVÁ, Jan NOVOTNÝ a kolektiv, 2010. *Fyziologie sportovních disciplín* [online]. Brno: Masarykova univerzita – Fakulta sportovních studií. [cit. 2023-05-12]. dostupné z: <https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/fsps/ps10/fyziol/web/sport/zima-bezky.html>

BERNACIKOVÁ, Martina, Iva HRNČIŘÍKOVÁ Kateřina a KAPOUNKOVÁ, 2013. *Fyziologie sportovních disciplín* [online]. Brno: Masarykova univerzita – Fakulta sportovních studií. [cit. 2023-05-12]. dostupné z: <https://www.fsps.muni.cz/inovace-RVS/kurzy/fyziologie/factory.html>

BERNACIKOVÁ, Martina a kolektiv, 2020. *Regenerace a výživa ve sportu*. Brno: Masarykova univerzita. ISBN 978-80-210-9725-4.

BIATLON.CZ., 2022. *Pravidla ČSB, příloha E* [online]. In: Český biatlon [cit. 2023- 04-22]. Dostupné z: <https://www.biatlon.cz/wp-content/uploads/2022/12/Prilohy-E-nova-k-1.12.2022.pdf>

BOMPA, Tudor O. a G. Gregory HAFF, 2009. *Periodization: Theory and Methodology of Training*. Champaign, IL: Human Kinetics, ISBN 978-1-4925-4480-7.

BOMPA, Tudor O. a Michael CARRERA, 2015. *Conditioning young athletes*. Champaign, IL: Human Kinetics. ISBN 978-1-4925-0309-5.

BURSOVÁ, Marta, 2005. *Kompenzační cvičení: uvolňovací, protahovací, posilovací*. Praha: Grada. ISBN 80-247-0948-1.

COOK, Gray, Lee BURTON, Kyle KIESEL, Greg ROSE a Milo F. BRYANT, 2010. *Movement: Functional Movement Systems: Screening, Assessment and Corrective Strategies*. Aptos. CA: On Target Publications. ISBN 978-1-931046-72-5.

- ČECHOVÁ, Marie, 2021. *Porovnání pohybově aktivní a neaktivní populace ve věku 20-25 let prostřednictvím metody FMS* [online]. Plzeň [cit. 2022-08-4]. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/11025/45266>. Bakalářská práce. Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta pedagogická. Vedoucí práce Gabriela Kavalířová.
- ČERNÁ, Kristýna, 2021. *Komparace přístupu k regeneraci mladých biatlonistů ve vybraných oblastech v České republice a Rakousku* [online]. Brno [cit. 2022-08-4]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/th/lnph9/>. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií. Vedoucí práce Jan ONDRÁČEK.
- GNAD, Tomáš a Dana PSOTOVÁ, 2005. *Běh na lyžích*. Praha: Karolinum. ISBN 80-246-0995-9.
- HOŠKOVÁ, Blanka a Miluše MATOUŠOVÁ, 2007. *Kapitoly z didaktiky zdravotní tělesné výchovy: pro studující FTVS UK*. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-1392-5.
- JANDA, Vladimír, 1996. *Funkční svalový test*. Praha: Grada. ISBN 80-7169-208-5.
- JANSA, Petr, Josef DOVALIL a kol., 2007. *Sportovní příprava*. Praha: Q-art. ISBN 80-903280-8-3.
- KABELÍKOVÁ, Karla a Marie VÁVROVÁ, 1997. *Cvičení k obnovení a udržování svalové rovnováhy: průprava ke správnému držení těla*. Praha: Grada. ISBN 80-7169-384-7.
- KOLÁŘ, Pavel a Miloš MÁČEK, 2021. *Základy klinické rehabilitace*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7492-219-0.
- KOLÁŘ, Pavel a Renata ČERVENKOVÁ, 2018. *Labyrint pohybu*. Praha: Vyšehrad. Rozhovory (Vyšehrad). ISBN 978-80-7429-975-9.
- KUHN, Katja, Stephan NÜSSER, Petra PLATEN a Ramin VAFA, 2005. *Vytrvalostní trénink*. České Budějovice: Kopp. ISBN 80-7232-252-4.
- LEVITOVÁ, Andrea a Blanka HOŠKOVÁ, 2015. *Zdravotně-kompenzační cvičení*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4836-8.
- MATTHEWS, Jessica, 2019. *Strečink pro aktivní život*. Ilustroval Christian PAPAZOGLAKIS, přeložil René SOUČEK. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-2549-4.
- NELSON, Arnold G. a Jouko KOKKONEN, 2015. *Strečink na anatomických základech*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-5485-7.

- ØSTERÅS, H., K. K. GARNÆS a L. B. AUGESTAD, 2013. Prevalence of musculoskeletal disorders among Norwegian female biathlon athletes. *Open Access Journal of Sports Medicine*. 71-78. DOI:10.2147/oajsm.s41586.
- PANUŠKA, Přemysl, 2014. *Rozvoj vytrvalostních schopností*. Praha: Mladá fronta. Edice Českého olympijského výboru. ISBN 978-80-204-3391-6.
- PAUGSCHOVÁ, Božena a Jan ONDRÁČEK, 2007. *Pedagogické hodnotenie viacročnej športovej prípravy reprezentantky SR v biatlone*. Brno: Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií. ISBN 978-80-210-4436-4.
- PFEIFER C. E., R. S. SACKO, A. ORTAGLIA, E. MONSMA, P. F. BEATTIE, J. GOINS a D. F. STODDEN, 2019. Functional Movement Screen™ in Youth sport participants evaluating the proficiency barrier for injury. *International Journal of Sports Physical Therapy*. 14 (3), 436-444. DOI: 10.26603/ijsp20190436. PMID: 31681502; PMCID: PMC6816300.
- SHELDON, W. H. a C. W. Dupertuis, 1954. *Atlas of men*. New York, Harpers.
- STRNAD, Pavel a Květa PRAJEROVÁ, 2022. *Zdravotní tělesná výchova*. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum. ISBN 978-80-246-5340-2.
- ŠRÁMKOVÁ, Petra a Jaromír VOTÍK, 2010. Svalové dysbalance a možnosti jejich prevence a korekce u hráčů žákovské kategorie FC Viktoria Plzeň. *Studia Kinesanthropologica*. 11 (2), 101-107. ISSN 1213-2101.
- THURGOOD, Glen a Mary PATERNOSTER, 2014. *Core trénink*. Přeložil Vladimír GOLOMBEK. Praha: Slovart. ISBN 978-80-7391-851-4.
- WAY, Richard, Carolyn TRONO, Drew MITCHELL, Tyler LAING, Mik VAHI, Clayton MEADOWS a Annie LAU, 2016. *Sport for Life – Long-Term Athlete Development Resource* [online]. Canada: Sport for Life Society [cit. 2023-03-23]. ISBN 978-1-927921-28-9. Dostupné z: https://sportforlife.ca/wp-content/uploads/2017/04/LTAD-2.1-EN_web.pdf?x96000
- ZÍTKO, Miroslav, 1998. *Kompenzační cvičení*. Praha: NS Svoboda. Edice metodických textů pro školní i mimoškolní tělesnou výchovu a sport žáků ZŠ. ISBN 80-205-0529-6.
- ŽÁK, Michal, Sylva HŘEBÍČKOVÁ a Jan ONDRÁČEK, 2015. *Metodika jízdy na kolečkových lyžích v biatlone*. Brno: Masarykova univerzita. Elportál. ISBN 978-80-210-7983-0.

SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Střelba vstojе – držení těla (Žák a kol., 2016)	6
Obrázek 2: Faktory sportovního výkonu v běžeckém lyžování (Bernaciková a kol., 2010)	7
Obrázek 3: Faktory ovlivňující střelbu v biatlonu (Zicháček, 2015 in Žák a kol., 2016)	8
Obrázek 4: Pyramida tréninkových aspektů přípravy (Bompa, Haff, 2009, upraveno)	9
Obrázek 5: Obsah techniky v běžeckém lyžování (Gnad, Psotová, 2005)	11
Obrázek 6: Poměr svalových vláken u běžců na lyžích (Bernaciková a kol., 2010)	13
Obrázek 7: Somatograf pro běžce na lyžích (Bernaciková a kol., 2010)	14
Obrázek 8: Nejvíce zatěžované svaly při bruslení (Bernaciková a kol., 2010)	17
Obrázek 9: Poměr všestranného a specializovaného tréninku podle věkových kategorií (Bompa, Carrera, 2015, upraveno)	19
Obrázek 10: Etapy tréninkového vývoje sportovců dle věku (Bompa, Carrera, 2015, upraveno)	19
Obrázek 11: Horní zkřížený syndrom (Levitová, Hošková, 2015)	28
Obrázek 12: Dolní zkřížený syndrom (Levitová, Hošková, 2015)	28
Obrázek 13: Posturální poruchy (Levitová, Hošková, 2015, upraveno)	29
Obrázek 14: Vyhodnocení hlubokého dřepu (Cook, 2010, s. 168-169, upraveno)	42
Obrázek 15: Vyhodnocení překročení překážky (Cook, 2010, s. 172-173, upraveno)	43
Obrázek 16: Vyhodnocení výpadu vpřed (Cook, 2010, s. 176-177, upraveno)	44
Obrázek 17: Vyhodnocení mobility ramen (Cook, 2010, s. 180-181, upraveno)	45
Obrázek 18: Vyhodnocení aktivního přednožení (Cook, 2010, s. 184-185, upraveno)	46
Obrázek 19: Vyhodnocení stability trupu (Cook, 2010, s. 188-189, upraveno)	47
Obrázek 20: Vyhodnocení rotační stability (Cook, 2010, s. 192-193, upraveno)	48
Obrázek 21: Testování flexorů kyčle – správné a chybné provedení (Bursová, 2015, s. 128)	50
Obrázek 22: Testování hlubokých svalů zádoých – správné a chybné provedení (Bursová, 2015, s. 83)	51
Obrázek 23: Testování prsních svalů – správné provedení (Bursová, 2015, s. 180)	52
Obrázek 24: Testování lýtkových svalů – správné provedení (Bursová, 2015, s. 167)	53
Obrázek 25: Testování břišních svalů – správné a chybné provedení (Bursová, 2015, s. 154)	54
Obrázek 26: Testování adduktorů kyčle – správné provedení (Janda, 1996, s. 290)	55
Obrázek 27: Testování dolních fixátorů lopatky – správné a chybné provedení (Bursová, 2015, s. 192)	56

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 : Tělesné předpoklady pro výbornou výkonnost v běžeckém lyžování (Bernaciková a kol., 2010)	13
Tabulka 2: Individuální závody – délka tratí, střelba a penalizace pro dorostenecké kategorie (zdroj: biatlon.cz, upraveno).....	21
Tabulka 3: Periodizace flexibility v ročním tréninkovém cyklu pro pubescenty a adolescenty (Bompa, Carrera, 2015, s. 71, upraveno).....	24
Tabulka 4: Formy tělesné výchovy podle zařazení do zdravotní skupiny (Beránková a kol., 2012, upraveno).....	31
Tabulka 5: Obsah cvičební jednotky zaměřené na kompenzační cvičení (Beránková a kol. 2012, upraveno).....	32
Tabulka 6: Pohlaví respondentů rozděleno podle trenérské specializace.....	34
Tabulka 7: Věkové rozmezí respondentů	35
Tabulka 8: Základní informace o testované osobě 1	35
Tabulka 9: Základní informace o testované osobě 2	36
Tabulka 10: Základní informace o testované osobě 3	37
Tabulka 11: Základní informace o testované osobě 4	37
Tabulka 12: Základní informace o testované osobě 5	38
Tabulka 13: Základní informace o testované osobě 6	38
Tabulka 14: Základní informace o testované osobě 7	39
Tabulka 15: Základní informace o testované osobě 8	40
Tabulka 16: Četnost výskytu hodnocení v jednotlivých testech FMS v celém výzkumném souboru	58
Tabulka 17: Rozdíl ve výsledcích vstupního a výstupního měření pomocí FMS u TO.....	59
Tabulka 18: Četnost výskytu hodnocení v jednotlivých testech svalových dysbalancí v celém výzkumném souboru	62
Tabulka 19: Rozdíl ve výsledcích vstupního a výstupního měření svalových dysbalancí u TO.....	63

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1: Věkové rozložení respondentů	35
Graf 2: Rozdíl ve výsledcích vstupního a výstupního měření pomocí FMS u TO	60
Graf 3: Rozdíl stavu jednotlivých testů FMS po intervenčním programu	60
Graf 4: Porovnání celkového skóre FMS u jednotlivých TO – vstupní a výstupní diagnostiky	61
Graf 5: Rozdíl ve výsledcích vstupního a výstupního měření svalových dysbalancí u TO	63
Graf 6: Rozdíl stavu jednotlivých testů flexibility po intervenčním programu.....	64
Graf 7: Porovnání celkového skóre u jednotlivých TO – vstupní a výstupní diagnostiky svalových dysbalancí.....	65
Graf 8: Trenérská licence	66
Graf 9: Trenérské působení	66
Graf 10: Tréninková skupina.....	67
Graf 11: Složení tréninkové skupiny	67
Graf 12: Četnost zařazování kompenzačních cvičení do tréninkového procesu.....	68
Graf 13: Období nejčastějšího zařazování kompenzačních cvičení	68
Graf 14: Organizace kompenzačních cvičení	69
Graf 15: Kdo vede kompenzační cvičení	69
Graf 16: Využívaný druh kompenzačních cvičení	70
Graf 17: Využívané pomůcky při kompenzačním cvičení	70
Graf 18: Spolupráce v týmu	71
Graf 19: Diagnostika svalových dysbalancí u svěřenců.....	71
Graf 20: Oblast diagnostiky.....	71
Graf 21: Nejčastější problémy pohybového aparátu u svěřenců	73
Graf 22: Prostředky regenerace využívané v tréninkovém procesu	74
Graf 23: Konzultace stravovacích návyků se svěřenci.....	74
Graf 24: Úprava jídelníčku svěřenců.....	75

PŘÍLOHY

I. ZÁZNAMOVÉ ARCHY Z TESTOVÁNÍ

Záznamový arch FMS – vstupní testování (duben 2022)

testované osoby	TO1		TO2		TO3		TO4		TO5		TO6		TO7		TO8	
výška (cm)	171		167		168		176		173		183		183		175	
hmotnost (kg)	52		53		59		64		74		73		71		58	
věk	18		17		18		15		17		16		17		15	
TEST	HS	FS	HS	FS	HS	FS	HS	FS	HS	FS	HS	FS	HS	FS	HS	FS
hluboký dřep	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
překážka	L	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	P	3	2	3	2	2	2	2	3	2	3	2	3	2	2	2
výpad vpřed	L	3	2	2	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2
	P	2	2	2	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
mobilita ramen	L	3	3	3	3	3	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3
	P	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
aktivní přednožení	L	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
P	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
stabilita trupu	3	3	2	2	3	3	3	3	2	2	3	3	2	2	3	3
rotační stabilita	L	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2
	P	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2
CELKEM	18		17		19		14		16		18		18		18	

Záznamový arch FMS – výstupní testování (září 2022)

testované osoby	TO1		TO2		TO3		TO4		TO5		TO6		TO7		TO8	
výška (cm)	172		168		169		178		173		184		184		178	
hmotnost (kg)	57		55		62		67		70		74		71		60	
věk	18		17		18		16		17		16		17		16	
TEST	HS	FS	HS	FS	HS	FS	HS	FS	HS	FS	HS	FS	HS	FS	HS	FS
hluboký dřep	3	3	2	2	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
překážka	L	2	3	3	2	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3
	P	3	2	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3
výpad vpřed	L	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	3	3	3	3
	P	3	3	3	3	3	2	2	3	3	2	2	3	3	3	3
mobilita ramen	L	3	3	3	3	3	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3
	P	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
aktivní přednožení	L	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
P	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
stabilita trupu	3	3	2	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3
rotační stabilita	L	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	P	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
CELKEM	20		19		20		16		18		18		21		21	

Záznamový arch testu svalových dysbalancí – vstupní testování (duben 2022)

testované osoby	1. test						2. test	3. test		4. test	5. test	6. test		7. test	CELKEM
	L	P	L	P	L	P		L	P			L	P		
TO1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	17
TO2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
TO3	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	16
TO4	1	1	2	2	1	1	2	1	1	3	1	1	1	1	19
TO5	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	2	1	1	20
TO6	1	1	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	19
TO7	1	1	2	2	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	18
TO8	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	16

Testy:

1. Testování flexorů kyčelního kloubu v pořadí: bedrokyčlostehenní sval, přímý sval stehenní a napínač povázky stehenní
2. Testování hlubokých svalů zádových
3. Testování prsních svalů
4. Testování lýtkových svalů
5. Testování břišních svalů
6. Testování adduktorů kyčelních kloubů
7. Testování dolních fixátorů lopatky

Záznamový arch testu svalových dysbalancí – výstupní testování (září 2022)

testované osoby	1. test						2. test	3. test		4. test	5. test	6. test		7. test	CELKEM
	L	P	L	P	L	P		L	P			L	P		
TO1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	16
TO2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
TO3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
TO4	1	1	2	2	1	1	2	1	1	3	1	1	1	1	19
TO5	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	17
TO6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
TO7	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	15
TO8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	15

Testy:

1. Testování flexorů kyčelního kloubu v pořadí: bedrokyčlostehenní sval, přímý sval stehenní a napínač povázky stehenní
2. Testování hlubokých svalů zádových
3. Testování prsních svalů
4. Testování lýtkových svalů
5. Testování břišních svalů
6. Testování adduktorů kyčelních kloubů
7. Testování dolních fixátorů lopatky

II. INFORMOVANÝ SOUHLAS

Souhlas se zpracováním osobních údajů

Souhlasím, že veškeré osobní údaje, naměřená data a snímky pořízené z testování a intervenčního programu budou zpracovány a publikovány anonymně, použité jen pro účely výzkumu diplomové práce s názvem „Zařazení kompenzačních cvičení do tréninkového procesu biatlonistů.“

Anonymně budou zpracována tato data:

- Osobní údaje: věk, předchozí zranění, umístění z Českého poháru 2022/23, případně z jiné mezinárodní soutěže (EYOF/MSJ a MSD), počet odtrénovaných hodin za sezónu 2022/23
- Antropometrické parametry: pohlaví, výška, hmotnost, BMI
- Úroveň obecné zdatnosti, zařazení do zdravotní skupiny a doporučená náprava
- Pozorované funkční poruchy pohybového aparátu (svalové dysbalance apod.)
- Naměřená data a vyhodnocení testů svalových dysbalancí a pohybových vzorců
- Pořízené fotografie z testování a intervenčního programu kompenzačních cvičení

V:

Jméno účastníka:

dne:

Podpis (případně zákonného zástupce):

III. DOTAZNÍK PRO TRENÉRY BIATLONU

Vážené trenérky, vážení trenéři,

pro účely své diplomové práce zjišťuji informace týkající se zařazování kompenzačních cvičení a regenerace v tréninkovém procesu biatlonistů. Budu velice ráda za pravdivé vyplnění dotazníku. Tento dotazník je anonymní. Moc děkuji za Váš čas a spolupráci.

1. Vaše pohlaví:

- a) Muž
- b) Žena
- c) Jiné

2. Váš věk:

3. Získal/a jste trenérskou licenci:

- a) Bez licence
- b) III. třídy
- c) II. třídy
- d) I. třídy

4. Jste trenér/ka:

- a) V klubu
- b) SpS
- c) SCM/TCM

5. Vaše tréninková skupina je:

- a) Přípravka
- b) Žactvo
- c) Dorostenci
- d) Junioři
- e) Dospělí

6. Vaše tréninková skupina je složena z:

- a) Dívek
- b) Chlapců
- c) Smíšená

7. Jak často zařazujete kompenzační cvičení do tréninkového procesu?

Pozn. Jsou to cvičení, která vedou k vyrovnávání jednostranné zátěže, špatného držení těla či svalové nerovnováhy za účelem předcházet zraněním při sportovním zatížení. Jedná s o uvolňovací, posilovací, protahovací, relaxační, dechová a rovnovážná cvičení.

- a) Nezařazuji pravidelně
- b) Denně
- c) 2-3x týdně
- d) 1x týdně
- e) Pouze v regeneračním mikrocyklu (ve volnějším týdnu)
- f) 1x měsíčně

8. V jakém období nejvíce zařazujete kompenzační cvičení?

- a) Přejížděním období (duben)
- b) Přípravném období (květen – listopad)
- c) Předzávodním období (listopad – prosinec)
- d) Závodním období (leden – březen)
- e) Zařazuji rovnoměrně po celý rok

9. Kompenzační cvičení organizujete: (více možných odpovědí)

- a) Hromadně (všichni společně)
- b) Rozdělení do menších skupin (každá v jiný čas)
- c) Cvičenci kompenzují individuálně v rámci tréninku
- d) Cvičenci kompenzují individuálně doma

10. Kompenzační cvičení vede: (více možných odpovědí)

- a) Já sám/sama
- b) Jiný trenér z klubu
- c) Fyzioterapeut nebo jiný odborník
- d) Jiná...

11. Jaké kompenzační cvičení zařazujete? (více možných odpovědí)

- a) Uvolňovací (mobilizační)
- b) Protahovací
- c) Posilovací
- d) Relaxační
- e) Dechová

f) Rovnovážná (balanční)

12. Jaké pomůcky využíváte při kompenzačním cvičení? (více možných odpovědí)

- a) Cvičení bez pomůcek
- b) Velký gymnastický míč (Gymball)
- c) Měkký míč (overball)
- d) Masážní válec (black roller)
- e) Balanční polokoule (Bosu)
- f) Balanční čocky
- g) Posilovací gummy Theraband
- h) Závěsný systém (TRX)
- i) Jiné...

13. Spolupracujete v týmu s: (více možných odpovědí)

- a) Fyzioterapeutem
- b) Sportovním lékařem
- c) Kondičním trenérem
- d) Sportovním psychologem
- e) Nutričním terapeutem
- f) S nikým
- g) Jiná...

14. Diagnostikujete svalové dysbalance u svých svěřenců?

Pozn. Svalové dysbalance = svalová nerovnováha (zkrácené/ochablé svaly). Pokud bude Vaše odpověď na otázku NE, tak přejděte na otázku 17.

- a) Ne
- b) Ano

15. Diagnostikujete: (více možných odpovědí)

Pozn. Pokud vaše předchozí odpověď byla ANO, odpovídáte na otázku.

- a) Správné držení těla
- b) Svalové dysbalance (zkrácení nebo oslabení svalů)
- c) Pohybové stereotypy (upažení, zanožení apod.)

16. Jakým způsobem diagnostikujete svalové dysbalance? Používáte standardizované nebo vlastní testy? Popřípadě jaké.

Pozn. Pokud vaše odpověď na otázku č. 14 byla ANO, odpovídáte na otázku.

17. Jaké problémy pohybového aparátu nejčastěji pozorujete u svých svěřenců?

(více možností odpovědí)

- a) Bolesti bederní páteře
- b) Bolesti kyčelních kloubů
- c) Natažení nebo natržení svalů
- d) Luxace ramene
- e) Distorze kolene
- f) Distorze hlezenního kloubu
- g) Chronický zánět v ramenním, kolenním nebo kyčelním kloubu
- h) Zánět Achillovy šlachy
- i) Jiná...

18. Jaké prostředky regenerace využíváte v tréninkovém procesu? (více možných odpovědí)

- a) Masážní koupele
- b) Sportovní masáže
- c) Lymfatické nohavice/masáže
- d) Sauna/pára
- e) Otužování
- f) Kneippova lázeň (chůze/stoj se střídáním teplé a studené vody)
- g) Plavání
- h) Jiná...

19. Konzultujete stravovací návyky se svými svěřenci?

- a) Ne
- b) Ano

20. Kdo upravuje jejich jídelníček?

- a) Já osobně či jiný trenér
- b) Rodiče
- c) Nutriční terapeut
- d) Kuchař
- e) Jiná...

IV. FOTOGRAFIE CVIKŮ Z INTERVENČNÍHO PROGRAMU

Uvolňovací cvičení

Cvik na uvolnění ramenního kloubu – kroužení spojenými pažemi



Cvik na uvolnění kyčelního kloubu – kroužení v kyčli



Cvik na uvolnění hrudní části trupu – rotace



Protahovací cvičení

Cvik na protažení hamstringů a lýtkového svalu – střídání plantární a dorsální flexi

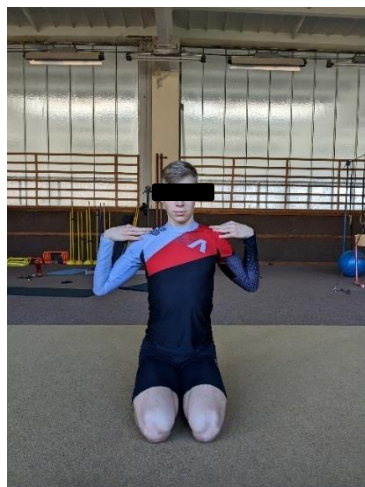


Cvik na protažení hamstringů a vzpřimovače páteře – hluboký ohnutý předklon



Přímivá cvičení

Cvik na ovlivnění správného držení těla a posílení dolních fixátorů lopatek



Cvik na vyrovnaní skoliotického držení těla – diagonálně vytahujeme do dálky protilehlé končetiny

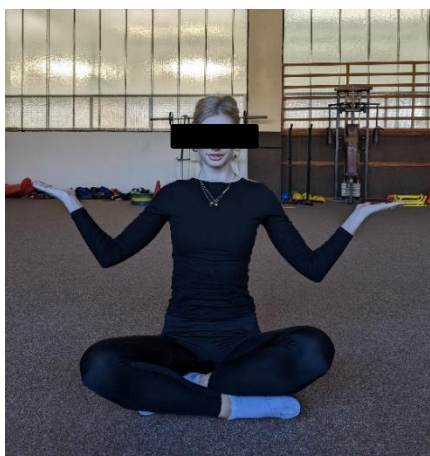


Posilovací cvičení

Cvik na posílení HSSP – ťuknutí patou a rukou v diagonále o zem



Cvik na posílení dolních fixátorů lopatek – stahujeme lokty k tělu



Cvik na stabilitu kyčlí, posílení svalů HSSP a vnitřní strany stehen – zdvih nohou se stlačením overballu



Rovnovážná cvičení

Cvik na posílení HSSP, protažení oblasti beder, aktivaci šikmých břišních svalů a rotátorů páteře



Cvik na posílení svalů HSSP a hýžd'ových svalů – udržujeme rovnováhu a zatlačíme do gymballu



Cvik na posílení HSSP a svalů stojné dolní končetiny – udržení rovnováhy v bruslařské technice lyžování na bosu



Cvik na posílení HSSP a svalů dolních končetin – váha předklonmo na bosu



V. FOTOGRAFIE Z TESTOVÁNÍ

FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN (FMS)

Hluboký dřep



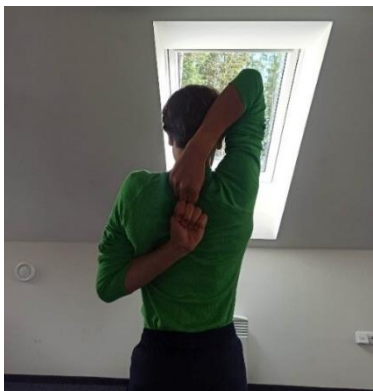
Překročení překážky



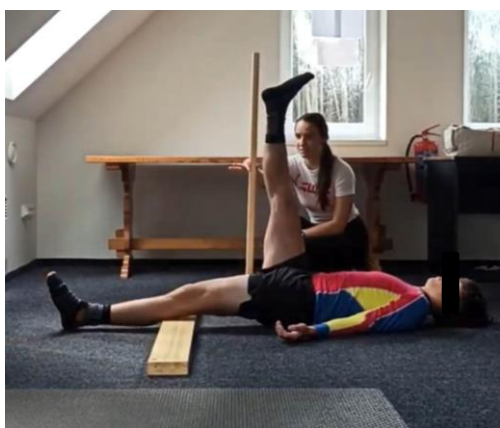
Výpad vpřed



Mobilita ramen



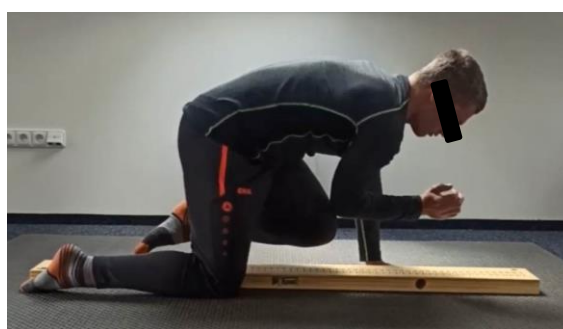
Aktivní přednožení



Stabilita trupu

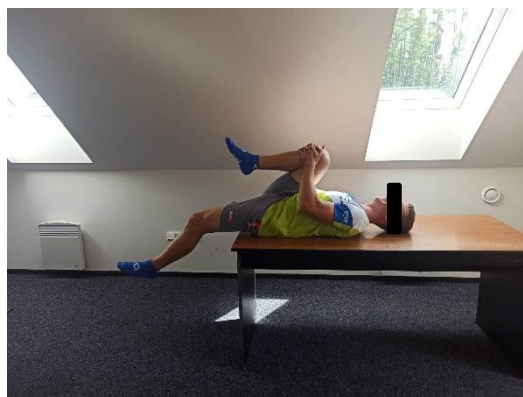


Rotační stabilita



TEST SVALOVÝCH DYSBALANCÍ

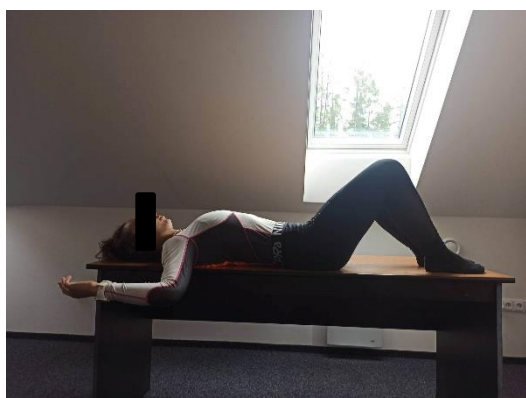
Test flexorů kyčelního kloubu



Test hlubokých svalů zádových



Test prsních svalů



Test trojhlavého svalu lýtkového



Test břišních svalů



Test adduktorů kyčelního kloubu



Test dolních fixátorů lopatky

