

Univerzita Karlova
Pedagogická fakulta
Katedra tělesné výchovy

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Kompenzační cvičení pro cyklisty staršího školního věku
Compensatory exercises for cyclists of older school age

Bc. Denisa Bartizalová

Vedoucí práce: prof. PhDr. Soňa Jandová, Ph.D.

Studijní program: Učitelství pro střední školy (N7504)

Studijní obor: N BI-TV (7504T214, 7504T278)

Odevzdáním této diplomové práce na téma „Kompenzační cvičení pro cyklisty staršího školního věku“ potvrzuji, že jsem ji vypracovala pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále potvrzuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze dne 16. 4. 2022

Tímto bych ráda poděkovala prof. PhDr. Soně Jandové, Ph.D., vedoucí mé diplomové práce, za odborné vedení a cenné rady, které mi pomohly tuto práci zkompletovat, a především za její ochotu a trpělivost.

ABSTRAKT

Tato práce se zabývá kompenzačními cvičeními pro cyklisty staršího školního věku, které byly sestaveny do metodického materiálu. Pro ověření funkčnosti tohoto metodického materiálu v praxi bylo vybráno 12 cyklistů staršího školního věku, u kterých bylo nutné předem zjistit stav pohybového aparátu pomocí diagnostických testů dle Jandy. Cyklisté byli rozděleni do 2 skupin po šesti – experimentální a kontrolní, kdy experimentální skupina měla za úkol cvičit podle metodického materiálu, kontrolní skupina žádné cvičení neprováděla. Následné druhé testování posloužilo jako ukazatel rozdílu v pohybovém aparátu cyklistů po použití metodického materiálu kompenzačních cviků.

Teoretická část práce je tedy zaměřena především na popis svalových skupin zapojujících se při cyklistice a v návaznosti na to popis stereotypů pohybového aparátu, které postihují cyklisty a také na jejich diagnostiku. Výsledky diagnostických testů experimentální i kontrolní skupiny prokázaly, že pohybové stereotypy se projevují již u cyklistů staršího školního věku. To bylo následně potvrzeno i statistickou analýzou věcné významnosti u obou skupin. Analýza po druhém testování prokázala velmi velkou významnost u skupiny experimentální, tedy cvičící dle metodického materiálu, oproti kontrolní skupině, která metodický materiál nevyužívala. Výsledky diagnostických testů a statistické analýzy tedy jednoznačně prokázaly účinnost metodického materiálu kompenzačních cvičení, kdy u experimentální skupiny došlo oproti kontrolní skupině k významnému zlepšení stavu pohybového aparátu.

KLÍČOVÁ SLOVA

cyklistika, aktivace, uvolnění, pohybový stereotyp

ABSTRACT

This work deals with compensatory exercises for cyclists of older school age, which were compiled into methodological material. To verify the functionality of this methodological material in practice, 12 cyclists of older school age were selected, for whom it was necessary to determine the condition of the movement system in advance using diagnostic tests according to Janda. The cyclists were divided into 2 groups of 6 - experimental group and control group, where the experimental group had the task of training according to the methodological material. The subsequent second testing served as an indicator of the difference in the movement system of cyclists after the use of methodological material of compensatory exercises.

The theoretical part of the work is therefore focused mainly on the description of muscle groups involved in cycling and in connection with that description of the stereotypes of the movement system that affect cyclists and its diagnosis. The results of diagnostic tests of the experimental and control groups have shown that movement stereotypes are already evident in older school age cyclists. This was subsequently confirmed by a statistical analysis of effect size for both groups. The analysis after the second testing showed a very large effect size in the experimental group, i.e. practicing according to the methodological material, beside the control group, which did not use the methodological material. The results of diagnostic tests and statistical analysis thus clearly demonstrated the effectiveness of the methodological material of compensatory exercises, when in the experimental group there was a significant improvement in the condition of the movement system compared to the control group.

KEYWORDS

cycling, activation, relaxation, movement stereotype

Obsah

Úvod	10
1 Teoretická část	12
1.1 Cyklistika	12
1.2 Dělení cyklistiky z hlediska výkonu	13
1.2.1 Rekreační cyklistika	14
1.2.2 Sportovní cyklistika	14
1.2.3 Výkonnostní cyklistika	14
Amatérská cyklistika	15
Profesionální cyklistika	15
1.3 Cyklistické disciplíny	15
1.3.1 Silniční cyklistika	15
Hromadný silniční závod	16
Individuální závod proti chronometru	16
Týmový závod proti chronometru	16
Týmová časovka smíšených štafet	17
1.3.2 Dráhová cyklistika	17
Sprinterské disciplíny	17
Vytrvalostní disciplíny	17
Kombinace disciplín	17
1.3.3 Horská cyklistika	18
XCO	18
XCM	18
XCE	18
DHI	18

4X	19
ENDURO	19
1.3.4 BMX.....	19
1.3.5 Cyklokros	19
1.3.6 Sálková cyklistika.....	19
1.3.7 Trial	20
1.4 Závodní věkové kategorie v cyklistice	20
1.4.1 Závodní kategorie spadající pod starší školní věk.....	21
1.5 Stereotypy postihující pohybový aparát cyklisty	22
1.5.1 Oblast krku, pletence ramenního a horní končetiny	25
1.5.2 Oblast hrudníku a zad	30
1.5.3 Oblast břicha a beder	32
1.5.4 Oblast pletence pánevního a dolní končetiny	33
1.6 Kompenzační cvičení a aktivity pro cyklisty.....	37
1.7 Funkční diagnostika pohybového aparátu	40
1.7.1 Funkční svalový test	42
Test obloukovité flexe krku.....	42
Test flexe trupu.....	43
Test addukce lopatky	44
Test abdukce lopatky s rotací	45
Test flexe kloubu ramenního	45
Test extenze kloubu ramenního	46
Test abdukce kloubu ramenního.....	47
Test zevní rotace kloubu ramenního.....	47
Test vnitřní rotace kloubu ramenního.....	48

Test flexe kloubu loketního	49
Test extenze kloubu loketního	50
Test flexe zápěstí s addukcí	51
Test flexe zápěstí s abdukcí	52
Test extenze zápěstí s addukcí	52
Test extenze zápěstí s abdukcí	53
Test extenze kyčelního kloubu – test pro <i>m. gluteus maximus</i>	54
Test abdukce kyčelního kloubu	54
Test extenze kolenního kloubu	55
Test supinace kloubu hlezenního s dorzální flexí	56
1.7.2 Diagnostika zkrácených svalových skupin	56
Test šíjových svalů	56
Test <i>m. levator scapulae</i>	57
Test horní části <i>m. trapezius</i>	58
Test <i>m. pectoralis major</i>	58
Test paravertebrální zádových svalů	60
Test <i>m. quadratus lumborum</i>	61
Test adduktorů kyčelního kloubu	62
Test flexorů kolenního kloubu	63
Test flexorů kyčelního kloubu	64
Test <i>m. triceps surae</i>	65
2 Cíle a výzkumné otázky	67
3 Metodika	68
3.1 Výčet použitých metod	68
3.1.1 Metoda kompilace	68

3.1.2	Metoda testování a metoda škálování.....	68
3.1.3	Metoda analýzy a metoda komparace	69
3.2	Sledovaný soubor.....	69
3.3	Průběh testování a zpracování výsledků	70
3.3.1	Použité funkční svalové testy	71
3.3.2	Použité testy pro diagnostiku zkrácených svalových skupin.....	74
4	Praktická část.....	78
4.1	Výsledky	78
4.2	Diskuse.....	83
4.3	Metodický materiál kompenzačních cviků	85
4.3.1	Uvolňovací cviky.....	85
	Cvik č.1 Protážení krční páteře úklonem.....	85
	Cvik č.2 Protážení krční páteře ohnutím	86
	Cvik č.3 Protážení zdvihače lopatky	86
	Cvik č.4 Protážení prsních svalů a vnitřních rotátorů ramen	86
	Cvik č.5 Protážení bicepsu a zevních rotátorů ramenního kloubu	87
	Cvik č.6 Protážení tricepsu.....	87
	Cvik č.7 Protážení flexorů předloktí.....	87
	Cvik č.8 Protážení extenzorů předloktí	87
	Cvik č.9 Protážení zádových svalů.....	87
	Cvik č.10 Protážení břišních svalů a flexorů kyčlí	87
	Cvik č.11 Protážení bederních svalů	88
	Cvik č.12 Protážení bederních svalů pomocí rotace.....	88
	Cvik č.13 Protážení flexorů a extenzorů kyčlí a hýžd'ových svalů	88
	Cvik č.14 Protážení flexorů kyčelního kloubu	88

Cvik č.15 Protážení extenzorů kolenního kloubu.....	88
Cvik č.16 Protážení flexorů kolenního kloubu.....	89
Cvik č.17 Protážení adduktorů kyčelního kloubu	89
Cvik č.18 Protážení m. gastrocnemius	89
Cvik č.19 Protážení m. soleus	89
4.3.2 Aktivační cviky	89
Cvik č.20 Medvěd	89
Cvik č.21 Podpor na předloktích	90
Cvik č.22 Podpor na boku	90
Cvik č.23 Kliky	90
Cvik č.24 Elevace trupu.....	91
Cvik č.25 Zvedání pánve v lehu na zádech	91
Cvik č.26 Statické výpady	91
Cvik č.27 Výstupy	91
Závěr.....	92
Seznam použitých informačních zdrojů	94
5 Seznam obrázků.....	98
6 Seznam tabulek.....	101
7 Seznam příloh.....	101

Úvod

Cyklistika je až na výjimky vytrvalostní sportovní disciplína, která klade na lidské tělo velké nároky. Výkonnostní cyklisté se podle sportovně – lékařských testů řadí mezi nejzdatnější sportovce. Mají neskutečně rozvinutou vytrvalost, zároveň jsou však schopni vyvinout rychlost jako sprintéři a sílu například jako veslaři. Aby cyklisté dosáhli nejvyššího možného výkonu, musí ve svém těle sjednotit maximální schopnost příjmu kyslíku, největší velikost srdce a největší kapacitu plic ze všech sportovců. Cyklista je příkladem toho, kam až je lidský organismus možno posunout, aby byl schopen adaptovat se na zátěž.

Aniž bychom si to úplně uvědomovali, tak jízdní kola a cyklistika jsou vlastně našimi každodenními partnery, ať už cyklistiku pojmáme jako sport, rekreaci nebo způsob dopravy. V posledních několika letech došlo k obrovskému rozmachu v oblasti rekreační a sportovní cyklistiky. Můžeme tento jev přisuzovat například tomu, že cyklistika díky charakteru pohybu má příznivý vliv na organismus člověka. Jedná se především o kardiovaskulární systém, dále napomáhá k redukci váhy a nijak významně nezatěžuje klouby. Z cyklistiky, především té zájmové, se v dnešní době stalo určité „náboženství“, jak sami někteří cyklisté rádi říkají. Je to životní styl, který v poslední dekádě nabral úplně jiný směr. Cyklistika je nyní pojmána jako sport, kde na prvním místě stojí socializace. Především v cizině jsou ve velkém zakládány kluby, které pořádají společné vyjížďky, organizují různé akce i závody. Cyklistika je nyní i prostorem, kde sportovci mohou vyjádřit svůj osobitý styl. Z cyklistiky se stala módní záležitost. V dnešní době je možné si vybrat oblečení od nesčetného množství značek, které se zaměřují především na funkčnost materiálu, a neméně důležitě na design. Samozřejmě i sportovní aspekt cyklistiky se obrovsky posunul. Vznikly a stále vznikají nové disciplíny a vzhledem k tomu se posouvá i vybavení a technika. V neposlední řadě je důležité zmínit, že i výkonnost cyklistů „nezávodníků“ se posunula mílovými kroky dopředu. Většina z nich má podobný počet tréninkových hodin jako někteří poloprofesionálové, a i fyzicky jsou na tom velmi dobře.

Důvod výběru tohoto tématu pro mou závěrečnou práci je docela jasný. Od malička jsem se věnovala cyklistice, závodila jsem v několika cyklistických disciplínách a v některých i na té nejvyšší úrovni. Za těch několik let jsem nasbírala spoustu zkušeností, které bych ráda předávala dál mladším generacím. Právě z těchto zkušeností vím, že u mladších kategorií se

často zapomíná na kompenzační cvičení, které je vhodné zapojit do přípravy již ve starším školním věku, aby cyklisté přecházející do vyšších kategorií (juniorských/dospělých) měli správné návyky a předcházeli tak komplikacím s pohybovým aparátem, které by mohly vést k předčasnému ukončení sportovní aktivity. Děti v tomto věku musí začít chápat komplexnost přípravy sportovce, tedy důležitost všech komponent tréninku, kam patří právě kompenzace. Potřebují jasný manuál, které aktivity a cviky zapojit, jak je správně provádět a jak často by je měly cvičit, aby v budoucnu byly schopny se svým tělem pracovat samostatně.

1 Teoretická část

1.1 Cyklistika

Z hlediska vývoje lidstva je cyklistika poměrně mladá. První kolo je připisováno datu 12. července 1817, jednalo se však spíše o odrážedlo. S pedály a klikami se poprvé setkáváme u Francouzů. Za dnešní podobu kola ale vděčíme Angličanům. První cyklistický závod byl uspořádán 30. května 1868 v Paříži a díky němu v tehdejší společnosti vzniklo velké nadšení pro tento sport. Závodilo se v parcích, na dostihových drahách a na tehdejších prašných silnicích. 7. listopadu 1869 se uskutečnil první závod na silnici Paříž – Rouen.

V průběhu let se kolo neustále zdokonalovalo a popularizovalo, takže se dostávalo do širších mas. Začalo fungovat i jako dopravní prostředek pro dělníky, z čehož začaly vznikat cyklistické dělnické kluby. Závody se postupně přestěhovaly na stadiony, kde začala vznikat dráhová cyklistika. Nápad, který dodnes hýbe celým cyklistickým světem, byl realizován 20. května 1903, kdy byl vypsán první etapový závod Tour de France. Tehdy byl závod dlouhý 2400 km. Měl pouze šest etap dlouhých v rozmezí 300 až 500 km. Nebyla dovolena žádná cizí pomoc, žádné pravidelné občerstvení. Vše musel závodník zvládnout sám. Cyklistika se postupně profesionalizovala a začaly vznikat jednotlivé stáje, které se o závodníky starají. Největší popularitu měla cyklistika ve Francii a Itálii, odkud se rozšířila po celém světě. Co se týče velkých jmen cyklistiku, určitě je nutné zmínit belgického závodníka Eddy Merckxe, který dokázal Tour de France vyhrát pětkrát. Především byl však výjimečný svou celkovou bilancí, kdy nastoupil do 1582 závodů, z nichž 445 vyhrál. Další postavou světové cyklistiky je Lance Armstrong, který sice je nejúspěšnějším závodníkem Tour de France, ale veškeré jeho tituly mu kvůli dopingu byly odebrány. I díky tomu se stal nejznámějším a zároveň nejkontroverznějším závodníkem všech dob. Také se díky němu o cyklistiku začalo zajímat více lidí (Soulek a Martínek, 2000).

Kolo a cyklistika jsou našimi každodenními partnery. Ať už cyklistiku pojmáme jako sport, rekreaci nebo způsob dopravy, je součástí života většiny z nás. V moderním světě, kde dochází k rozšiřování motorizace a automatizace naší společnosti, se setkáváme s přibývajícím problémem – nedostatkem pohybu. Nedostatek pohybu je jeden z rizikových faktorů pro řadu civilizačních chorob a přímo i nepřímo ovlivňuje celkový životní styl a stravovací návyky jedince. Východiskem tohoto problému je vhodná sportovní aktivita,

kteřá dokáže zlepšit kvalitu a výkonnost orgánu a celého organismu. K odstranění následků nedostatku pohybu však není potřeba provozovat sport výkonnostně, spíše jde o aktivitu, která rozvíjí především vytrvalost. Jízda na kole v tomto směru zaujímá zvláštní postavení. Díky charakteru pohybu člověk necítí svou váhu tak intenzivně, takže může být tělesně aktivní delší dobu, aniž by výrazně přetěžoval klouby, šlachy a vazy. Cyklistika může znovu vrátit tělesně nečinným lidem radost z fyzické aktivity a připravit je pro další sportovní disciplíny. Cyklistika jako sport pro zdravý a volný čas je velmi příjemným zážitkem, kdy se setkávají rodiny či přátelé a objevují oblasti, které by při cestě autem nikdy nenavštívili. U školních dětí podporuje cyklistika tělesný a duševní vývoj a pomáhá odbourávat agresi, čímž se podstatně zlepšuje schopnost koncentrace a psychická zatížitelnost. Ve větší míře se pravidelně provozovaný vytrvalostní sport příznivě projevuje s přibývajícím věkem (Konopka, 2007).

Cyklistiku však vnímáme především jako výkonnostní a vrcholový sport. Cyklisté závodníci zaujímají mezi vytrvalostními sportovci mimořádné postavení, především silniční cyklisté. Sportovně lékařská vyšetření dokazují, že silniční závodníci předčí ve výdrži všechny ostatní sportovce. Jsou vytrvalí jako maratónci, zároveň však rychlí jako sprintéři a silní například jako veslaři. Cyklisté tedy sjednotili v jednom jediném organismu největší maximální schopnost příjmu kyslíku, největší velikost srdce a největší kapacitu plic ze všech sportovců. Cyklista je příkladem toho, jakých přizpůsobení je lidský organismus schopen (Konopka, 2007).

Jakožto silově – vytrvalostní sport je cyklistika vhodný vyrovnávací sport pro sportovce jiných disciplín podobného charakteru. Běžci na lyžích, sjezdaři, hokejisté, rychlobruslaři a jiní provozují cyklistiku jako vyrovnávací nebo letní trénink k rozvoji jejich vytrvalosti bez rizika zranění (Konopka, 2007).

1.2 Dělení cyklistiky z hlediska výkonu

Z hlediska výkonu lze cyklistiku rozdělit do několika skupin. Každá skupina je charakteristická určitým způsobem. Většinou se posuzuje důležitost této sportovní aktivity pro život jedince, jakožto součást jeho životního stylu.

1.2.1 Rekreační cyklistika

Rekreační cyklistika je chápána jako sportovní aktivita, kdy jedinec této aktivitě nepřikládá velkou váhu a nepřizpůsobuje jí svůj životní režim. Cyklista spadající do této skupiny je vlastníkem kola, ať už je to horské, silniční, trekingové nebo jakékoliv jiné. Kolo však využívá za účelem dopravy nebo jako prostředek, na kterém vyráží na výlety s kamarády nebo rodinou. Zpravidla nemá nějaké speciální vybavení pro jízdu na kole, využívá běžné sportovní oblečení a obuv (Landa, 2005).

1.2.2 Sportovní cyklistika

Cyklisté, kteří se věnují sportovní cyklistice v dnešní době pravděpodobně tvoří nejširší základnu. Jako každá zájmová sportovní činnost i sportovní cyklistika není zatížena ambicí k vítězství či překonávání rekordů. Jde spíše o prožitek sportovní aktivity, která jedince naplňuje. V cyklistice jde také hlavně o sociální kontakt s podobně naladěnými jedinci. Důležité je vzájemné porozumění a podpora. V dnešní době cyklisté, kteří spadají do této skupiny, vytvářejí zájmové kluby či spolky. Tyto kluby pak spojují cyklisty s podobnými zájmy, pořádají víkendové vyjížďky či několika denní akce, nechávají si vyrábět klubové oblečení. V této skupině je cyklistika něco jako kultura, kde je důraz kladen na cyklistickou módu, nejnovější trendy ve vybavení a doplncích. Sportovní cyklistika může být orientovaná na silniční, horskou či na stále se rozvíjející „gravel“ disciplínu (Stevenson, 2021).

1.2.3 Výkonnostní cyklistika

Výkonnostní cyklistika je charakterizována pravidelným tréninkem, který je v rozsahu několika jednotek až desítek hodin týdně. Cyklisté spadající do této skupiny jsou registrováni na svazu cyklistiky a pravidelně se účastní závodů. V okamžiku, kdy jedinec strukturovaně trénuje za účelem zlepšení či udržení nejvyšší možné výkonnosti, jeho ambice jsou vítězit v závodech a překonávat rekordy, stává se z něj výkonnostní nebo také závodní cyklista. Výkonnostní cyklistiku lze dále dělit podle toho, jestli je cyklista nucen trénink podřídit své profesi nebo je cyklistika jeho/její profesí. Mezi těmito dvěma skupinami je někdy velmi tenká hranice, která je však pro většinu nepřekonatelná.

Amatérská cyklistika

Amatérští cyklisté trénují pravidelně, ale svůj trénink musí podřídit své profesi. Cyklistika je pro ně plánovitou a plánovanou činností, pečlivě sledovanou a evidovanou. Pravidelně se účastní cyklistických závodů, na které systematicky trénují. Amatérský cyklista si vybavení kupuje na vlastní náklady nebo ho v některých případech dostává od týmu. Za závodění či trénink však nedostává plat. Závodí na akcích a soutěžích odpovídajících jeho výkonnosti, na tyto závody se speciálně připravuje. Amatérský cyklista se v dnešní době může účastnit i vrcholných cyklistických soutěží v určitých disciplínách (Landa, 2005).

Profesionální cyklistika

Cyklistika je pro tuto kategorii sportovců jejich profesí. Tréninku a přípravě k závodům je podřízeno úplně vše. Veškeré vybavení je na té nejvyšší úrovni tak, aby cyklista mohl dosáhnout absolutní výkonnosti. Cyklista profesionál musí mít absolutní předpoklady, dlouhodobou přípravu a vynikající zdravotní stav. Pečlivě plánuje přípravu, trénink, závody, regeneraci, jídelníček a další. Pokud cyklista profesionál nesplňuje některé předpoklady, těžko dosáhne absolutní výkonnosti, tím pádem ani absolutního výkonu. Ani splnění všech předpokladů nezaručuje vítězství (Landa, 2005).

1.3 Cyklistické disciplíny

Cyklistika není jenom jedna, ale má mnoho disciplín, které jsou od sebe velmi odlišné. Liší se charakterem pohybu, některé jsou vyloženě rychlostní, vytrvalostní nebo zcela technické. Některé dokonce připomínají spíše tanec nebo míčovou hru. Každá cyklistická disciplína vyžaduje jiné vybavení jak materiální, tak vybavení jezdce samotného. Někteří cyklisté musí oplývat spíše silovými a rychlostními schopnostmi, jiní zase spíše vytrvalostními či koordinačními. Každá disciplína také sebou nese úplně jinou mentalitu, morálku a sociálno. Většinu disciplín zaštiťuje Mezinárodní cyklistická unie (dále jen UCI), která je nejvyšším správním orgánem světové cyklistiky a pod sebou vede svazy národní. Několik cyklistických disciplín je zastoupeno i na letních olympijských hrách.

1.3.1 Silniční cyklistika

Silniční cyklistika je považována za královskou disciplínu, vzhledem k její historii, tradici a náročnosti. Nadšení pro silniční cyklistické soutěže začalo na konci 19. století a od té doby

nepřestalo růst. Některé velké závody přitahují mnohdy až desítky milionů diváků a sledují je televizní diváci po celém světě. První oficiálně zaznamenaný závod se datuje k 31. květnu 1868 v „Parc de Saint-Cloud“ v Paříži a vyhrál ho britský jezdec James Moore. První závod z města „A“ do města „B“ se konal 7. listopadu 1869: Paříž-Rouen. James Moore, opět zvítězil, když ujel 123 kilometrů za 10 hodin a 25 min. Záměrem organizátorů bylo propagovat cyklistiku a ukázat, že jízda na kole umožňuje urazit značné vzdálenosti (uci.org).

Silniční cyklistika je součástí programu olympijských her od jejich prvního ročníku v roce 1896. Během historie prošla několika změnami a modifikacemi, které přinesly další poddisciplíny spadající pod silniční cyklistiku (uci.org).

Hromadný silniční závod

Silniční závod je součástí olympijského programu úplně od začátku, jakožto původní disciplína novodobých olympijských her. Všichni závodníci startují společně. Trať silničních závodů mají různé vzdálenosti, většinou se pohybují kolem 250 km pro kategorii elitních mužů, například na mistrovství světa UCI. Silniční závody mají několik různých formátů, mohou být jednodenní, z jednoho bodu do druhého, např. Paris-Roubaix nebo Tour of Flanders, nebo se mohou jezdit na okruhy, jako je mistrovství světa UCI. Dále sem patří etapové závody, např. Tour de France, Giro d'Italia nebo Vuelta a España (uci.org).

Individuální závod proti chronometru

Individuální závod proti chronometru neboli časovka jednotlivců je také součástí olympijského programu. Časovka jednotlivců se jezdí na 40-50 km na mistrovství světa UCI a olympijských hrách. Jezdci vyrážejí jednotlivě v pravidelných intervalech, které se pohybují mezi 1 a 2 minutami. Vítězem se stává závodník, který dokončí trať v nejrychlejším čase (uci.org).

Týmový závod proti chronometru

Týmový závod proti chronometru neboli týmová časovka má stejný princip jako časovka jednotlivců, akorát pro tuto disciplínu je povinné sestavit tým o minimálně 2 jezdcích a maximálně 10 jezdcích (uci.org).

Týmová časovka smíšených štafet

Od roku 2019 se týmová časovka na UCI Mistrovství světa jezdí ve formátu smíšené štafety vyhrazené pro národní týmy složené ze tří mužů a tří žen z kategorií Elite a U 23. Štafeta začíná týmem se třemi muži, kteří pak předají štafetu týmu se třemi ženami. Konečné umístění týmu bude vypočítáno na základě času, který uplynul, když druhá žena protne cílovou čáru. Muži i ženy absolvují jedno kolo stejného okruhu (uci.org).

1.3.2 Dráhová cyklistika

Dráhové závody sahají až do konce devatenáctého století. První mistrovství světa se konalo v roce 1893. Dráhoví cyklisté jsou výkonní sportovci, obecně s mnohem větším objemem svalů než silniční závodníci. Dráhová cyklistika se dále dělí na deset poddisciplín, které se dají seskupit do tří rodin – sprinterské disciplíny, vytrvalostní disciplíny a kombinace disciplín. Pro dráhovou cyklistiku je typický dráhový speciál s jedním převodem a takzvaným „furtšlapem“, tedy přímým převodem bez volnoběžky. Cyklista je tak nucen neustále šlapat (uci.org).

Sprinterské disciplíny

Sprinterské disciplíny vyžadují krátké výbušné úsilí a jsou často velmi taktické, vyžadující velké zaměření na pozici v závodě. Závodníci v těchto disciplínách jsou větší a svalnatější.

Ke sprinterským disciplínám se řadí Sprint, Týmový sprint, Pevný kilometr/500 m, Keirin, 200 m s letným startem.

Vytrvalostní disciplíny

Vytrvalostní disciplíny jsou delší a vyžadují dlouhodobé vysoké úsilí. Jezdci, kteří závodí v těchto disciplínách, jsou často i závodníky na silnici, např. Bradley Wiggins, Mark Cavendish, Elia Viviani a další. Jedná se tedy o jezdce, kterým vyhovují vytrvalostní závody.

K vytrvalostním disciplínám se řadí Stíhací závod jednotlivců, Stíhací závod týmů, Bodovací závod, Scratch, Madison, Vylučovací závod.

Kombinace disciplín

Po hrách v Rio de Janeiro bylo tzv. Omnium aktualizováno, přičemž nový formát soutěže sestává ze čtyř hromadných disciplín, které se konají ve stejný den. Vynechání časovaných

disciplín znamená, že Omnium již není disciplína, která by kombinovala rychlostní a vytrvalostní disciplíny, ale stává se čistě vytrvalostní událostí.

Do olympijského omnia tedy patří Scratch, který je vypsán na 15 km pro muže a 10 km pro ženy. Tempo závod vypsán na 7,5 km pro muže a ženy, jezdci zde sbírají body vyhráváním sprintů nebo zajižděním kol. Vylučovací závod, kde každé dvě kola je vyřazen poslední jezdec za čarou, dokud nezůstane pouze vítěz. Nakonec bodovací závod na 40 km pro muže a 20 km pro ženy (cyclingtips.com).

1.3.3 Horská cyklistika

První závody na horských kolech se konaly v Kalifornii (USA) na počátku osmdesátých let. Od té doby se disciplína velmi rychle rozrostla ve všech aspektech. První mistrovství světa, které UCI oficiálně uznala, se datuje do roku 1990. Následující rok byl zřízen Světový pohár (uci.org).

XCO

Olympijské Cross Country je součástí olympijského programu od roku 2004. Tyto závody se konají na zvlněných okruzích s technickými sjezdy, lesními cestami, kamenitými cestami a překážkami, o délce 4 až 6 km. Délka závodu je různá vzhledem k věkové kategorii.

XCM

Cross Country Maratony jsou dlouhou verzí cross-country, které se konají na trati 60 až 160 km. Zvláštností je, že spolu závodí jezdci všech kategorií, od nadšenců po profesionály.

XCE

Cross-country Eliminator je disciplína, která musí být dlouhá mezi 500 m a 1000 m. Je to rychle se pohybující, dynamický, akcí nabitý formát, ve kterém čtyři jezdci závodí v rozjížděcích na technických tratích s překážkami, jako jsou skoky a mosty.

DHI

Downhill je závod s časem, ve kterém jezdec zdolává řadu rychlých a technických pasáží. Závodník musí prokázat odvahu i bystré technické a pilotní dovednosti, aby dokázal překonat kořeny stromů, klopené úseky, hrboly, skoky a další přírodní překážky.

4X

Ve fourcrossu se čtyři účastníci společně vydávají na trať, která střídá klopené zatáčky a skoky.

ENDURO

Enduro závody zahrnují několik spojovacích etap a měřených etap. Časy dosažené ve všech měřených etapách se sčítají do celkového času. Enduro závody vyžadují, aby sportovci používali kombinaci vytrvalosti, rychlosti a technických dovedností.

1.3.4 BMX

Pro disciplínu BMX je typická technická jízda na malém dvaceti palcovém kole. BMX se dělí na BMX Freestyle, kde jezdci předvádějí rutiny, které se skládají ze sekvencí prováděných triků. V soutěži jsou jezdci hodnoceni podle kvality jejich výkonu, tedy obtížnosti, originality a stylu. Naproti tomu stojí BMX Racing, které se vyvinulo z motokrosu. V průběhu let se samozřejmě tato disciplína vyvinula v úplně jiný sport. Nyní se jedná o 450 m dlouhý sprint s velkými skoky a klopenkami (uci.org).

1.3.5 Cyklokros

Cyklokrosové závody trvají přibližně hodinu. Závody se konají na technických a kopcovitých okruzích 2,5-3,5 km dlouhých. Cyklokros poskytuje skutečné vzdělání v cyklistice, protože vyžaduje dokonalé dovednosti v ovládnutí kola a neutuchající fyzickou zdatnost. Na některých úsecích musí závodníci dokonce svá kola i přenášet či běžet s kolem na zádech (uci.org).

1.3.6 Sálková cyklistika

Sálovou cyklistiku zastupují dvě disciplíny. První z nich je krasojízda, která je srovnatelná s krasobruslením a moderní gymnastikou. Soutěžící, jednotlivci nebo dvojice, předvádějí pěti minutový program na hudbu. Porota uděluje známky za kvalitu provedení. Druhá disciplína je kolová, smíšená disciplína, kde v zápase soutěží dva týmy po dvou hráčích, kteří působí jako brankář i hráč v poli. Narážejí do míče předním nebo zadním kolem nebo svým tělem a stejně jako ve fotbale musí umístit míč do branky týmu soupeře (uci.org).

1.3.7 Trial

Trial je jednou z nejvíce vzrušujících a nejpozoruhodnějších cyklistických disciplín UCI. Na rozdíl od jiných cyklistických disciplín je trial sportem, kde jsou hlavními faktory stabilita a ovládání kola v extrémních situacích, kde hraje důležitou roli i rychlost. Tato disciplína začala v 70. letech v Evropě a vyrostla jako odnož motorizované verze tohoto sportu. Po několika letech se ukázalo, že trial má více společného s cyklistikou než s motosportem. Od roku 1985 je trial plně integrovanou disciplínou v UCI a rychle se rozvíjí jako cyklistický sport (uci.org).

1.4 Závodní věkové kategorie v cyklistice

V cyklistice je možné závodit v několika kategoriích již od velmi útlého věku až po kategorie Masters. Nejmladší je kategorie mladších žáků, kterým musí být v kalendářním roce 11 nebo 12 let. Potom následuje kategorie starších žáků, kterým je 13-14 let. Dále jsou 15-16 letí kadeti a 17-18 letí junioři. První dospělou kategorií je tzv. U23, tedy závodníci do 23 let. Od 23 let postupují závodníci do kategorie Elite, kde není nijak stanovena horní věková hranice. V 35 letech si pak jezdci mohou vybrat, jestli zůstanou v kategorii Elite nebo budou závodit již jako Masters (pro názornost uvádím přehled, Tabulka 1). V kategorii Masters však závodníci nesmí být registrováni v žádném profesionálním UCI týmu. Samozřejmě se kategorie liší vzhledem k disciplínám, ale v těch tradičních, jako je silniční, horská, dráhová cyklistika či cyklokros, jsou klasické kategorie stejné (czechcyclingfederation.com, 2021).

Vzhledem k etapám sportovního tréninku je velmi důležité se věnovat kategoriím starší žáci, kadeti potažmo junioři. Tyto kategorie se nachází na hraně základního a specializovaného tréninku, kde dochází k rozvoji základních a speciálních pohybových dovedností. Také se tito sportovci seznamují s aktivitami, které budou stěžejní pro jejich další posun v etapě vrcholového tréninku. Jedná se například o kompenzaci, regeneraci, výživu apod (Dovalil, 2009).

Tabulka 1 Věkové kategorie

Kategorie	Věk
Mladší žáci/žákyně	11–12 let
Starší žáci/žákyně	13–14 let
Kadeti/Kadetky	15–16 let
Junioři/Juniorky	17–18 let
U23 muži/ženy	19–22 let
Elite muži/ženy	23 + let
Masters muži/ženy	35 + let

1.4.1 Závodní kategorie spadající pod starší školní věk

Z hlediska ontogeneze kategorie mladších žáků, starších žáků a kadetů spadají do období staršího školního věku neboli pubescence, tedy období věku 11–15 potažmo 16 let. „Pubescence je v literatuře označována za stádium diferenciacce a přestavby motoriky. Tím je vyjádřena skutečnost, že relativně klidná linie motorického vývoje v předcházejících věkových obdobích doznává v období pubescence určitého narušení. U řady jedinců můžeme po nástupu růstové akcelerace a změně proporcí pozorovat zhoršení pohybové koordinace způsobené změnou struktury koordinačních předpokladů i dovedností, narušení dynamiky pohybu spojené se snížením jeho ekonomie, protichůdnost v motorickém chování a zmenšení motorické učenlivosti. Uvedená narušení jsou typická především pro první fázi pubescence. Narušení postihují zejména každodenní běžnou motoriku, zatímco ve sportovní motorice nejsou někdy vůbec patrná a výkony dále rostou. Poruchy nepostihují stejným způsobem všechny pubescenty. Projevy poruch jsou individuálně značně odlišné, přičemž u chlapců jsou obtíže větší než u dívek. Obecně platí, že vysloveně disharmonický vývoj probíhá pouze u jedinců, kteří pravidelně nevykonávají tělesnou výchovu a sport“ (Suchomel, 2004, str. 10). Motorický vývoj pokračuje u chlapců na prokazatelně vyšší úrovni než u dívek, přičemž výkonové křivky se na rozdíl od křivek tělesného růstu v tomto období nekříží, pouze se ve 12 letech vzájemně přibližují. Ve druhé fázi pubescence dochází

k vytvoření specificky mužských a ženských rysů motoriky. V rámci přestavby motoriky dochází v pubescenci k diferencovanému vývoji jednotlivých pohybových schopností. Obratnost a kloubní pohyblivost se vlivem pubertálních změn trochu snižuje, naopak narůstá silová a vytrvalostní schopnost. To vede ke změně jejich vzájemných vazeb a v konečném důsledku ke změně struktury celého komplexu motorických schopností. Celkově je nutné při záměrném rozvoji pohybových schopností respektovat stupeň růstu a vývoje organismu (Suchomel, 2004).

Zatímco růst organismu v prepubertě je podněcován především růstovým hormonem, pro pubescenci je typické zvýšené spolupůsobení pohlavních hormonů a gonadotropinů. Rozsáhlé pubescentní změny jsou patrné v oblasti tělesného růstu. Dochází k rozvoji sekundárních pohlavních znaků, k rychlému růstu kostí, k rozvoji svalstva zejména u chlapců, ke zvýšení množství podkožního tuku zejména u dívek a k dalším změnám. Růstové pubertální zrychlení je u dívek intenzivnější a současně kratší, téměř končí ve 13 letech, zatímco u chlapců je teprve před vrcholem. Chlapci tento deficit v následném období rychle dohání a v konečném důsledku jsou v průměru vyšší a těžší, neboť jejich akcelerace je intenzivnější a déletrvající (Suchomel, 2004).

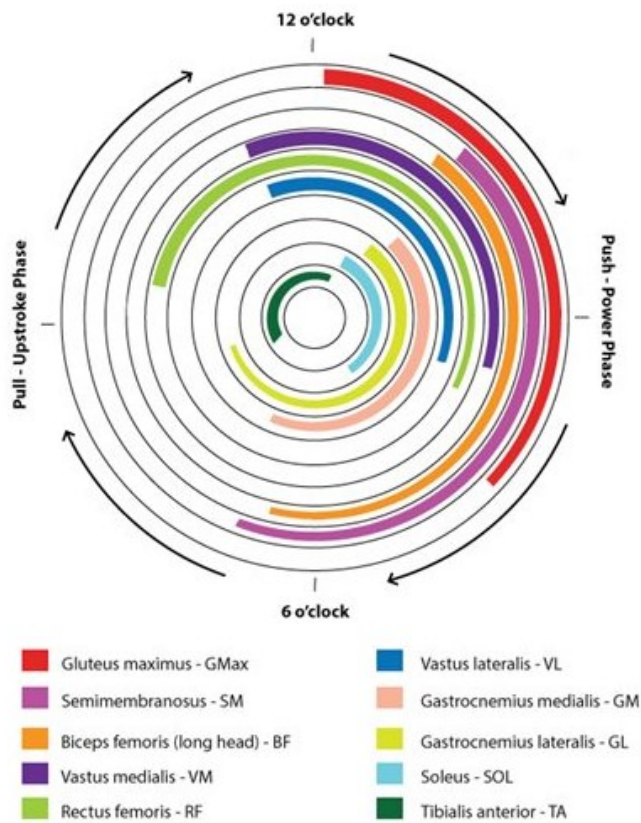
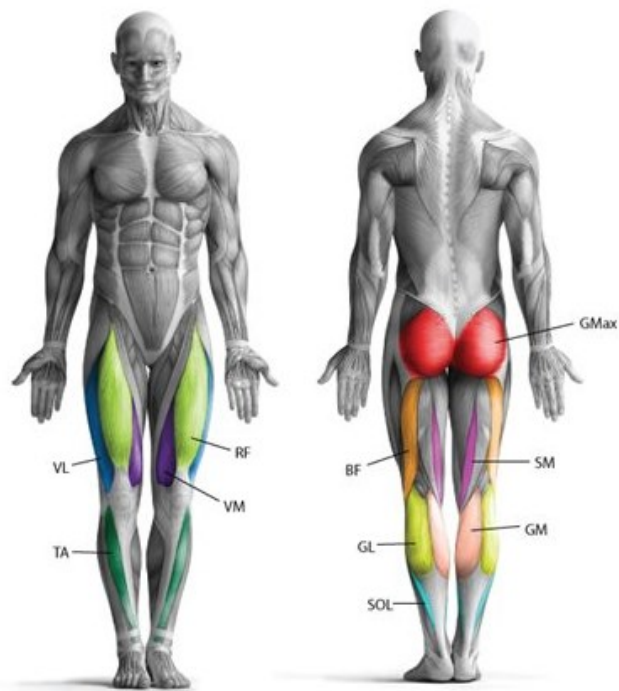
1.5 Stereotypy postihující pohybový aparát cyklisty

Jízda na kole je pohyb, který zaměstnává jen určité svalové skupiny. Ve výkonnostní cyklistice dochází k přetěžování těchto svalových skupin a na druhé straně k diskriminaci některých svalových skupin. Je tedy nutné se věnovat harmonickému rozvoji obou skupin tak, aby nedocházelo k nerovnoměrnému rozvoji svalstva, tzv. svalovým dysbalancím (Soulek a Martínek, 2000).

Svalové dysbalance jsou nerovnováhy mezi svaly, které jsou na přední a zadní straně těla. V takové dvojici je jeden ze svalů posturální se sklonem ke zkracování a druhý fázický se sklonem k ochabování (Tichý, 2017).

„Při cyklistice pracují nejvíce svaly dolních končetin, jejichž síla je nezbytná pro cyklistický výkon. Při šlapání rozlišujeme dvě hlavní fáze: tlakovou a zdvihovou (Obrázek 1 – push – power phase a pull – upstroke phase). Při tlaku na pedály dochází k extenzi v kyčelním kloubu (*m. gluteus maximus* a hamstringy), k extenzi kolenního kloubu (*m. quadriceps*

femoris), a k plantární flexi hlezenního kloubu (*m. triceps surae*). Zdvih pedálů provádějí flexory kyčelních kloubů (*m. iliopsoas*, *m. rectus femoris*), kolenních kloubů (*m. biceps femoris*, *m. semitendinosus* a *m. semimembranosus*) a dorsální flexory hlezen (*m. tibialis anterior*). Správnou pozici cyklisty zajišťují svaly trupu, břišní a zádové svalstvo (*m. erector spinae*). Při jízdě na kole se na horních končetinách aktivuje *m. biceps brachii* a při jízdě ze sedla *m. triceps brachii*, dochází k extenzi v loketním kloubu“ (Dovrtělová a Řezaninová, 2012).



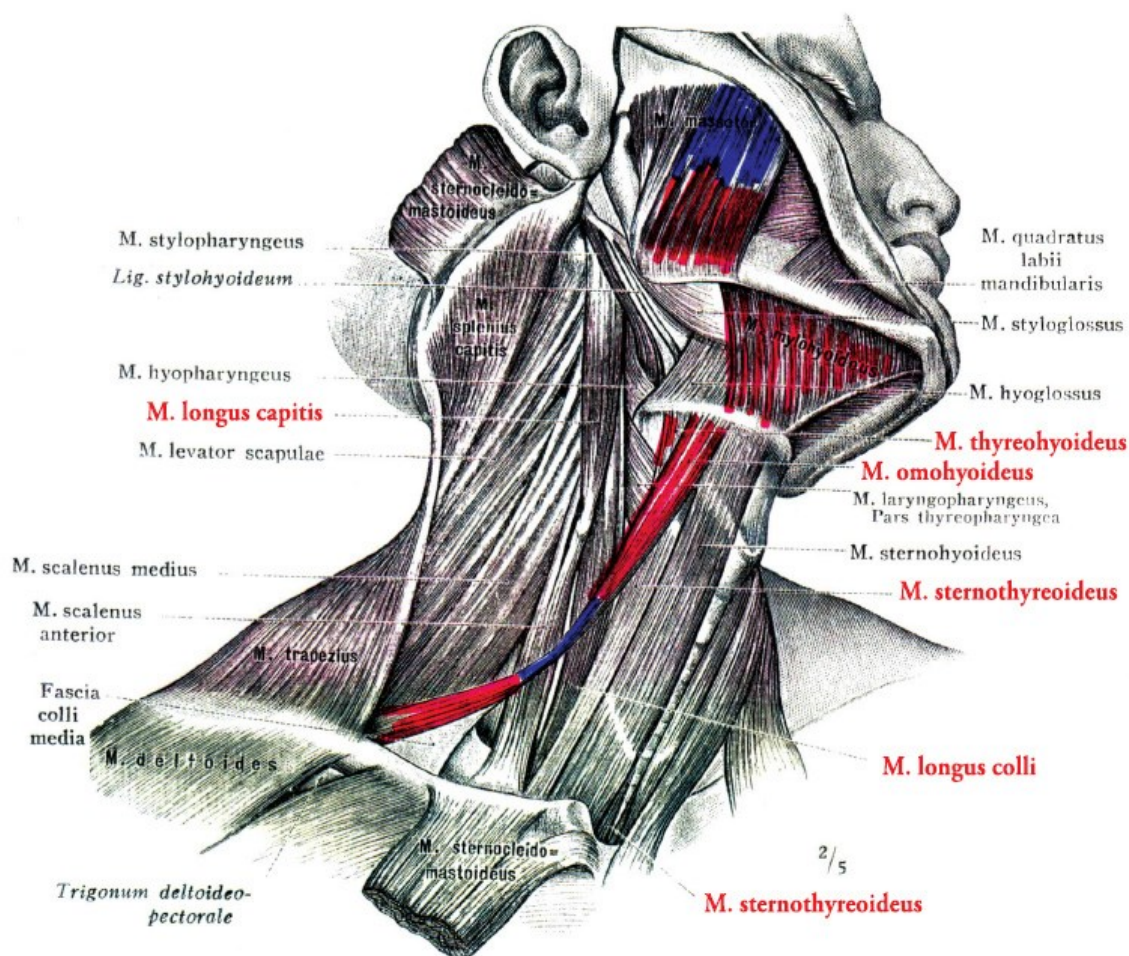
Obrázek 1 Zapojení svalů při šlapání.
Zdroj: trainingpeaks.com

Cyklista z pohledu ostatních sportů vlastně jen sedí na kole a zatěžuje pouze dolní končetiny. Tato jednostranná zátěž vede k oslabení horní poloviny těla, takže fyzioterapeut na cyklistech najde řadu abnormalit, jako je oslabení mezilopatkových svalů a dolních fixátorů lopatek. Antagonisticky dojde ke zkrácení prsních svalů, horních fixátorů lopatek a extenzorů šíje. Tato svalová dysbalance je popsána pojmem „horní zkřížený syndrom“ a projeví se tzv. kulatými zády. Prevence tohoto syndromu a jeho případné řešení je velmi jednoduché, je nutno se naučit správné protahovací a posilovací cviky (Mellion, 1991; 1994).

Co se týče chronických potíží s pohybovým aparátem, které trápí cyklisty, jedná se především o bolesti dolní části zad, výhřez meziobratlové ploténky L3-L4, bolesti v oblasti krční páteře, chronické přetížení Achillovy šlachy. Časté přetížení a zkrácení svalů dolních končetin, časté přetížení a bolesti zádočných svalů v oblasti bederní páteře, zvýšená aktivita svalů v oblasti krční páteře podílející se na předsunu a záklonu hlavy, zkrácení prsních svalů, které zapříčiňuje předsunuté držení ramen. Dále oslabení břišních svalů a svalů v dolní části lopatek (Dovrtělová a Řezaninová, 2012).

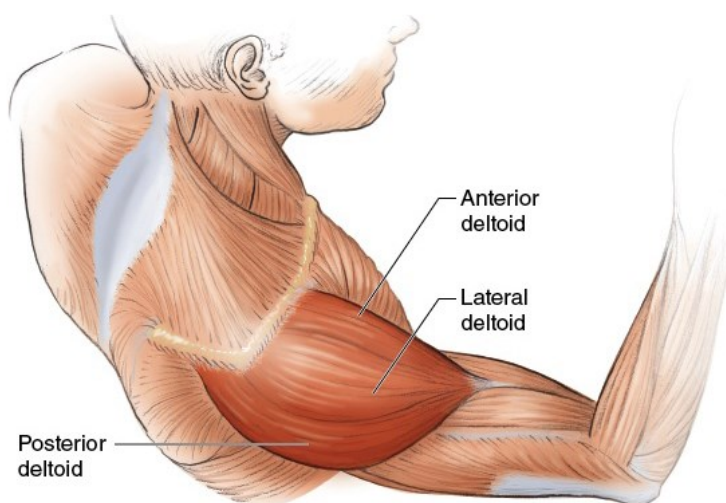
1.5.1 Oblast krku, pletence ramenního a horní končetiny

Krk během jízdy nese velmi těžké břemeno. Není důležité, jakým způsobem drží cyklista řídítka, ale po většinu jízdy bude krk v protažení. Tato poloha je velmi vyčerpávající pro *musculus splenius capitis* (Obrázek 4) a ostatní vzpřimovače trupu, které mají tendenci ke zkracování (Sovndal, 2013). Dysbalance v oblasti krku zapříčiňují proti sobě stojící mohutné šíjové svaly, především horní vzestupná vlákna *m. trapezius*, *mm. scaleni* a *m. sternocleidomastoideus* se sklonem ke zkracování a hluboké ohybače krku, především *m. longus capitis* a *m. longus colli* (Obrázek 2), které ochabují (Dylevský, 2009) (Tabulka 2). Výsledkem je předsunuté držení hlavy, spojené s jejím mírným záklonem. Zkracující se *m. levator scapulae* zdvihá lopatku více k hlavě a tlačí ramena dopředu do protrakce (Tichý, 2017).

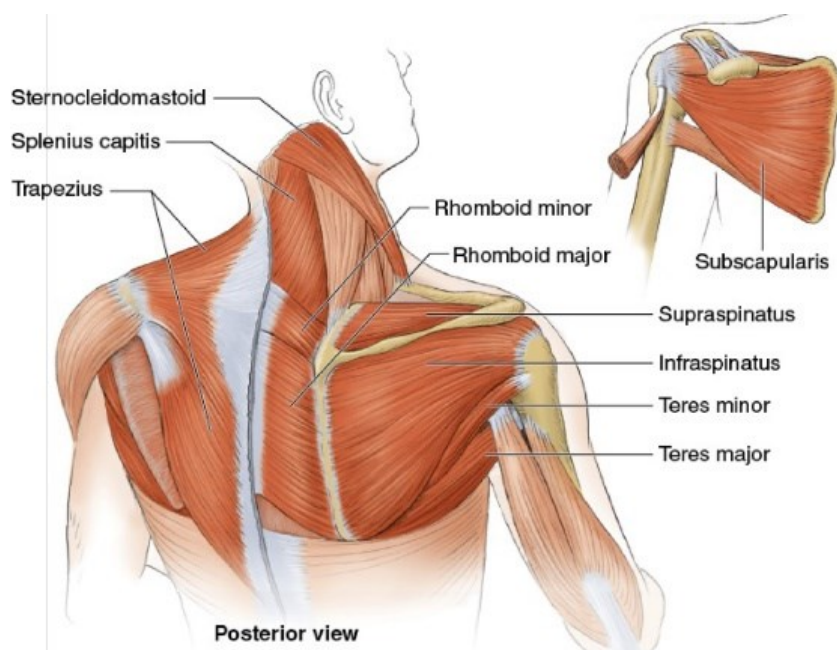


Obrázek 2 Svaly krku
Zdroj: muni.cz

„Ramena jsou během jízdy neustále napínána. Jako hlavní spojka mezi horními končetinami a hrudníkem podporují váhu horní poloviny těla. Je jedno, jak zrovna na kole jedete, ve stoje, v sedle nebo sprintem, ramena potírají sílu gravitace. V jiných případech, například během strmého stoupání nebo sprintu, budete vyvíjet silný tah na řídítka“ (Sovndal, 2013, str. 40). Ve většině pohybů hraje roli *m. deltoideus* (Obrázek 3), jehož přední a vnější část má tendenci ke zkrácení, zadní část k ochabnutí. Dále jsou v této oblasti důležité svaly rotátorové manžety (Obrázek 4), kam patří *m. supraspinatus*, *m. infraspinatus*, *m. teres minor* a *m. subscapularis*, které mají tendenci k ochabnutí. Pod *m. teres minor* leží *m. teres major*, který má tendenci ke zkrácení (Vaculíková-muni.cz, 2016).



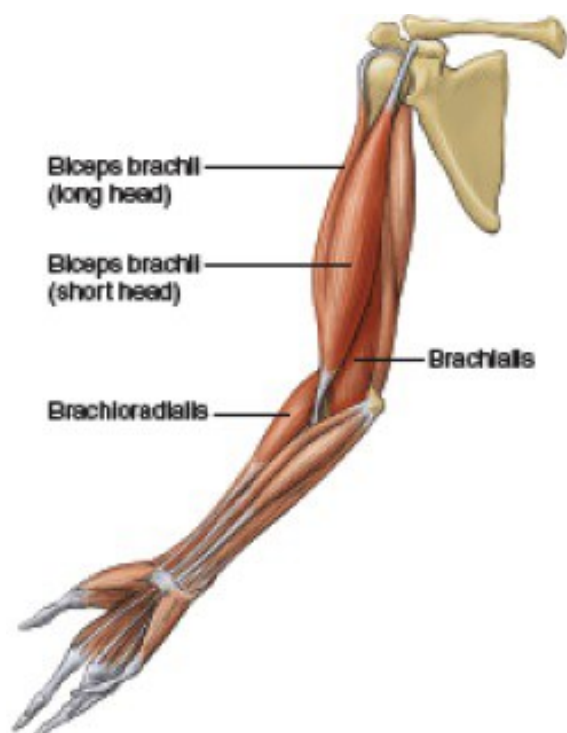
Obrázek 3 *Musculus deltoideus*
Zdroj: *Cycling Anatomy* str. 41



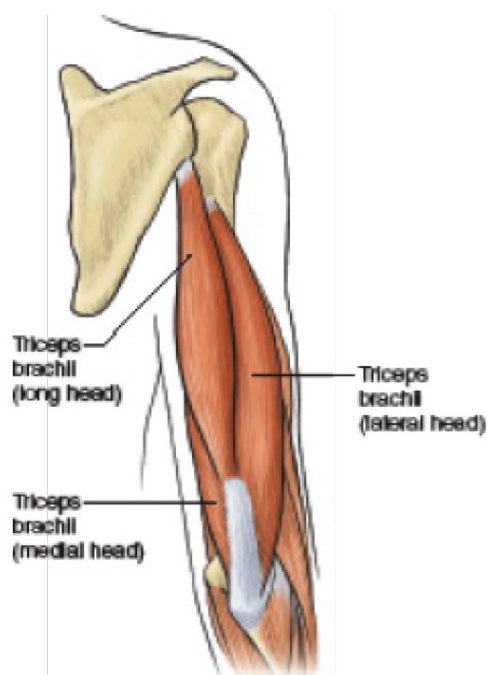
Obrázek 4 *Svaly rotátorové manžety*
Zdroj: *Cycling Anatomy* str. 42

Paže výrazně přispívají k ovládnutí kola, ale jsou i základem pro stabilní jízdu, hrají nezastupitelnou roli v jízdě ze sedla během sprintu nebo stoupání, vždy stabilizují zbytek těla. Paže propojují kolo s rameny, které zase stabilizují hrudník, záda a celý trup. (Sovndal, 2013). Na přední straně paže (Obrázek 5) se nachází *m. biceps brachii*, jehož krátká hlava

má tendenci ke zkrácení a dlouhá hlava k ochabnutí. Dále *m. brachialis*, který ochabuje a *m. coracobrachialis*, který má tendenci ke zkrácení, stejně jako *m. brachioradialis*. Na zadní straně paže (Obrázek 6) je *m. triceps brachii*, jehož zevní a střední hlava má tendenci k ochabnutí a dlouhá hlava tendenci ke zkrácení. *M. anconeus* má tendenci k ochabnutí (Vaculíková-muni.cz, 2016).

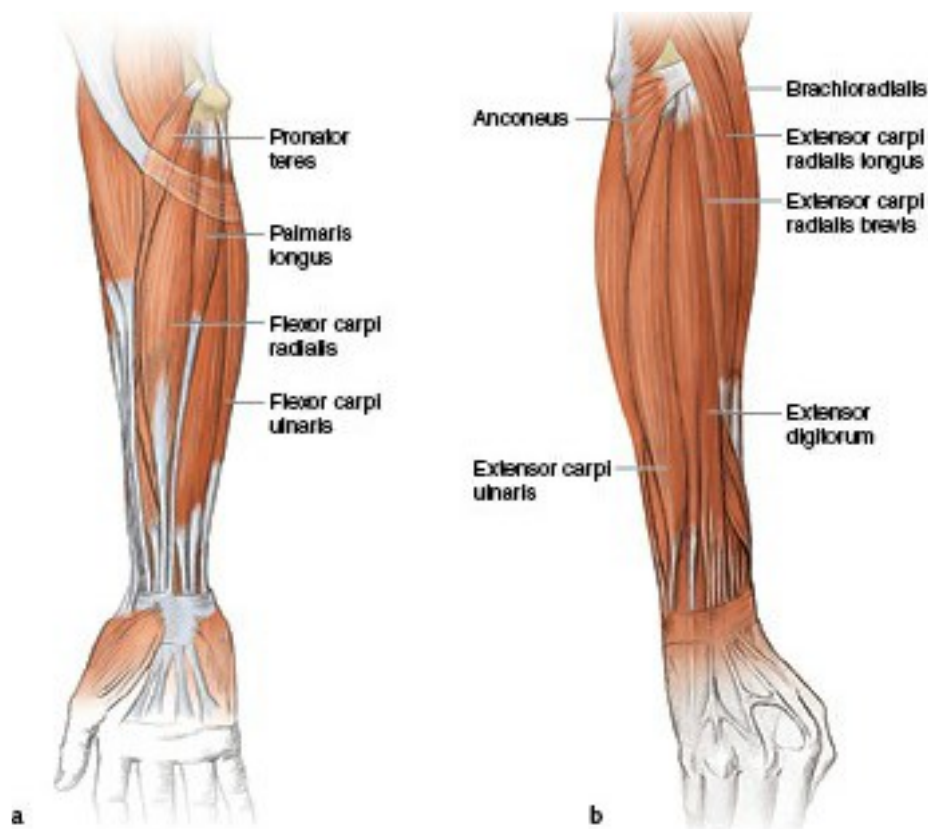


Obrázek 5 Přední strana paže
Zdroj: *Cycling Anatomy* str. 19



Obrázek 6 Zadní strana paže
Zdroj: *Cycling Anatomy* str. 19

Nesmírně komplikovanou částí jsou svaly předloktí (Obrázek 7), které zjednodušeně můžeme rozdělit na flexorovou skupinu na dlaňové straně zápěstí a extenzorovou skupinu na dorzální straně předloktí (Sovndal, 2013). Mezi flexory, které mají tendenci ke zkrácení, se řadí *m. carpi radialis*, *m. carpi ulnaris*, *m. pronator teres* a *m. palmaris longus*. Mezi extenzory, které mají naopak tendenci k ochabování, se řadí *m. extensor carpi radialis brevis et longus*, *m. extensor carpi ulnaris* a *m. extensor digitorum* (Vaculíková-muni.cz, 2016).



Obrázek 7 Svaly předloktí
Zdroj: *Cycling Anatomy* str. 20

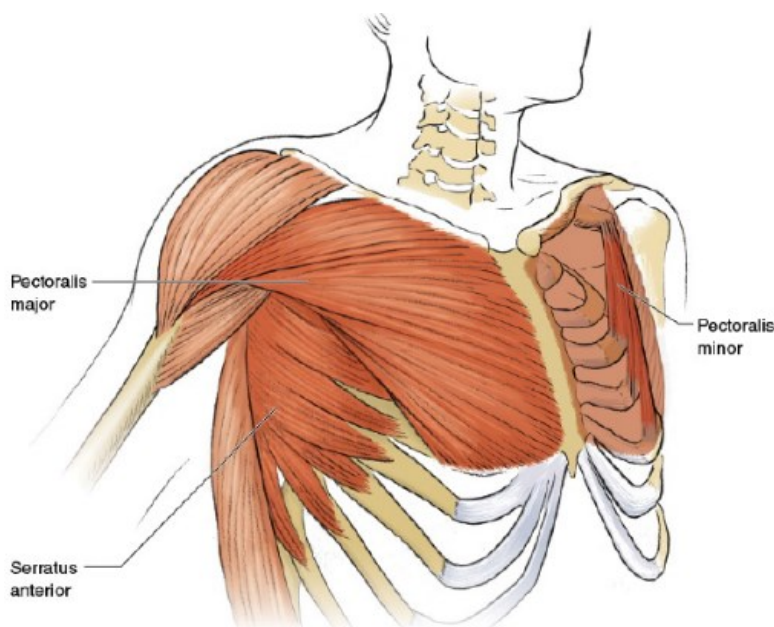
1.5.2 Oblast hrudníku a zad

Hrudník hraje podstatnou roli v propojení jezdce s kolem prostřednictvím jeho ramen a paží. Svalovina zad nabírá na objemu kvůli neustálé zátěži způsobené samotnou jezdeckou pozicí. Svaly hrudníku jsou oproti zádům zapojovány hlavně během extrémního vypětí, například při sprintu nebo stoupání, a proto nepodstupují stejnou adaptaci jako svaly zad. Zádové svalstvo je během jízdy v předklonu neustále zapojováno. Záda odolávají zátěži, která je způsobena charakteristickou pozicí na kole, a zároveň musí zajistit pevnou základnu, která umožní generovat sílu pro tah za pedály. Zádové svalstvo stabilizuje páteř a pánev, což umožňuje nohám vyvíjet maximum energie při šlapání (Sovndal, 2013).

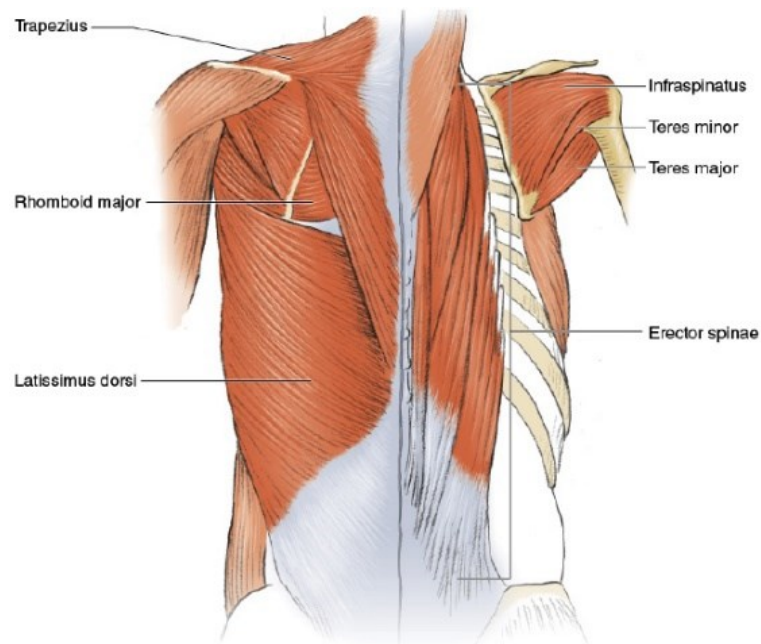
Prohloubená hrudní kyfóza je pro cyklisty typickým chronickým poraněním (Bernaciková, Kapounková, Novotný a kol., 2010). Je způsobena dysbalancí svalů ležících právě v oblasti hrudníku (Tabulka 2). Svaly se sklonem ke zkracování jsou zde *mm. pectorales* a ochabujícími svaly jsou zde tzv. mezilopatkové svaly, tedy střední a dolní část *m. trapezius*

a *m. rhomboideus major et minor*. Výsledkem dysbalance jsou předsunutá ramena, odstávající lopatky a kulatá záda, tj. zdůrazněná hrudní kyfóza (Tichý, 2017).

Svaly hrudníku (Obrázek 8) jsou *m. pectoralis major*, jehož horní vlákna mají tendenci k ochabnutí a dolní vlákna tendenci ke zkrácení. Dále *m. pectoralis minor*, který se zkracuje a *m. serratus anterior*, který ochabuje. Mezi svaly zad (Obrázek 9) patří již zmiňované mezilopatkové svaly, které ochabují. Dále *m. latissimus dorsi*, kde jeho horní vlákna ochabují a dolní se zkracují. U *m. erector spinae* se šíjové a bederní vzpřimovače zkracují a hrudní vzpřimovače mají tendenci k ochabnutí. Nakonec sem lze zařadit rotátory páteře, což jsou krátké hluboké svaly jdoucí od příčných výběžků po téměř celé délce páteře vzhůru na výběžky trnové a mají tendenci k ochabnutí (Vaculíková-muni.cz, 2016).



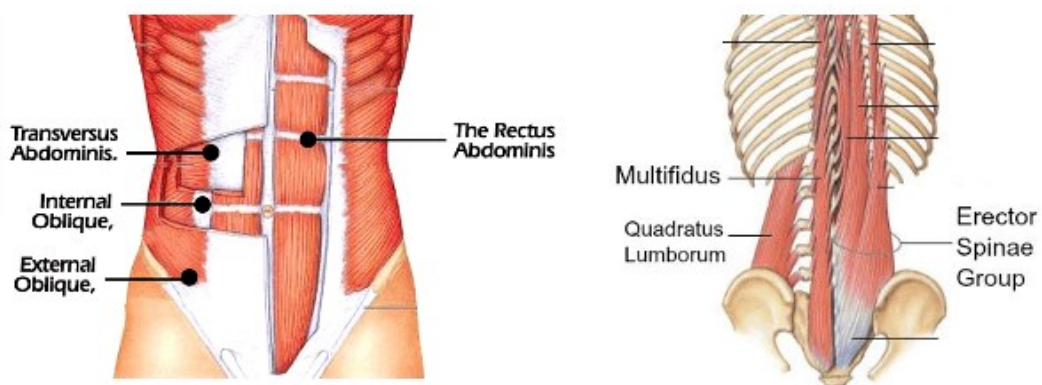
Obrázek 8 Svaly hrudníku
Zdroj: *Cycling Anatomy* str. 65



Obrázek 9 Svaly zad
Zdroj: *Cycling Anatomy* str. 86

1.5.3 Oblast břicha a beder

Již výše zmíněná kulatá záda nemůžou existovat sama o sobě, aniž by se to projevilo na ostatních částech páteře. Současně s kulatými zády najdeme většinou hyperlordózu bederní páteře. Toto nadměrné prohnutí je způsobeno svalovou dysbalancí (Tabulka 2), kde se zkracující *m. erector trunci* a *m. quadratus lumborum* přetahují s ochabujícími břišními svaly (Obrázek 10). Jedná se především o *mm. recti abdominis*, dále také *m. obliques abdominis externus*, *m. obliques abdominis internus* a *m. transversus abdominis* (Tichý, 2017).



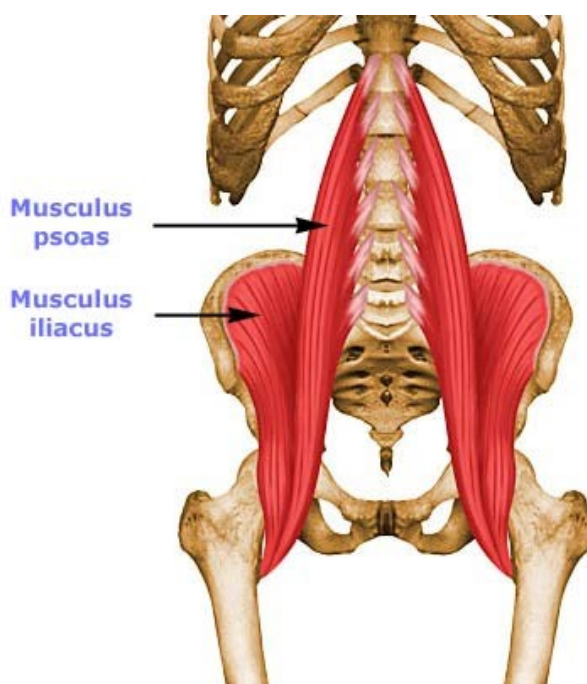
Obrázek 10 Svaly břicha a beder
Zdroj: *pacclaremont.com*

Cyklisté často nevěnují břišním svalům dostatek pozornosti, což je velkou chybou, protože břišní svaly pomáhají tvořit jádro síly, stability a výkonu. Bolest v dolní části zad cyklistů je často výsledkem ochablých břišních svalů, které mají působit proti silným zádočným svalům. U cyklistů se vyvíjejí obzvláště silné a vyvinuté zádočné svaly, protože jsou často v předklonu. Hypertrofie zad je nezbytná a nevyhnutelná vzhledem k pohybu cyklisty (Sovndal, 2013).

1.5.4 Oblast pletence pánevního a dolní končetiny

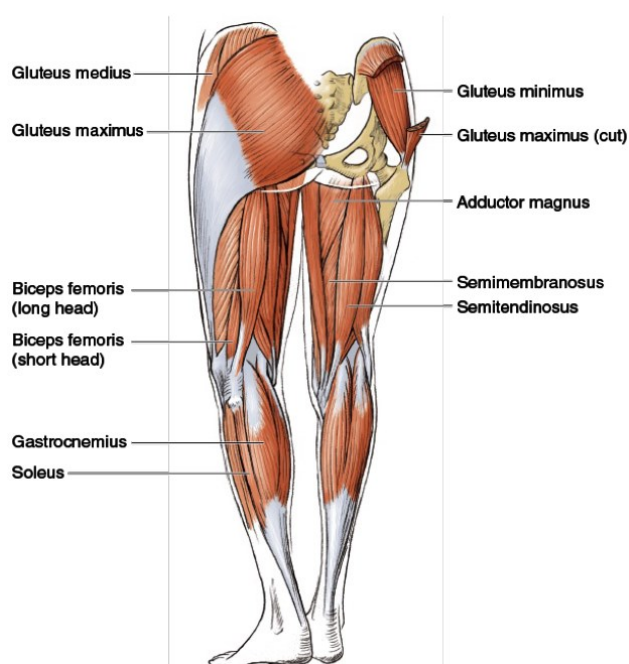
Nohy a kyčle jsou základní hnací silou každého cyklisty. Žádná svalová skupina není pro cyklistu tak důležitá jako svaly jeho dolních končetin (Tabulka 2). Celé tělo má tedy za cíl dostat do pedálů optimální sílu (Sovndal, 2013).

Hlavní dysbalancí v této oblasti jsou vysazené hýždě. Na kyčelní kloub významně působí dva svaly. Jedním je *m. iliopsoas* (Obrázek 11), který se zapojuje do činnosti při každém šlápnutí a má tendenci ke zkracování. Druhým svaem je *m. gluteus maximus*, který zanožuje dolní končetinu v kyčli a má tendenci k ochabování. Výsledkem této nerovnováhy je mírné stažení kyčelního kloubu do ohnutí a vysazení hýždí (Tichý, 2017).



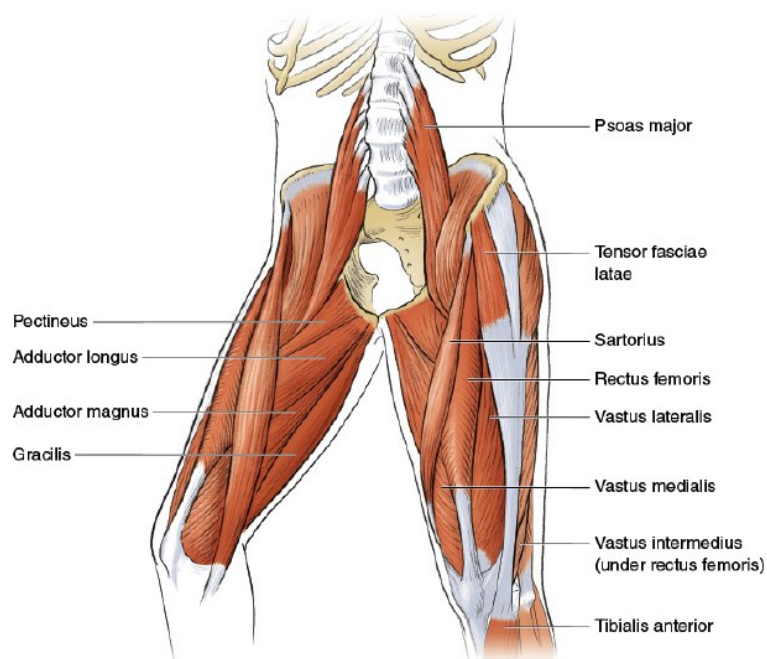
Obrázek 11 Musculus iliopsoas
Zdroj: medicina.ronnie.cz

Na zadní části dolní končetiny (Obrázek 12) se nachází již zmiňovaný *m. gluteus maximus*. Dalšími hýžd'ovými svaly jsou *m. gluteus medius* a *m. gluteus minimus*, které mají taktéž tendenci k ochabnutí. Velkou zadní svalovou skupinou stehna jsou zkracující se hamstringy, kam se řadí *m. biceps femoris*, který se skládá z *caput breve* a *caput longum*, *m. semimembranosus* a *m. semitendinosus*. K addukci v kyčelním kloubu slouží *m. adductor magnus*, který má taktéž tendenci ke zkrácení. Ve spodní části se pak nachází *m. triceps surae*, který se skládá z *m. gastrocnemius* a *m. soleus* a má tendenci ke zkrácení (Sovndal, 2013).



Obrázek 12 Svaly zadní strany nohy
Zdroj: Cycling Anatomy str. 133

Na přední části dolní končetiny (Obrázek 13) se nachází *m. quadriceps femoris*, který je u většiny cyklistů nejvyvinutějším svalem. Sval tvoří čtyři svalová bříška, *m. rectus femoris*, který má tendenci ke zkrácení a ochabující *m. vastus intermedius*, *m. vastus medialis* a *m. vastus lateralis*. Dále na přední části dolní končetiny máme *m. tensor fasciae latae*, který má tendenci ke zkrácení, *m. sartorius*, který se taktéž zkracuje. Na vnitřní straně *m. pectineus*, *m. gracialis*, *m. adductor longus*, *m. adductor brevis* a *m. adductor magnus*, které mají tendenci ke zkrácení. Nakonec *m. tibialis anterior*, který má tendenci k ochabnutí (Sovndal, 2013).



Obrázek 13 Svaly přední strany nohy
Zdroj: Cycling Anatomy str.132

Tabulka 2 Přehled posturálních a fázických svalů

Oblast	Svaly posturální	Svaly fázické
Krk	<i>m. splenius capitis</i>	<i>m. longus capitis</i>
	<i>m. trapezius – horní část</i>	<i>m. longus colli</i>
	<i>mm. scaleni</i>	
	<i>m. sternocleidomastoideus</i>	
	<i>m. levator scapulae</i>	
Ramena	<i>m. deltoideus – přední a vnější část</i>	<i>m. deltoideus – zadní část</i>
	<i>m. teres major</i>	<i>m. supraspinatus</i>
		<i>m. infraspinatus</i>
		<i>m. teres minor</i>
		<i>m. subscapularis</i>
Paže	<i>m. biceps brachii – krátká hlava</i>	<i>m. biceps brachii – dlouhá hlava</i>
	<i>m. coracobrachialis</i>	<i>m. brachialis</i>
	<i>m. triceps brachii – dlouhá hlava</i>	<i>m. triceps brachii – zevní a střední hlava</i>
	<i>m. brachioradialis</i>	<i>m. anconeus</i>

Předloktí	<i>m. carpi radialis</i>	<i>m. extensor carpi radialis longus</i>
	<i>m. pronator teres</i>	<i>m. extensor carpi radialis brevis</i>
	<i>m. palmaris longus</i>	<i>m. extensor carpi ulnaris</i>
	<i>m. carpi ulnaris</i>	<i>m. extensor digitorum</i>
Hrud' a záda	<i>m. pectoralis major – dolní vlákna</i>	<i>m. pectoralis major – horní vlákna</i>
	<i>m. pectoralis minor</i>	<i>m. trapezius – střední a dolní část</i>
	<i>m. latissimus dorsi – dolní vlákna</i>	<i>m. rhomboides major et minor</i>
	<i>m. erector spinae – šíje a bedra</i>	<i>m. latissimus dorsi – horní vlákna</i>
		<i>m. erector spinae – hrud'</i>
		<i>rotátory páteře</i>
Břicho a bedra	<i>m. erector trunci</i>	<i>mm. recti abdominis</i>
	<i>m. quadratus lumborum</i>	<i>m. obliquus abdominis externus et internus</i>
		<i>m. transversus abdominis</i>
Pánev	<i>m. iliopsoas</i>	<i>m. gluteus maximus</i>
Dolní Končetiny	<i>m. biceps femoris caput breve et longus</i>	<i>m. gluteus medius</i>
	<i>m. semimembranosus</i>	<i>m. gluteus minimus</i>
	<i>m. semitendinosus</i>	<i>m. vastus intermedius</i>
	<i>m. adductor magnus</i>	<i>m. vastus medialis</i>
	<i>m. triceps surae</i> - <i>m. gastrocnemius</i> - <i>m. soleus</i>	<i>m. vastus lateralis</i>
	<i>m. rectus femoris</i>	<i>m. tibialis anterior</i>
	<i>m. tensor fasciae latae</i>	
	<i>m. sartorius</i>	
	<i>m. pectineus</i>	
	<i>m. gracialis</i>	
	<i>m. adductor longus</i>	
	<i>m. adductor brevis</i>	
	<i>m. adductor magnus</i>	

1.6 Kompenzační cvičení a aktivity pro cyklisty

Do skupiny kompenzačních aktivit řadíme především speciální protahovací, posilovací a senzomotorická cvičení. Z hlediska cyklistiky jde o poměrně širokou oblast. Za kompenzační cvičení lze pokládat mnoho úkonů, od doplňkových sportů přes relaxační a protahovací cvičení až po přesně vymezené speciální cvičební a rehabilitační postupy, specificky zacílené na vybrané svalové skupiny. Kompenzační cvičení plní mnoho funkcí, které přispívají ke svalové harmonii. Kompenzační cvičení lze rozdělit na protahování svalů s tendencí ke zkrácení, posilování svalů s tendencí k ochabování, dechová, relaxační a uvolňovací cvičení a doplňkové sportovní aktivity (Otruba, 2015).

„Vhodným cílem k posilování jsou tedy horní končetiny a oblast ramenního pletence, dále mezilopatkové svaly a fixátory lopatek, zde se ochabnutí svalstva v oblasti hrudní páteře projevuje zvětšením kyfotického držení páteře a odstáváním lopatek. Proto doporučujeme při posilování kombinovat cviky na procvičení systému vzpřimovačů páteře s cviky zaměřenými na oblast mezilopatkovou a fixátorů lopatek. Nesmíme opomíjet zádové svalstvo, které je důležité pro stabilitu páteře, pro napřímení hrudní páteře, ochranu páteře a fixaci lopatek. Při oslabení dochází k vadnému držení těla a bolestem celé páteře, včetně hlavy. Velmi nepopulárním cvičením, zato velmi důležitým, je posílení břišního svalstva. Břišní svaly a svaly pánevního dna jsou základními tělesnými činiteli. Pokud jsou dlouho v nečinnosti, poměrně rychle ochabují a funkčně stárnou. Velmi rychle se pak ukládá nadbytečný tuk. Břicho se vám vyvalí dopředu, ztratí napětí, povolí se a začíná narůstat v „pivní mozol““(Otruba, 2015).

Někteří cyklisté často věnují celé posilování pouze dolním končetinám, protože jsou pro jízdu nejpodstatnější. Profesionální cyklisté se ke svým nohám chovají jako k cennému zboží. Nezaměřují se pouze na rozvíjení síly a výkonu nohou v posilovně, ale zároveň dbají i na jejich správnou rekonvalescenci. Protahování, kompresní punčochy, masáže a elevace dolních končetin předcházejí zraněním a pomáhají cyklistům, aby ze svého posilování dostali co nejvíce (Sovndal, 2013).

Cyklistika je převážně aerobní sport a vyžaduje opakovanou produkci svalové síly. Cyklistika také vyžaduje silný střed těla pro manipulaci s kolem, stoupání a celkovou

vytrvalost. Existuje mnoho cvičení, která mohou tyto potřeby řešit, ale existuje i několik cvičení, která se zvláště v kombinaci zaměřují na celé tělo specifickým způsobem vhodným pro cyklistiku. Primárním cílem cvičení pro cyklisty je trénovat dolní i horní část těla podobným pohybem jako je jízda na kole a zároveň zvýšit celkovou sílu středu těla a svalovou vytrvalost. Hlavním cílem silového tréninku je vytvořit silnější podpůrný systém pro hlavní hybatele na kole. Čím aerobně silnější jsou asistenční svaly a střed těla, tím menší únavu bude závodník pociťovat ke konci závodu, a navíc tím větší potenciál budete mít pro zvýšení výkonu (Schultz-trainingpeaks.com).

Jako doplňkové sportovní aktivity je vhodné volit sporty, které zatěžují svalový systém souměrně, stále však budují základní cyklistické svalstvo a podporují výkon, regeneraci a mobilitu. Je možné tedy zařadit běh, běžecké lyžování, plavání, jógu, pilates nebo méně často praktikované lezení.

Plavání by mělo být na seznamu aktivit každého cyklisty, ať už trénuje na další závod, udržuje si kondici nebo se zotavuje po zranění. Plavání může zahrnovat intenzivní kardiovaskulární cvičení i terapeutické plavání ke zmírnění svalového napětí. Toto bez nárazové cvičení nadlehčuje tělesnou hmotnost a umožňuje volněji se pohybovat ve vodě. Kromě standardního plavání existuje řada různých cvičení v bazénu, které jsou dobré pro zvýšení síly a flexibility, například aqua aerobik, vodní jóga, a dokonce i aquabiking (neilson.co.uk). Na druhou stranu podle sportovního vědce Björna Geesmana má sice plavání kladný vliv na záda, ale plavecká technika vyžaduje stabilní polohu ve vodě, a tedy dobře trénované svaly středu těla. Proto by se pro plavání měli rozhodnout pouze sportovci s vyšší úrovní osvojení plaveckých dovedností. Plavecký způsob prsa většinou způsobuje bolest v dolní části zad a šíje (alpecinecycling.com, 2021).

Přestože je jízda na kole skvělá pro celkovou kondici, její nízko nárazová povaha znamená, že pro hustotu kostí příliš nepřispívá. Přidání běhu do tréninku je skvělý způsob, jak nejen pomoci posílit hustotu kostí, ale také zvýšit aerobní kondici. Při běhu jsou také svaly využívány jinak než při jízdě na kole, takže dochází k zatěžování svalů, které jsou při pravidelné cyklistice zanedbávány (neilson.co.uk).

Každý, kdo strávil dlouhou dobu v sedle, ví, že hýžďové svaly, quadricepsy a hamstringy mohou po letech cyklistiky zatuhnout. V horším případě je možné vyvinout jednu silnější

nebo kratší nohu, což pak může vést k rotaci kyčle a bolesti v této oblasti. Jóga je skvělý způsob pro zlepšení flexibility, koordinace a soustředění. Může dokonce pomoci maximalizovat výdrž (neilson.co.uk).

Další sportovní aktivitou, která je cyklistům velmi doporučována je pilates.

Pilates je skvělá aktivita pro rozvoj síly středu těla a celkové stability. Stabilita, kterou pilates poskytuje, je zásadním prvkem pro rozvoj cyklisty. Kombinace silného středu těla a pružnosti v integrálních pánevních, kyčelních a zádových svalech poskytuje výhodu pro rozvoj cyklistických dovedností, a také pomáhá s některými z nejčastějších zranění na kole (neilson.co.uk).

V zimním období, kdy teplotní podmínky nejsou vždy pro cyklistiku ideální, je skvělé zapojit lyžování, ať už běžecké nebo sjezdové.

Běh na lyžích je komplexní aktivita, která zasahuje podobné svalové skupiny, které jsou používány i při cyklistice. Běžecké lyžování přináší vytrvalostní zisky spolu s přidaným rozvojem podpůrných svalů. Skate lyžování, stejně jako klasické lyžování, využívá k pohybu celé tělo. Velkou výhodou tohoto typu lyžování je, že použité svaly jsou velmi podobné těm, které jsou používány při šlapání.

Sjezdové lyžování lze použít jako doplněk nebo místo posilování, protože zapojuje mnoho stejných svalů. Vertikální pohyb lyžaře se provádí především pomocí flexe a extenze dolních končetin. Při sjíždění a zatáčení tak dochází ke střídání svalového napětí dolních končetin. Dá se předpokládat, že takovéto střídání zatížení a uvolnění vybraných svalů je velmi podobné jízdě na kole. Kromě silových výhod, které sjezdové lyžování přináší, neustále zlepšujete rovnováhu a koordinaci, což také zlepšuje jízdu na kole. Stranové pohyby jsou vlastně udržování rovnováhy. Jde o rovnováhu statickou, kdy je lyžař nad lyžemi ve vyváženém postoji a odstředivá síla je malá a rovnováhu dynamickou, kde tělo lyžaře je výrazně mimo lyže ve vratké pozici, odstředivá síla je zde velká. V průběhu oblouku lyžař svalovou aktivitou stále obnovuje rovnováhu mezi odstředivou a dostředivou silou. Udržet se ve vzpřímené poloze na lyžích není snadný úkol. Rovnováha není jen o tom, že mozek říká tělu, jakým způsobem se má pohybovat, aby zůstalo v rovnováze, ale také o rychlosti zapojování svalů. Lyžování, podobně jako jízda na kole nás nutí dělat rychlá rozhodnutí a

reagovat na nadcházející překážky. Zejména při rychlém lyžování nemá mozek čas přemýšlet a podrobně analyzovat každou překážku. Učí se číst, rychle hodnotit a rozhodovat o tom, co dělat. Stejný myšlenkový proces funguje při jízdě na kole, ať už po silnici nebo v terénu (Farabaugh, 2019).

1.7 Funkční diagnostika pohybového aparátu

Lidské tělo nám samo o sobě podává mnoho informací. Například to, jak člověk stojí a jaké má držení těla nám hodně napoví o délce končetin, o postavení pánve a o dysbalancích určitých svalů nebo celých svalových skupin. Z pohybů se dovíme, které pohyby nemají dostatečný rozsah nebo které jsou bolestivé. Anatomická znalost nám pomůže najít viníka, kterým bývá nejčastěji zkrácený a na pohmat bolestivý sval (Tichý, 2017).

Svalový test je pomocná vyšetřovací metoda, která informuje o síle jednotlivých svalových skupin nebo svalových skupin tvořících funkční jednotku. Pomáhá při analýze jednoduchých hybných stereotypů, je podkladem analytických, léčebně tělovýchovných postupů při reedukaci svalů oslabených organicky či funkčně a pomáhá při určení pracovní výkonnosti testované části těla. Svalový test vychází z principu, že pro vykonání pohybu určitou částí těla v prostoru je třeba určité svalové síly a že tuto sílu lze odstupňovat podle toho, za jakých podmínek se pohyb vykonává. Lze tedy rozeznávat několik stupňů svalové síly. Síla, jež může překonat zjevně kladený odpor při pohybu částí těla. Síla, jež může překonat pouze gravitaci. Síla, jež může pohybovat částí těla s vyloučením působení zemské tíže a síla, jež zůstává bez motorického efektu, jde jen o svalové záškuby. V jednotlivých testech nehodnotíme jen svalovou sílu hlavního svalu či svalové skupiny, ale navíc vyšetřujeme a analyzujeme provedení celého pohybu. Každý pohyb je výrazem souhry řady svalových skupin, proto dnes chápeme svalový test jako metodu, kterou vyšetřujeme určité, co nejpřesněji definované, motorické stereotypy (Janda, 2004).

Stupnice určování svalové síly je rozdělena do šesti stupňů, které mají vyjadřovat zároveň i určité stanovení v procentech.

Stupeň 5, normální, odpovídá svalu s velmi dobrou funkcí. Je schopen překonat při plném rozsahu pohybu značný vnější odpor, odpovídá tedy 100 % normálu. Nicméně to neznamená, že takový sval je zcela normální ve všech funkcích.

Stupeň 4, dobrý, odpovídá přibližně 75 % síly normálního svalu. Sval provede lehce pohyb v celém rozsahu a dokáže překonat středně velký vnější odpor.

Stupeň 3, slabý, odpovídá asi 50 % síly normálního svalu. Tento sval dokáže vykonat pohyb v celém rozsahu s překonáním zemské tíže, tedy proti váze testované části těla. Při zjišťování tohoto stupně se neklade vnější odpor.

Stupeň 2, velmi slabý, odpovídá asi 25 % síly normálního svalu. Tento sval je sice schopen vykonat pohyb v celém rozsahu, ale nedovede překonat ani odpor testované části těla. Poloha vyšetřovaného tedy musí být upravena tak, aby se při pohybu vyloučila zemská tíže.

Stupeň 1, záškub, odpovídá zachování přibližně 10 % svalové síly. Sval se při pokusu o pohyb smrští, ale jeho síla nestačí k vykonání pohybu testované části.

Stupeň 0 odpovídá svalů, který při pokusu o pohyb nejeví nejmenší známky stahu.

Snížení svalové síly na funkčním podkladě málokdy dosahuje snížení síly ke stupni 3 podle svalového testu, ale pohybuje se v oblasti kolem stupně 4. Proto nabývá na důležitosti zvláště technika zjišťující hodnoty kolem tzv. normy. Do tiskopisu se zaznamenávají stupně pouze arabskými číslicemi. Ukazuje-li sval přechodnou hodnotu, přidává se ke stupni testu znaménko plus nebo mínus, což odpovídá přibližně 5–10 % síly. Důležité je přesně dodržovat předepsaný postup svalového testu, protože odchylky vedou k jinému hodnocení a k nemožnosti srovnat výsledky od několika testujících (Janda, 2004).

Při vyšetřování zkrácených svalových skupin se musí postupovat stejně přesně jako při vyšetření svalového testu. Bohužel u většiny zkrácených svalů je velmi obtížné stanovit přesný stupeň zkrácení. Tam, kde je možné přesné změření dosaženého úhlu mezi dvěma segmenty těla, je vyšetření zkrácených skupin naopak velmi přesné. V principu jde při vyšetření zkrácených svalových skupin o změření pasivního rozsahu pohybu v kloubu v takové pozici a v takovém směru, abychom postihli, pokud možno izolovanou, přesně determinovanou svalovou skupinu. Zkrácení lze dobře vyšetřit jen tehdy, není-li omezen rozsah pohyblivosti z jiných příčin (Janda, 2004).

Stupnice určování zkrácených svalů je rozdělena do tří stupňů. Stupeň 0, kdy se nejedná o zkrácení. Stupeň 1, kdy se jedná o malé zkrácení a stupeň 2, kdy se jedná o velké zkrácení.

Hodnocení jednotlivých stupňů zkrácení je specifické pro každou svalovou skupinu. Někdy může jít o velikost úhlu, vzdálenost či možnost provedení daného pohybu (Janda, 2004).

1.7.1 Funkční svalový test

Test obloukovité flexe krku

Obloukovitá flexe je souměrná flexe celé krční páteře a pohybu se účastní všechny svaly krku. Rozsah pohybu omezuje dotyk brady a hrudníku pro obloukovitý předklon, napětí dorzálních svalů krku a tah páteřních vazů pro předsun. Při flexi se vždy sleduje postavení brady, protože její úchylka ukazuje na asymetričnost oslabení. Brada směřuje na stranu slabších flexorů. Poloha při testu pro stupeň 4 i 5 je vleže na zádech, dolní končetiny jsou lehce pokrčeny. Lehkým tlakem dlaně stlačujeme dolní polovinu hrudníku a tím ho fixujeme. Pohybem je flexe krční páteře obloukovitým pohybem, brada směřuje do *fossa jugularis*. Odpor je kladen dlaní na čelo ve střední čáře obloukovitě proti směru pohybu (Obrázek 14).

Při hodnocení lehkého oslabení hlubokých ohybačů za normálně silné svaly považujeme ty, jimiž na zádech ležící jedinec udrží hlavu v obloukovité flexi bez námahy nebo chvění alespoň 20 sekund (Janda, 2004).



Obrázek 14 Test obloukovité flexe krku
Zdroj: Svalové funkční testy str. 36

Test flexe trupu

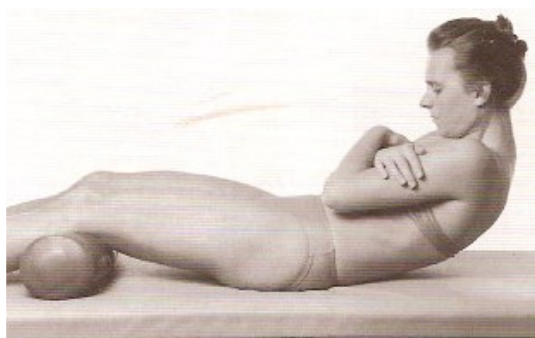
Základním pohybem je obloukovitá flexe trupu z polohy vleže do okamžiku, než se od podložky začne zvedat horní okraj pánve. Zapojují se především *m. rectus abdominis*, *m. obliquus externus et internus*, *m. psoas major* a *m. pyramidalis*. Všechny stupně se testují vleže na zádech. Provedení obloukovité flexe je namáhavé, proto u stupňů 4 i 5 neklademe odpor, ale změnou postavení paží měníme rozložení pákových sil. Při hodnocení se orientujeme podle značky, kterou před vyšetřením označíme u vyšetřovaného ve stoji na páteři ve výši spojnice dolních úhlů lopatek.

Pro testování stupně 5 (Obrázek 15) je vyšetřovaný vleže na zádech, dolní končetiny jsou lehce podložené pod kolena, bederní lordóza je vyhlazená, nohy uvolněné, ruce v týl a lokty vpřed. Pohybem je plynulá obloukovitá flexe trupu bez souhybu pánve v takovém rozsahu, aby kolmá vzdálenost mezi podložkou a značkou byla alespoň 5 cm.

Při testování stupně 4 (Obrázek 16) postupujeme a hodnotíme stejně jako u stupně 5. Rozdílem je poloha horních končetin, které jsou složené na hrudníku tak, že se ruce drží za nadloktí (Janda, 2004).



Obrázek 15 Test flexe trupu stupně 5
Zdroj: *Svalové funkční testy* str. 46



Obrázek 16 Test flexe trupu stupně 4
Zdroj: Svalové funkční testy str. 47

Test addukce lopatky

Základním pohybem je přitažení lopatky k páteři. Hlavními zapojujícími se svaly jsou střední vlákna *m. trapezius*, *m. rhomboideus minor et major* a jako pomocné svaly horní a dolní vlákna *m. trapezius*.

Při testování stupně 4 a 5 (Obrázek 17) je vyšetřovaný vleže na břiše, hlava je ve střední čáře spočívá bradou na podložce, paže podél těla dlaněmi vzhůru. Vyšetřovaný přitáhne lopatky k sobě a lehce je rotuje kaudálním úhlem dovnitř. Odpor je kladen tak, že vertebrální okraj a dolní úhel lopatky se zachytí mezi ukazovák a palec a celým ukazovákem se tlačí proti směru pohybu. Stupně odlišujeme silou odporu (Janda, 2004).

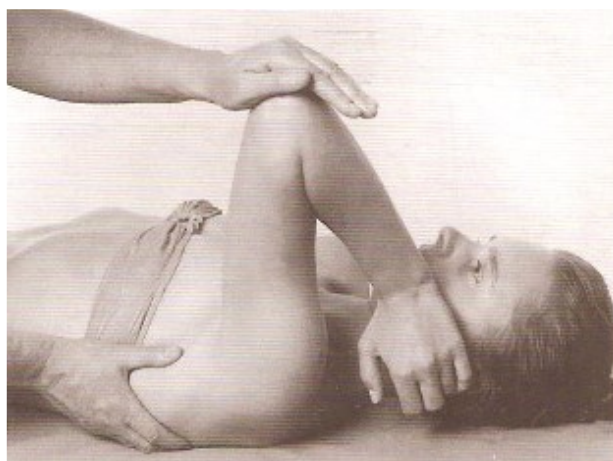


Obrázek 17 Test addukce lopatky
Zdroj: Svalové funkční testy str. 77

Test abdukce lopatky s rotací

Základním pohybem je abdukce lopatky s lehkou rotací. Hlavním svalem je zde *m. serratus anterior*, jehož oslabení je na první pohled zřejmé z postavení lopatky, která na vnitřním okraji odstává.

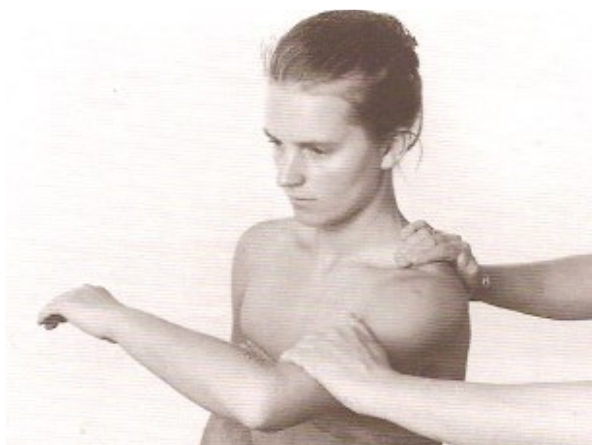
Při testování stupně 4 a 5 (Obrázek 18) je vyšetřovaný vleže na zádech, dolní končetiny jsou flektované. Testovaná paže je v plné flexi v loketním kloubu a 90° flexi v kloubu ramenním, předloktí ve středním postavení, lopatka spočívá na stole. Dlaní ruky vyšetřující fixuje laterální plochu hrudníku pod dolním úhlem lopatky. Pohybem je sunutí paže vzhůru za flektovaným loktem, dochází k abdukci lopatky a zároveň zevní rotaci. Odpor je kladen dlaní ruky vyšetřujícího na loket proti směru pohybu (Janda, 2004).



Obrázek 18 Test abdukce lopatky s rotací
Zdroj: Svalové funkční testy str. 86

Test flexe kloubu ramenního

Hlavními svaly jsou zde klavikulární část *m. deltoideus* a *m. coracobrachialis*. Testování stupně 4 a 5 opět probíhá stejným postupem (Obrázek 19). Vyšetřovaný je vsedě, paže má podél těla s loketním kloubem v 90° flexi. Lopatka je fixována při jejím kraniálním okraji. Vyšetřovaný předpažuje v kloubu ramenním do 90°. Odpor je kladen dlaní ruky na dolní třetinu humeru nad loketním kloubem obloukovitě proti směru pohybu (Janda, 2004).



Obrázek 19 Test flexe kloubu ramenního
Zdroj: Svalové funkční testy str. 89

Test extenze kloubu ramenního

Jedná se o základní pohyb v kloubu ramenním za střední čáru v rozsahu 30-40°. Hlavním svalem je zde *m. latissimus dorsi*, dále *m. teres major* a lopatková část *m. deltoideus*. Testování stupně 4 a 5 (Obrázek 20) probíhá stejným způsobem. Vyšetřovaný je vleže na břiše, hlava je čelně na podložce, testovaná končetina leží podél těla ve vnitřní rotaci. Fixuje se kraniální část lopatky. Pohyb vyšetřovaného je extenze v kloubu ramenním za střední čáru, tedy asi 30-40°. Odpor je kladen dlaní ruky proti směru pohybu v dolní třetině paže těsně nad kloubem loketním (Janda, 2004).



Obrázek 20 Test extenze kloubu ramenního
Zdroj: Svalové funkční testy str. 92

Test abdukce kloubu ramenního

Základním pohybem je upažení v kloubu ramenním do 90°. Hlavními abduktory jsou *m. supraspinatus* a akromiální část *m. deltoideus*. Testování stupně 4 a 5 (Obrázek 21) je prováděno stejnou metodou. Vyšetřovaný je vsedě, paže je v 90° flexi v loketním kloubu. Je nutná fixace nad *akromiome*, hřebenem lopatky a klíční kostí. Vyšetřující brání celou dlaní elevaci lopatky a ramene testované končetiny. Pohybem je abdukce v kloubu ramenním do 90°. Odpor je kladen dlaní ruky proti dolní třetině paže těsně nad kloubem loketním (Janda, 2004).



Obrázek 21 Test abdukce kloubu ramenního
Zdroj: Svalové funkční testy str. 96

Test zevní rotace kloubu ramenního

Hlavními svaly jsou zde *m. infraspinatus* a *m. teres minor*. Stupeň 4 a 5 je vyšetřován stejným způsobem (Obrázek 22). Vyšetřovaný je vleže na břiše, hlava je otočená obličejem k testované straně. Paže je podložena malou podložkou a v 90° abdukci v kloubu ramenním, v 90° flexi v kloubu loketním, předloktí volně visí přes okraj stolu. Fixace je prováděna lehkým přidržením paže v dolní třetině nad loketním kloubem. Vyšetřovaný provádí zevní rotaci v kloubu ramenním v celém rozsahu. Předloktí se pohybuje dopředu a vzhůru a dlaň směřuje ke konci pohybu k zemi. Odpor je kladen dlaní proti dolní třetině předloktí nad zápěstí (Janda, 2004).



Obrázek 22 Test zevní rotace kloubu ramenního
Zdroj: Svalové funkční testy str. 106

Test vnitřní rotace kloubu ramenního

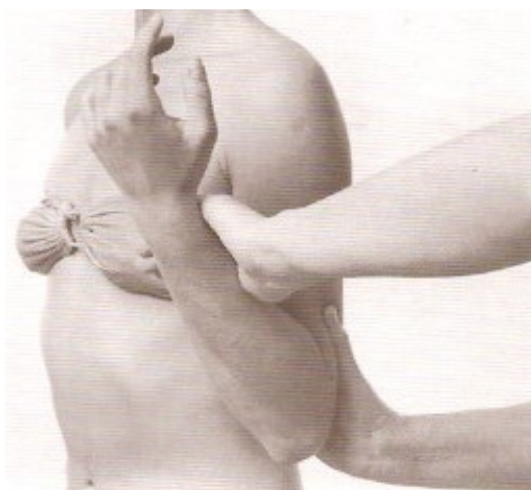
Základním pohybem je vnitřní rotace v kloubu ramenním v rozsahu 75-90°. Hlavními svaly jsou zde *m. subscapularis*, *m. pectoralis major*, *m. latissimus dorsi* a *m. teres major*. Stupeň 4 a 5 je vyšetřován stejným způsobem (Obrázek 23). Vyšetřovaný je vleže na břiše, hlava je otočená obličejem k testované straně. Paže je podložena malou podložkou a v 90° abdukci v kloubu ramenním, v 90° flexi v kloubu loketním, předloktí volně visí přes okraj stolu. Fixace je prováděna lehkým tlakem ruky nad loktem. Vyšetřovaný provádí vnitřní rotaci v kloubu ramenním v celém rozsahu. Předloktí opisuje čtvrtkruh směrem dozadu a vzhůru. Odpor je kladen dlaní proti dolní třetině předloktí nad zápěstí (Janda, 2004).



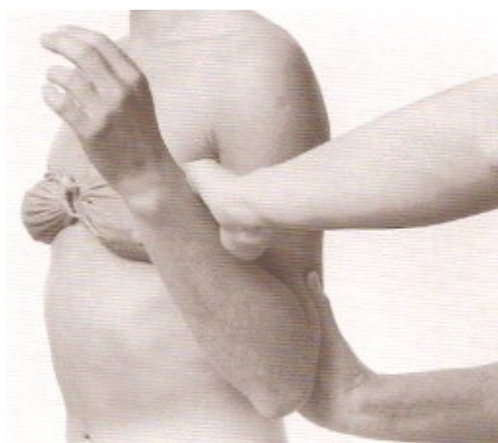
Obrázek 23 Test vnitřní rotace kloubu ramenního
Zdroj: Svalové funkční testy str. 110

Test flexe kloubu loketního

Základním pohybem je flexe v kloubu loketním v rozsahu 150°. Flexi provádí především *m. biceps brachii*, dále pak *m. brachialis* a *m. brachioradialis*. Stupeň 4 a 5 je testován stejným způsobem. Vyšetřovaný je vsedě, testovaná horní končetina je podél těla v extenzi. Pro vyšetření *m. biceps brachii* je předloktí v supinaci (Obrázek 24), pro vyšetření *m. brachioradialis* je předloktí ve středním postavení (Obrázek 25) a pro vyšetření *m. brachialis* je předloktí v pronaci (Obrázek 26). Fixuje se paže nad loktem tak, aby kloub zůstal volný. Vyšetřovaný provádí flexi v kloubu loketním v celém rozsahu. Odpor je kladen obloukem na dolní polovinu předloktí proti směru pohybu. Předloktí zůstává ve stejné postavení po celou dobu pohybu (Janda, 2004).



Obrázek 24 Test flexe kloubu loketního – pro *m. biceps brachii*
Zdroj: Svalové funkční testy str. 115



Obrázek 25 Test flexe kloubu loketního – pro *m. brachioradialis*
Zdroj: *Svalové funkční testy str. 115*



Obrázek 26 Test flexe kloubu loketního – pro *m. brachialis*
Zdroj: *Svalové funkční testy str. 115*

Test extenze kloubu loketního

Základním pohybem je extenze v kloubu loketním v rozsahu 90°. Extenzi provádí především *m. triceps brachii* s pomocí *m. anconeus*. Stupeň 4 a 5 je testován stejným způsobem (Obrázek 27). Vyšetřovaný je vleže na břiše, hlava je opřená o čelo, testovaná paže je v abdukci 90° v kloubu ramenním, předloktí visí volně přes okraj stolu. Z ventrální strany se dlaní fixuje distální třetina paže. Vyšetřovaný provádí extenzi v loketním kloubu. Odpor je kladen dlaní na dolní třetinu dorzální plochy předloktí těsně nad zápěstím (Janda, 2004).



Obrázek 27 Test extenze kloubu loketního
Zdroj: Svalové funkční testy str. 122

Test flexe zápěstí s addukcí

Základním pohybem je flexe a ulnární dukce v rozsahu 60° a více pro flexi a téměř 60° pro addukci. Hlavním svalem je *m. flexor carpi ulnaris*. Stupeň 4 a 5 je testován stejnou metodou (Obrázek 28). Vyšetřovaný je vsedě na židli, testovaná končetina spočívá na desce stolu. Předloktí je v supinaci, loket v mírné flexi, zápěstí v prodloužení osy předloktí, všechny prsty jsou zcela uvolněné. Fixuje se dolní třetina předloktí tak, aby nebyl stlačen hlavní sval. Vyšetřovaný současně provádí flexi a addukci zápěstí, prsty jsou uvolněné. Odpor je kladen dlaní proti výslednici směru pohybu, hlavní tlak se vykonává na hypothenar (Janda, 2004).



Obrázek 28 Test flexe zápěstí s addukcí
Zdroj: Svalové funkční testy str. 134

Test flexe zápěstí s abdukcí

Základním pohybem je flexe a radiální dukce v rozsahu 60° pro flexi a až 30° pro abdukci. Hlavním svalem je *m. flexor carpi radialis*. Stupeň 4 a 5 je testován stejnou metodou (Obrázek 29). Vyšetřovaný je vsedě na židli, testovaná končetina spočívá na desce stolu v lehké flexi v loketním kloubu. Předloktí je mezi supinací a středním postavením, prsy jsou zcela uvolněné. Vyšetřující jednou rukou podpírá dolní třetinu předloktí. Vyšetřovaný provádí současně flexi a abdukci v celém rozsahu pohybu. Odpor je kladen na *thenar* testované končetiny přesně proti výslednici pohybu (Janda, 2004).



Obrázek 29 Test flexe zápěstí s abdukcí
Zdroj: Svalové funkční testy str. 137

Test extenze zápěstí s addukcí

Základním pohybem je extenze a ulnární dukce v rozsahu 70° pro extenzi a 60-70° pro addukci. Hlavním svalem je zde *m. extensor carpi ulnaris*. Stupeň 4 a 5 je testován stejnou metodou (Obrázek 30). Vyšetřovaný je vsedě na židli, testovaná končetina spočívá na desce stolu, loket v mírné flexi, předloktí v pronaci, zápěstí v prodloužení osy předloktí, prsty jsou relaxované. Fixuje se dolní třetina předloktí z volární plochy, dorzální plocha zůstává volná, zápěstí se neomezuje v pohybu. Odpor je kladen dlaní na hřbet ruky proti směru. Hlavní tlak je soustředěn proti hlavičce V. metakarpu (Janda, 2004).



Obrázek 30 Test extenze zápěstí s addukcí
Zdroj: Svalové funkční testy str. 140

Test extenze zápěstí s abdukci

Základním pohybem je extenze a radiální dukce v rozsahu 70-80° pro extenzi a 20-30° pro abdukci. Hlavními svaly jsou zde *m. extensor carpi radialis longus et brevis*. Stupeň 4 a 5 je testován stejnou metodou (Obrázek 31). Vyšetřovaný je vsedě na židli, testovaná končetina spočívá na desce stolu, loket v mírné flexi, předloktí v pronaci, zápěstí v prodloužení osy předloktí, prsty jsou v mírné flexi. Z volární lochy vyšetřující lehce podpírá předloktí, hybnost v zápěstí není omezována. Vyšetřovaný provádí současně extenzi a radiální dukci v celém rozsahu pohybu. Prsty mohou být mírně přetahovány do flexe. Odpor je kladen celou dlaní proti hřbetu ruky směrem do flexe s ulnární dukcí. Střed odporu je na metakarpofalangovém kloubu ukazováku (Janda, 2004).



Obrázek 31 Test extenze zápěstí s abdukci
Zdroj: Svalové funkční testy str. 143

Test extenze kyčelního kloubu – test pro *m. gluteus maximus*

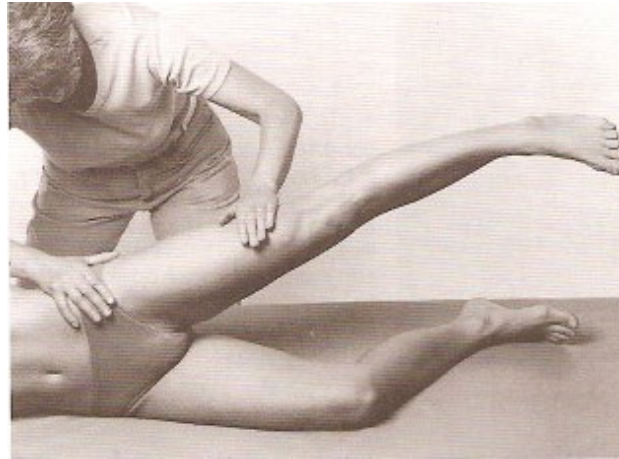
Základním pohybem je extenze v kloubu kyčelním v rozsahu 10-15°. Test pro stupeň 4 a 5 je prováděn stejnou metodou (Obrázek 32). Vyšetřovaný leží na břiše, testovaná končetina je flektovaná v kloubu kolenním do 90°. Plochou dlaně se pevně přidržuje pánev a palcem vyšetřující palpuje oblast co nejbližší velkému trochanteru. Pohybem je extenze v kloubu kyčelním v rozsahu 10°. Odpor je kladen na dorzální plochu stehna (Janda, 2004).



Obrázek 32 Test extenze kyčelního kloubu – pro *m. gluteus maximus*
Zdroj: Svalové funkční testy str. 206

Test abdukce kyčelního kloubu

Základním pohybem je abdukce v kyčelním kloubu. Hlavními svaly jsou zde *m. gluteus medius*, zevní strana *m. tensor fasciae latae* a *m. gluteus minimus*. Test pro stupeň 4 a 5 je prováděn stejnou metodou (Obrázek 33). Vyšetřovaný leží na boku netestované dolní končetiny, která je lehce flekovaná v kyčelním a kolenním kloubu. Testovaná končetina je v extenzi v kolenním kloubu a v mírné hyperextenzi v kloubu kyčelním. Horní končetina na netestované straně je pod hlavou, druhá je položena dlaní na stole před trupem a pomáhá udržovat jeho stabilitu. Fixace je za lopatu kosti kyčelní na testované straně a palpuje se velký trochanter jako kontrola správně provedeného pohybu. Vyšetřovaný provádí abdukci extendované končetiny v celém rozsahu pohybu. Odpor je kladen dlaní na laterální stranu dolní třetiny stehna (Janda, 2004).



Obrázek 33 Test abdukce kyčelního kloubu
Zdroj: Svalové funkční testy str. 213

Test extenze kolenního kloubu

Základním pohybem je extenze v kloubu kolenním v rozsahu 120-140°, při testu se však využívá jen posledních 90°. Hlavními svaly jsou zde všechny hlavy *m. quadriceps femoris*, tedy *m. rectus femoris*, *m. vastus intermedius*, *m. vastus medialis* a *m. vastus lateralis*. Test pro stupeň 4 a 5 je prováděn stejnou metodou (Obrázek 34). Vyšetřovaný je vleže na zádech, bérce testované končetiny visí přes okraj stolu, kolenní kloub je tím pádem v 90° flexi. Netestovaná končetina je pokrčená s chodidlem na stole. Fixuje se stehno zespodu. Vyšetřovaný provádí extenzi v kolenním kloubu od 90° do úplné extenze. Odpor je kladen těsně nad kotníky obloukovitým směrem proti směru pohybu (Janda, 2004).



Obrázek 34 Test extenze kolenního kloubu
Zdroj: Svalové funkční testy str. 230

Test supinace kloubu hlezenního s dorzální flexí

Základním pohybem je současná supinace a dorzální flexe. Hlavním svalem je *m. tibialis anterior*. Test pro stupeň 4 a 5 je prováděn stejnou metodou (Obrázek 35). Vyšetřovaný je vsedě, bérce jsou mimo podložku s 90° flexí v kolenních kloubech, noha je ve středním postavení a nedotýká se země. Fixuje se dolní třetina bérce obejmutím nad kotníky zezadu, aniž by došlo ke stlačení hlavního svalu. Vyšetřovaný provádí supinaci a dorzální flexi nohy, svaly prstů jsou uvolněny. Odpor je kladen prsty na mediální hranu nohy s tlakem obloukovitým směrem do abdukce a plantární flexe (Janda, 2004).

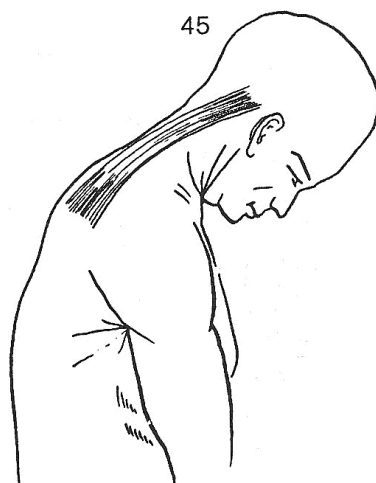


Obrázek 35 Test supinace kloubu hlezenního s dorzální flexí
Zdroj: Svalové funkční testy str. 242

1.7.2 Diagnostika zkrácených svalových skupin

Test šíjových svalů

Tyto svaly jsou vzadu na krku schované pod horní částí *m. trapezius*. Jejich funkcí je držet hlavu a krk zpříma nebo je zaklánět. Test šíjových svalů může být prováděn v sedě, vyšetřovaný předkloní hlavu a snaží se dosáhnout bradou na sternum při zavřených ústech (Obrázek 36). Pokud se mu to podaří, svaly nejsou zkrácené, pokud brada zastaví těsně nad sternem, jde o malé zkrácení a pokud se vyšetřovaný vůbec ke sternu nepřiblíží, jde o velké zkrácení (Tichý, 2017).



Obrázek 36 Test šíjových svalů
Zdroj: Funkční diagnostika pohybového aparátu str. 57

Test m. levator scapulae

Testuje se v lehu na zádech, horní končetiny jsou podél těla, dolní končetiny lehce podložené pod kolena, hlava na podložce ve středním postavení. Vyšetřující fixuje ramenní pletenec tak, že ho měkce a volně stlačí do deprese na vyšetřované straně. Současně palpuje palcem fixující ruky *m. levator scapulae* při jeho úponu na *angulus superior scapulae*. Druhou rukou, která podpírá hlavu v zátylí provádí vyšetřující pasivně maximální flexi šíje, maximální úklon hlavy a maximální rotaci na nevyšetřovanou stranu. Poté pokračuje v depresi pletence (Obrázek 37).

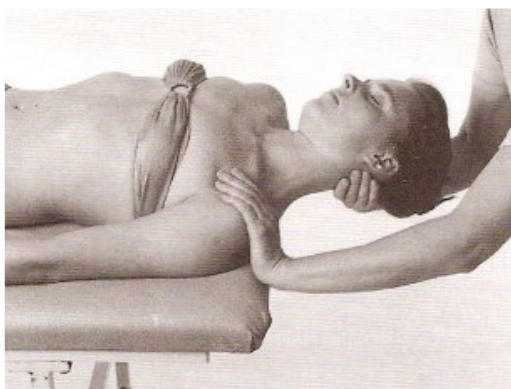


Obrázek 37 Test m. levator scapulae
Zdroj: Svalové funkční testy str. 302

Hodnotíme podle možností stlačení pletence. Když lze stlačení ramene provést lehce, nejde o zkrácení. Když stlačení lze provést s malým odporem, jde o malé zkrácení. O velké zkrácení se jedná, když stlačení ramene nelze provést nebo narážíme na velký odpor (Janda, 2004).

Test horní části *m. trapezius*

Vyšetřovaný leží na zádech, horní končetiny jsou podél těla, dolní končetiny lehce podložené pod kolena, hlava je mimo podložku ve středním postavení podepřená vyšetřujícím v zátylí. Vyšetřující fixuje ramenní pletenec měkkým a volným stlačením do deprese na vyšetřované straně. Druhou rukou, která podpírá hlavu v zátylí, provádí vyšetřující maximální pasivní úklon hlavy na nevyšetřovanou stranu. Poté pokračuje v depresi ramenního pletence (Obrázek 38).



Obrázek 38 Test horní části *m. trapezius*
Zdroj: *Svalové funkční testy* str. 300

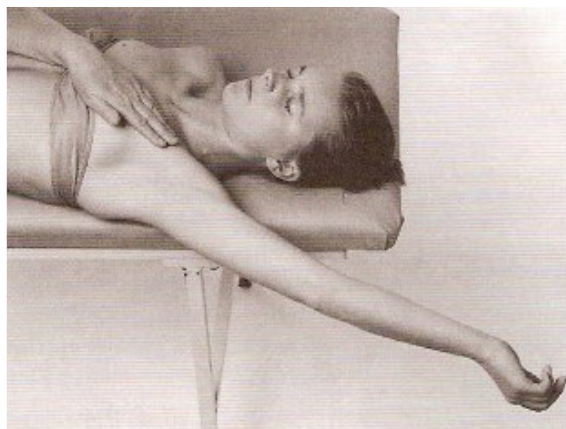
Hodnotíme podle možností stlačení pletence. Když lze stlačení ramene provést lehce, nejde o zkrácení. Když stlačení lze provést s malým odporem, jde o malé zkrácení. O velké zkrácení se jedná, když stlačení ramene nelze provést nebo narážíme na velký odpor (Janda, 2004).

Test *m. pectoralis major*

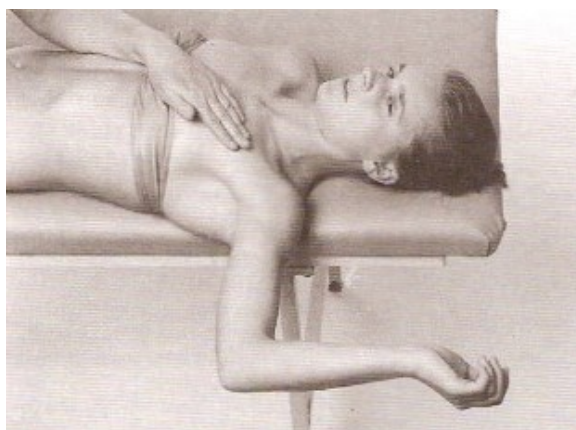
Testujeme část sternální dolní, střední a horní a část klavikulární s *m. pectoralis minor*. Vyšetřovaný leží na zádech při okraji stolu, dolní končetiny jsou flektované v kolenních i kyčelních kloubech, chodidla na vyšetřovacím stole, horní končetiny jsou volně podél těla a

hlava ve středním postavení. Vyšetřující před provedením pasivního pohybu horní končetiny fixuje diagonálním tlakem hrudník.

Při diagnostice sternální dolní části *m. pectoralis major* (Obrázek 39) se pasivně elevuje extendovaná horní končetina. Při diagnostice sternální střední a horní části (Obrázek 40) je nutno pasivně dosáhnout postavení paže tak, aby byla 90° abdukce v kloubu ramenním a zevní rotace a 90° flexe v kloubu loketním. O zkrácení se nejedná, když paže klesne do horizontály, při tlaku na distální část humeru směrem dolů se rozsah pohybů ještě zvětší a paže se dostane pod horizontálu. Když paže neklesne do horizontály, ale při tlaku na distální část humeru směrem dolů je možné dosáhnout, jde o malé zkrácení. U velkého zkrácení paže nedosáhne horizontály ani po aplikovaném tlaku.



Obrázek 39 Test *m. pectoralis major* – část sternální dolní
Zdroj: Svalové funkční testy str. 297



Obrázek 40 Test *m. pectoralis major* – část sternální střední a horní
Zdroj: Svalové funkční testy str. 298

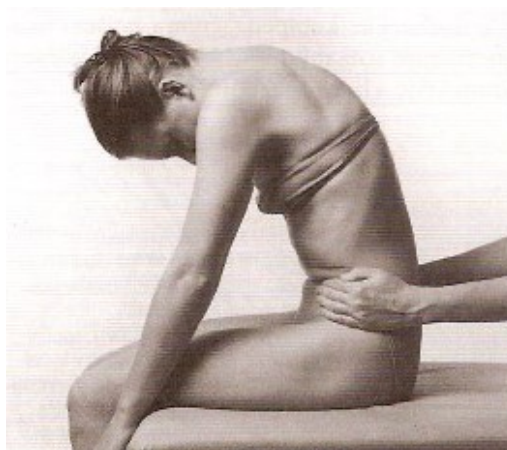
Při diagnostice části klavikulární a *m. pectoralis minor* (Obrázek 41) je paže v loketním kloubu extendovaná a v ramenním kloubu zevně rotovaná. Horní končetina se nechá volně klesnout mimo stůl, vyšetřující stlačí rameno proti podložce a současně palpuje vlákna vyšetřované části *m. pectoralis*. Když lze stlačení ramene provést lehce a palpací nenacházíme zvýšené napětí klavikulární části *m. pectoralis major*, nejedná se o zkrácení. O lehké zkrácení se jedná, když stlačení ramene lze provést s malým odporem a palpací lze zaznamenat zvýšené napětí klavikulární části *m. pectoralis major*. U velkého zkrácení pak stlačení ramene nelze provést a palpace může být pro vyšetřovaného bolestivá (Janda, 2004).



Obrázek 41 Test *m. pectoralis major* – část klavikulární a *m. pectoralis minor*
Zdroj: *Svalové funkční testy* str. 299

Test paravertebrální zádových svalů

Vyšetřovaný je v poloze vzpřímeného sedu, horní končetiny jsou volně podél těla, dolní končetiny flektované v 90° v kloubech kolenních i kyčelních, stehna na vyšetřovacím stole. Celá chodila jsou opřena tak, aby byl zachován pravý úhel v hlezenních kloubech. Vyšetřující fixuje lopatky kostí kyčelních, aby nedošlo k anteverzi pánve. Vyšetřovaný plynulým obloukem přechází do maximálního předklonu (Obrázek 42). Během celého ohybu pánev nesmí změnit své výchozí postavení.

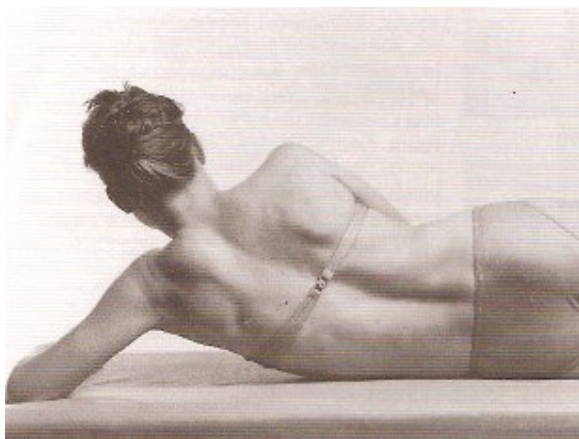


*Obrázek 42 Test paravertebrálních zádočných svalů
Zdroj: Svalové funkční testy str. 296*

Hodnotí se kolmá vzdálenost čela od stehna. Když je měřená vzdálenost menší jak 10 cm, nejedná se o zkrácení. O malé zkrácení se jedná, když je měřená hodnota mezi 10-15 cm. Když je měřená vzdálenost větší jak 15 cm, jde o velké zkrácení (Janda, 2004).

Test m. quadratus lumborum

Před vlastním vyšetřením je potřeba ve vzpřímeném stoji na laterální straně hrudníku vyšetřovaného udělat značku v úrovni dolního úhlu lopatky na vyšetřované straně. Při testu je poloha vyšetřovaného na boku testované strany, spodní dolní končetina je lehce flektovaná v kyčelním a kolenním kloubu, vrchní dolní končetina je extendovaná. Vrchní horní končetina je položena dlaní před trupem a pomáhá udržovat stabilitu trupu, spodní horní končetina je vzpažena pod hlavou, flektovaná v 90°v kloubu loketním, předloktí je na podložce a směřuje vpřed. Fixace není nutná. Vyšetřovaný provádí úklon trupu zvedáním se na předloktí spodní horní končetiny (Obrázek 43). Pohyb končí v okamžiku, kdy se objeví souhyb pánve.

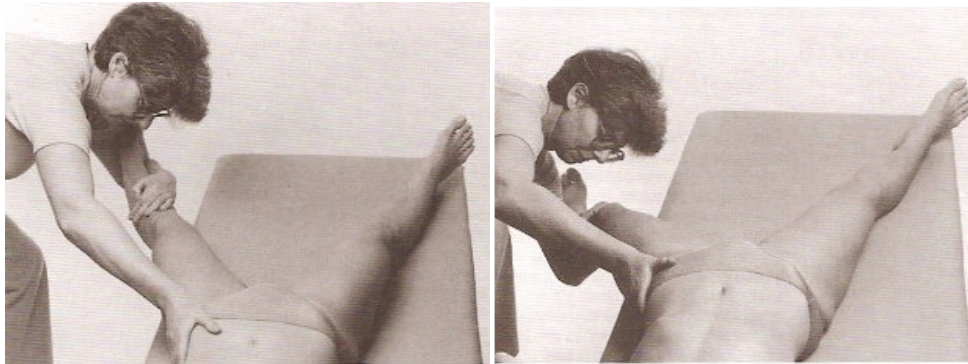


Obrázek 43 Test *m. quadratus lumborum*
Zdroj: Svalové funkční testy str. 295

Při hodnocení se měří kolmá vzdálenost označeného místa na hrudníku od podložky. Když je měřená vzdálenost 5 a více centimetrů, nejedná se o zkrácení. Když je měřená vzdálenost mezi 3-5 cm, jde o malé zkrácení. O velké zkrácení se jedná, když je vzdálenost menší jak 3 cm (Janda, 2004).

Test adduktorů kyčelního kloubu

Jedná se o adduktory *m. pectineus*, *m. adductor brevis et magnus et longus*, *m. semitendinosus*, *m. semimembranosus*, *m. gracialis* a o hamstring *m. biceps femoris*. Vyšetřovaný je vleže na zádech při okraji stolu vyšetřované končetiny. Nevyšetřovaná dolní končetina je v extenzi v kloubu kolenním a v 15-25° abdukci v kloubu kyčelním. Fixace je zajištěna pomocí mírně abdukované nevyšetřované dolní končetiny, vyšetřující fixuje pánev na vyšetřované straně. Vyšetřující uchopí testovanou dolní končetinu, která je extendovaná v kolenním kloubu tak, že pata vyšetřovaného leží v loketním ohbí vyšetřujícího a dlaň vyšetřujícího spočívající na ventrální straně bérce vykonává tlak, kterým zajišťuje stálou extenzi v kolenním kloubu. Takto uchopenou končetinu provádí vyšetřující pasivní abdukci v kloubu kyčelním v maximálním možném rozsahu. Poté vyšetřující provede pasivně lehkou flexi v kolenním kloubu vyšetřované končetiny a pokusí se zvětšit rozsah pohybu (Obrázek 44).



Obrázek 44 Test adduktorů kyčelního kloubu
Zdroj: Svalové funkční testy str. 291

Hodnotí se rozsah abdukce v kloubu kyčelním. Je-li rozsah abdukce 40°, nejedná se o zkrácení. Je-li rozsah abdukce v rozmezí 30-40°, jedná se o malé zkrácení. Při rozsahu abdukce menší jak 30° se jedná o velké zkrácení (Janda, 2004).

Test flexorů kolenního kloubu

Jedná se o *m. biceps femoris*, *m. semitendinosus* a *m. semimembranosus*. Vyšetřovaný je vleže na zádech, horní končetiny jsou podél těla. Netestovaná dolní končetina je flektovaná v kyčelním i kolenním kloubu, chodidlo na podložce. Vyšetřující fixuje pánev na testované straně. Vyšetřující uchopí testovanou extendovanou končetinu tak, že pata vyšetřovaného spočívá v loketním ohbí vyšetřujícího a dlaň vyšetřujícího spočívající na ventrální straně bérce vykonává tlak, kterým zajišťuje stálou extenzi v kolenním kloubu. Takto uchopenou dolní končetinou provádí vyšetřující flexi v kyčelním kloubu (Obrázek 45).

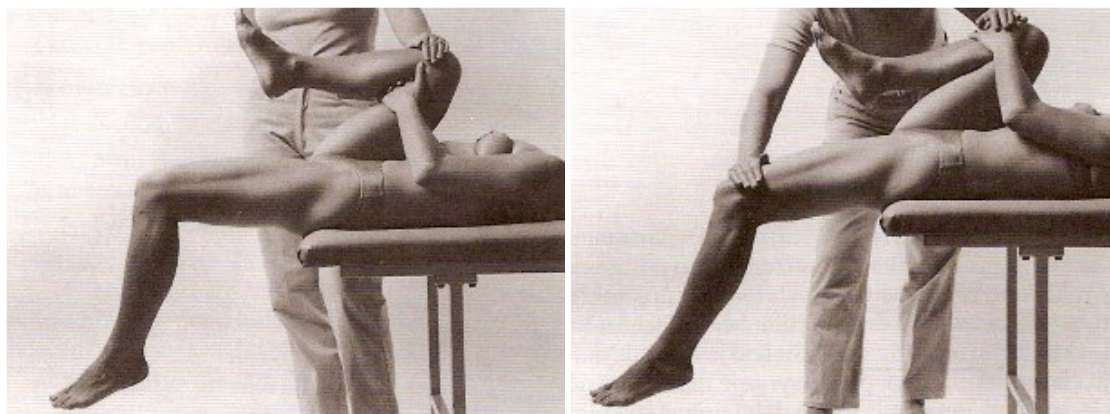


Obrázek 45 Test flexorů kolenního kloubu
Zdroj: Svalové funkční testy str. 288

Hodnotí se rozsah flexe v kloubu kyčelním. Když je flexe v kloubu kyčelním 90°, nejedná se o zkrácení. Pokud je flexe v rozmezí 80-90°, jde o malé zkrácení. Pokud je flexe menší než 80°, jedná se o velké zkrácení (Janda, 2004).

Test flexorů kyčelního kloubu

Svaly *m. iliopsoas*, *m. rectus femoris*, *m. tensor fasciae latae* a krátké adduktory stehna. Vyšetřovaný se posadí na hranu stolu, jednu dolní končetinu drží rukama ve flexi. Vyšetřovaného pasivně položíme na záda a současně flektujeme druhou dolní končetinu. Výchozí poloha je vleže na zádech s pánví na stole a s vyloučením anteverze a sešikmení pánve. Netestovaná dolní končetina je pevně přitažena k břichu tak, aby byla zcela vyrovnána bederní lordóza. Vyšetřovanou dolní končetinu vyšetřující uvede do polohy, aby volně visela. Fixace je provedena přitažením kolena nevyšetřované končetiny k trupu, kterou vyšetřující pomáhá přidržovat.



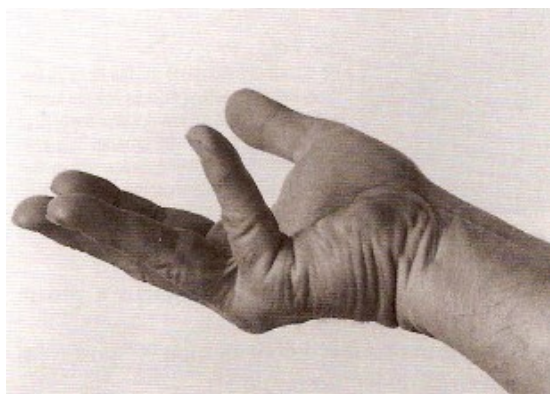
Obrázek 46 Test flexorů kyčelního kloubu – svaly bez zkrácení
Zdroj: Svalové funkční testy str. 285

Hodnotíme podle postavení stehna, bérce a podle deviace pately. O zkrácení se nejedná, je-li stehno v horizontále bez deviací, bérec visí při relaxovaném koleni kolmo k zemi, patela je nepatrně posunuta laterálně. Na zevní straně stehna je jen nepatrná prohlubeň. Při tlaku na distální třetinu stehna do hyperextenze lze stehno dostat lehce pod horizontálu (Obrázek 46). Malé zkrácení se projevuje tak, že v kyčelním kloubu je lehké flekční postavení, bérec trčí šikmo vpřed, stehno je v lehké abdukci a prohlubeň na laterální straně stehna je zvýrazněna. Při tlaku lze dostat stehno do horizontály a bérec do kolmého postavení. Při velkém zkrácení je v kyčelním kloubu výrazné flekční postavení, při tlaku na

distální plochu stehna směrem do hyperextenze není možné dosáhnout horizontálního postavení stehna. Běrec trčí šikmo vpřed, patela je vytažena vzhůru. Při tlaku na dolní třetinu bérce dochází ke kompenzační flexi v kyčelním kloubu. Na laterální ploše stehna je výrazná prohlubeň (Janda, 2004).

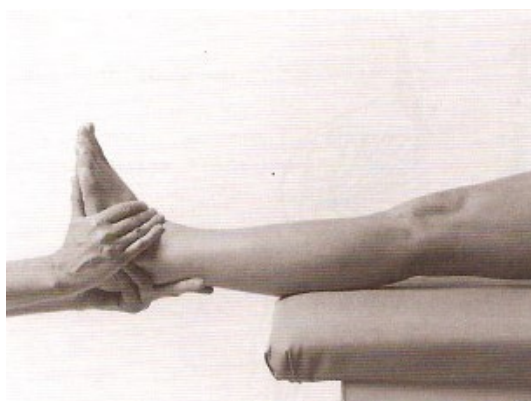
Test m. triceps surae

Poloha při testování je vleže na zádech, netestovaná dolní končetina je flektovaná, chodidlo na podložce. Testovaná končetina je v extenzi, dolní polovina bérce mimo stůl. Rukou stejné strany vyšetřující vytvoří mezi dlaní a malíkem úhel 90° (Obrázek 47), z dorzální strany přiloží ruku na bérce a postupně ji sune tak, aby ji zaklínil za patu. Předloktí je v prodloužení bérce, ramena jsou uvolněná. Druhá ruka se opírá o nárt, palec je přesně rovnoběžně podél zevní hrany chodidla. Fixace se neprovádí.



*Obrázek 47 Držení ruky pro vyšetření m. triceps surae
Zdroj: Svalové funkční testy str. 281*

Pro vyšetření *m. gastrocnemius* (Obrázek 48) je prováděn hlavní tah za patu distálním směrem. Palec druhé ruky vede nohu lehkým souměrným tlakem a brání vybočování nohy.



Obrázek 48 Test *m. gastrocnemius*
Zdroj: Svalové funkční testy str. 282

Pro vyšetření *m. soleus* (Obrázek 49) po dosažení maximální možné dorzální flexe vyšetřující pasivně flektuje kolenní kloub a snaží se zvětšit rozsah dorzální flexe. Zůstane-li rozsah pohybu omezen stejně, jde o zkrácení *m. soleus*. Zvětší-li se rozsah pohybu, jde o zkrácení *m. gastrocnemius*.



Obrázek 49 Test *m. soleus*
Zdroj: Svalové funkční testy str. 282

Hodnotí se velikost dosažené dorzální flexe, a to zvlášť pro *m. soleus* a zvlášť pro *m. gastrocnemius*. Když je v kloubu hlezenním možné dosáhnout alespoň 90° postavení, nejedná se o zkrácení. O malé zkrácení se jedná, když v kloubu hlezenním chybí do 90° postavení 5°. Když chybí více jak 5°, jedná se o velké zkrácení (Janda, 2004).

2 Cíle a výzkumné otázky

Hlavním cílem předkládané práce je vytvoření metodického materiálu s přehledem vhodných kompenzačních cvičení pro cyklisty staršího školního věku. Dílčím cílem bude zjistit stav pohybového aparátu cyklistů v této věkové kategorii a na základě rozdělení na skupinu experimentální a kontrolní zhodnotit využití metodického materiálu v praxi.

V souvislosti s těmito cíli jsme si stanovili tyto úkoly:

- provést testování pohybového aparátu u cyklistů staršího školního věku dle Jandy
- rozdělení testovaných cyklistů do dvou skupin (experimentální a kontrolní)
- sestavení vhodného metodického materiálu
- ověření navrženého metodického materiálu v praxi – na experimentální skupině cyklistů
- testování pohybového aparátu s časovým odstupem
- zhodnocení změn stavu pohybového aparátu u obou skupin cyklistů
- vyslovení závěrů pro praxi.

V souvislosti se zaměřením práce jsme stanovili následující výzkumné otázky:

- 1) existuje u vybraných cyklistů staršího školního věku jednotné oslabení pohybového aparátu?
- 2) lze pomocí námi navrženého materiálu kompenzačních cvičení ovlivnit stav pohybového aparátu u vybrané skupiny cyklistů?

3 Metodika

3.1 Výčet použitých metod

Pro zpracování diplomové práce bylo využito několika metod práce. Metoda kompilace byla využita pro sestavení teoretické části práce, a také pro sestavení metodického materiálu kompenzačních cvičení. Metoda testování byla použita pro diagnostiku pohybového aparátu cyklistů podle profesora Vladimíra Jandy. Dle charakteru jednotlivých testů Jandy byla použita metoda škálování, která je uvedena v jeho publikaci (Janda, 2004). Pro vyhodnocení získaných dat byla použita metoda analýzy a komparace získaných dat.

3.1.1 Metoda kompilace

Kompilační metody byly v této práci použity pro sestavení teoretické části, a především k sestavení metodického materiálu kompenzačních cviků pro cyklisty staršího školního věku. Kompenzační cviky byly rozděleny podle charakteru do dvou skupin, tedy na uvolňovací a aktivační cviky. Jak uvolňovací, tak aktivační cviky jsou zaměřené na problematické partie pohybového aparátu cyklisty popsané v teoretické části práce. Mezi devatenáct uvolňovacích cviků bylo zařazeno protažení krční páteře úklonem, protažení krční páteře ohnutím, protažení zdvihače lopatky, protažení prsních svalů a vnitřních rotátorů ramene, protažení bicepsu a zevních rotátorů ramenního kloubu, protažení tricepsu, protažení flexorů předloktí, protažení extenzorů předloktí, protažení zádových svalů, protažení břišních svalů a flexorů kyčlí, protažení bederních svalů, protažení bederních svalů pomocí rotace, protažení flexorů a extenzorů kyčlí a hýžd'ových svalů, protažení flexorů kyčelního kloubu, protažení extenzorů kolenního kloubu, protažení flexorů kolenního kloubu, protažení adduktorů kyčelního kloubu, protažení *m. gastrocnemius* a protažení *m. soleus*. Mezi osm aktivačních cviků byly zařazeny cviky medvěd, vzpor ležmo s oporou na předloktí, vzpor bokem s oporou na předloktí, kliky, elevace trupu, zvedání pánve v lehu na zádech, statické výpady a nakonec výstupy.

3.1.2 Metoda testování a metoda škálování

V této práci bylo prováděno testování pro diagnostiku pohybového aparátu cyklistů dle Jandy (2004). Všechny použité testy jsou přesně popsány výše v teoretické části práce (Kapitola 2.7). Pro využití statistické analýzy bylo použito odlišné bodové škálování pro

Funkční svalový test 0–3 body (5 = 3 body; 5 - = 2 body; 4+ =1 bod a 4 = 0 bodu) maximum 39 bodů. **Pro diagnostiku zkrácených svalových skupin** 0–2 body (0 = 2 body; 1 = 1 bod a 2= 0 bodu) maximum 22 bodů.

3.1.3 Metoda analýzy a metoda komparace

Ve výsledkové části práce byly analyzovány hodnoty získané z obou testování skupiny experimentální i skupiny kontrolní. Hodnoty z prvního testování byly poté vyhodnoceny ve výsledcích a porovnány s hodnotami z druhého testování u obou skupin. S následným porovnáním v diskusi s obdobnou literaturou zabývající se diagnostikou vniklých/vznikajících stereotypů u sportovců (mladých sportovců).

Pro výpočet věcné významnosti byla použita Cohenova d (1988) - metoda využívající odchylky pro dvě nezávislé skupiny. S využitím rozšířeného škálování výsledků Sawilowsky (2009).

Tabulka 3 Hodnoty významnosti dle Cohena (Cohen 1988) s rozšířenou škálou dle Sawilovského (Sawilowsky 2009) využívající slovní hodnocení výsledků

věcná významnost	d	Zdroj
Velmi malá	0.01	Sawilowsky
Malá	0.20	Cohen
Střední	0.50	Cohen
Velká	0.80	Cohen
Velmi velká	1.20	Sawilowsky
Obrovská	2.0	Sawilowsky

3.2 Sledovaný soubor

Pro testování bylo využito 12 cyklistů staršího školního věku. Cyklisté byli náhodně rozděleni do dvou šestičlenných skupin, experimentální a kontrolní. Obě skupiny byly stejné výkonnosti.

Skupina experimentální $n=6$, s věkovým průměrem $14,3 \pm 1,36$ let, váhovým průměrem $54,61 \pm 7,57$ kilogramů a výškovým průměrem $168,83 \pm 9,32$ centimetrů.

Skupina kontrolní $n=6$, s věkovým průměrem $14,3 \pm 1,21$ let, váhovým průměrem $53,783 \pm 6,68$ kilogramů a výškovým průměrem $166,5 \pm 6,47$ centimetrů.

3.3 Průběh testování a zpracování výsledků

Testování experimentální i kontrolní skupiny cyklistů bylo prováděno dvakrát pomocí stejné sady testů. Všechny testy prováděl na vyšetřovaných jeden stejný vyšetřující. První testování proběhlo se stejnou výchozí pozicí pro obě skupiny, tedy obě skupiny měly stejný předpoklad k dosažení nejvyšších možných hodnot na škále testů. Mezi prvním a druhým testováním bylo časové rozmezí 6 týdnů, kdy experimentální skupina dvakrát týdně cvičila kompenzační cvičení podle zadaného metodického materiálu. Kontrolní skupina během těchto šesti týdnů necvičila. Druhé testování tedy proběhlo po 6 týdnech. Byly opět testovány obě skupiny tím stejným vyšetřujícím.

Testování cyklistů bylo prováděno pomocí diagnostických testů dle Jandy, které jsou přesně popsány výše v teoretické části práce (kapitola Funkční diagnostika pohybového aparátu, str. 39-64). Byly využity 2 soubory testů, tzv. funkční svalový test a testy pro diagnostiku zkrácených svalových skupin. Funkční svalový test je hodnocen na škále, která je rozdělena do šesti stupňů, které mají vyjadřovat zároveň i určité stanovení v procentech dané svalové síly. Snížení svalové síly na funkčním podkladě však málokdy dosahuje snížení síly ke stupni 3 podle svalového testu, ale pohybuje se v oblasti kolem stupně 4. Proto testování bylo zaměřeno zvláště na techniky zjišťující hodnoty kolem tzv. normy, tedy stupeň 4 a 5. Ukazoval-li sval přechodnou hodnotu, bylo přidáno ke stupni testu znaménko plus nebo minus. Zkrácené svalové skupiny jsou hodnoceny na škále, která je rozdělena do tří stupňů. Stupeň 0, kdy se nejedná o zkrácení. Stupeň 1, kdy se jedná o malé zkrácení a stupeň 2, kdy se jedná o velké zkrácení.

Pro diagnostiku pohybových stereotypů cyklistů bylo použito 24 testů. Třináct testů ze souboru funkčních svalových testů (testy 1–13) a jedenáct testů pro diagnostiku zkrácených svalových skupin (testy 14–24).

3.3.1 Použité funkční svalové testy

Ze souboru funkčních svalových testů byly vybrány tyto testy:

- test č. 1 - obloukovitá flexe krku
- test č. 2 - flexe trupu
- test č. 3 - addukce lopatky
- test č. 4 - abdukce lopatky s rotací
- test č. 5 - flexe kloubu ramenního
- test č. 6 - extenze kloubu ramenního
- test č. 7 - abdukce kloubu ramenního
- test č. 8 - zevní rotace kloubu ramenního
- test č. 9 - vnitřní rotace kloubu ramenního
- test č. 10 - extenze kyčelního kloubu – test pro *m. gluteus maximus*
- test č. 11 - abdukce kyčelního kloubu
- test č. 12 - extenze kolenního kloubu
- test č. 13 - supinace kloubu hlezenního s dorzální flexí.



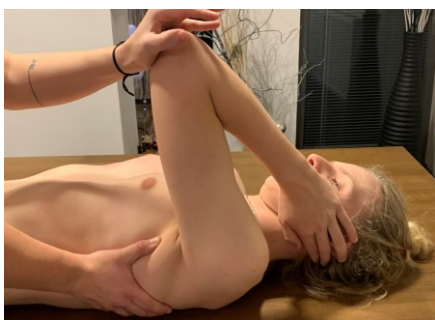
Obrázek 50 Test č. 1 - obloukovitá flexe krku



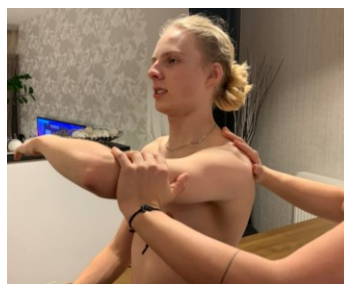
Obrázek 52 Test č. 2 - flexe trupu



Obrázek 51 Test č. 3 - addukce lopatky



Obrázek 53 Test č. 4 - abdukce lopatky s rotací



Obrázek 54 Test č. 5 - flexe kloubu ramenního



Obrázek 55 Test č. 6 - extenze kloubu ramenního



Obrázek 56 Test č. 7 - abdukce kloubu ramenního



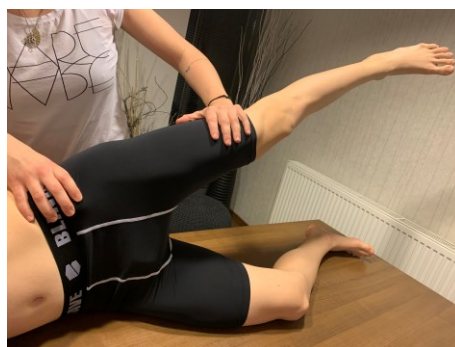
Obrázek 57 Test č. 8 - zevní rotace kloubu ramenního



Obrázek 58 Test č. 9 - vnitřní rotace kloubu ramenního



Obrázek 59 Test č. 10 - extenze kyčelního kloubu – test pro m. gluteus maximus



Obrázek 60 Test č. 11 - abdukce kyčelního kloubu



Obrázek 61 Test č. 12 - extenze kolenního kloubu



Obrázek 62 Test č. 13 - supinace kloubu hlezenního s dorzální flexí

3.3.2 Použité testy pro diagnostiku zkrácených svalových skupin

Z diagnostiky zkrácených svalových skupin byly vybrány testy pro tyto oblasti:

- test č. 14 - šíjové svaly
- test č. 15 - *m. levator scapulae*
- test č. 16 - horní část *m. trapezius*
- test č. 17 - *m. pectoralis major*
- test č. 18 - paravertebrální zádové svaly
- test č. 19 - *m. quadratus lumborum*
- test č. 20 - adduktory kyčelního kloubu
- test č. 21 - flexory kolenního kloubu
- test č. 22 - flexory kyčelního kloubu
- test č. 23 - *m. gastrocnemius*
- test č. 24 - *m. soleus*.



Obrázek 63 Test č. 14 - šijové svaly



Obrázek 64 Test č. 15 - m. levator scapulae



Obrázek 65 Test č. 16 - horní část m. trapezius



Obrázek 66 Test č. 17 - m. pectoralis major



Obrázek 67 Test č. 18 - paravertebrální zádové svaly



Obrázek 68 Test č. 19 - m. quadratus lumborum



Obrázek 69 Test č. 20 - adduktory kyčelního kloubu



Obrázek 70 Test č. 21 - flexory kolenního kloubu



Obrázek 71 Test č. 22 - flexory kyčelního kloubu



Obrázek 72 Test č. 23 - m. gastrocnemius



Obrázek 73 Test č.24 - m.soleus

Veškeré výsledky testů byly zaznamenány do tabulek. Záznamy byly rozděleny na první a druhé testování, pro každé testování tedy byla vytvořena samostatná tabulka zahrnující výsledky obou testovaných skupin. Experimentální skupina je v tabulkách označena jako skupina A (A1 – A6) a kontrolní skupina jako skupina B (B1 – B6).

4 Praktická část

4.1 Výsledky

Výsledky prvního testování (Tabulka 4 a 5) prokázaly hromadné oslabení při testech obloukovité flexe krku a flexe trupu. Oslabení se týkalo téměř všech testovaných jedinců. Dále se ve výsledcích často objevovalo oslabení při testu addukce lopatky a abdukce lopatky s rotací, při vnitřní rotaci kloubu ramenního a abdukci kyčelního kloubu.

Výsledky testů zkrácených svalových skupin prokázaly hromadné zkrácení šíjových svalů, a také horní části *m. trapezius*. Velmi často se objevovalo zkrácení paravertebrálních zádočných svalů, *m. pectoralis major*, flexorů kolenního kloubu a flexorů kyčelního kloubu.

Tabulka 4 Výsledky prvního testování – Funkční svalový test

I. Test č.	Experimentální skupina						Kontrolní skupina					
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	B1	B2	B3	B4	B5	B6
1	5 -	4 +	4 +	5 -	5	5 -	5	4 +	5 -	5 -	5 -	5
2	4 +	4 +	5 -	4 +	5	4 +	5 -	5 -	5 -	5	5	5 -
3	4 +	5 -	5	5 -	5	5 -	5	5 -	4 +	5	5 -	5 -
4	5 -	5 -	4 +	5 -	5	5 -	5	5 -	5 -	5	5 -	5
5	5	5	5	5	5	5	5	5 -	5	5	5	5
6	5	5	5 -	5 -	5	5	5	5 -	5	5	5	5 -
7	5	5	5 -	5	5	5	5	5	5	5	5	5
8	4 +	5 -	5	5	5	5 -	5	5	5 -	5	5 -	5
9	5 -	4 +	5 -	5 -	5	5	5	5 -	4 +	5	5 -	5
10	5	5	5 -	5 -	5	5 -	5 -	5	5	5	5	5
11	5 -	5	5 -	5	5	5 -	5	5 -	5 -	5	5 -	5
12	5	5	5 -	5	5	5 -	5	5	5 -	5	5 -	5
13	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Tabulka 5 Výsledky prvního testování – diagnostika zkrácených svalových skupin

I.	Experimentální skupina						Kontrolní skupina					
Test č.	A1	A2	A3	A4	A5	A6	B1	B2	B3	B4	B5	B6
14	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0
15	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0
16	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1
17	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1
18	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1
19	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
20	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
21	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1
22	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1
23	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1

Po uplynutí 6 týdnů od prvního testování byly obě skupiny testovány znovu. Výsledky druhých testů kontrolní skupiny (Tabulka 7) se po šesti týdnech nijak nezměnily. Ve výsledcích druhých testů experimentální skupiny (Tabulka 6) došlo ke změnám oproti prvnímu testování. Ke změně výsledků došlo u všech jedinců skupiny. Ve všech případech se jedná o zlepšení svalové síly oslabených svalových skupin a zvětšení rozsahu zkrácených svalových skupin. Výsledky těchto testů byly následně převedeny do bodového systému a statisticky ověřeny věcnou významností pomocí Cohenova d a znovu interpretovány.

Tabulka 6 Výsledky druhého testování – Funkční svalový test

II.	Experimentální skupina						Kontrolní skupina					
Test č.	A1	A2	A3	A4	A5	A6	B1	B2	B3	B4	B5	B6
1	5	5 -	5 -	5	5	5	5	4 +	5 -	5 -	5 -	5
2	5 -	5	5	5 -	5	5 -	5 -	5 -	5 -	5	5	5 -
3	5 -	5 -	5	5 -	5	5	5	5 -	4 +	5	5 -	5 -
4	5	5	5 -	5	5	5 -	5	5 -	5 -	5	5 -	5
5	5	5	5	5	5	5	5	5 -	5	5	5	5
6	5	5	5	5	5	5	5	5 -	5	5	5	5 -
7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
8	5 -	5	5	5	5	5	5	5	5 -	5	5 -	5
9	5	5 -	5 -	5	5	5	5	5 -	4 +	5	5 -	5
10	5	5	5	5	5	5	5 -	5	5	5	5	5
11	5	5	5	5	5	5 -	5	5 -	5 -	5	5 -	5
12	5	5	5 -	5	5	5	5	5	5 -	5	5 -	5
13	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Tabulka 7 Výsledky druhého testování – Diagnostika zkrácených svalových skupin

II.	Experimentální skupina						Kontrolní skupina					
Test č.	A1	A2	A3	A4	A5	A6	B1	B2	B3	B4	B5	B6
14	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
15	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0
16	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
17	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
18	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1
19	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
20	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
21	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1
22	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
23	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1

Tabulka 8 Bodové hodnocení jednotlivých aspektů (*A* – experimentální skupina; *B* – kontrolní skupina); sloupce označené cihlovou barvou jsou bodování funkčního svalového testu; bílou barvou jsou označeny bodové souhrny diagnostiky zkrácených svalových skupin. Pro potřeby dalších výpočtů jsou skupiny v opačném pořadí. Poslední řádek je průměrná bodová hodnota.

Testování 1				Testování 2			
B1 ₁	A1 ₁	B1 ₂	A1 ₂	B2 ₁	A2 ₁	B2 ₂	A2 ₂
37	29	20	15	37	36	20	22
30	30	15	14	30	36	15	18
29	28	17	17	29	35	17	19
38	31	20	14	38	37	20	20
32	39	18	22	32	39	18	22
36	30	15	18	36	36	15	20
33,6	31,1	17,5	16,6	33,6	36,5	17,5	20,1

Průměrné bodové hodnoty (Tabulka 8) po prvním testování u kontrolní skupiny byly 33,6 u funkčního svalového testu a 17,5 u diagnostiky zkrácených svalových skupin. U experimentální skupiny bodové hodnoty dosáhly 31,1 a 16,6. Při druhém testování se průměrný bodový součet u kontrolní skupiny nezměnil. U experimentální skupiny byl

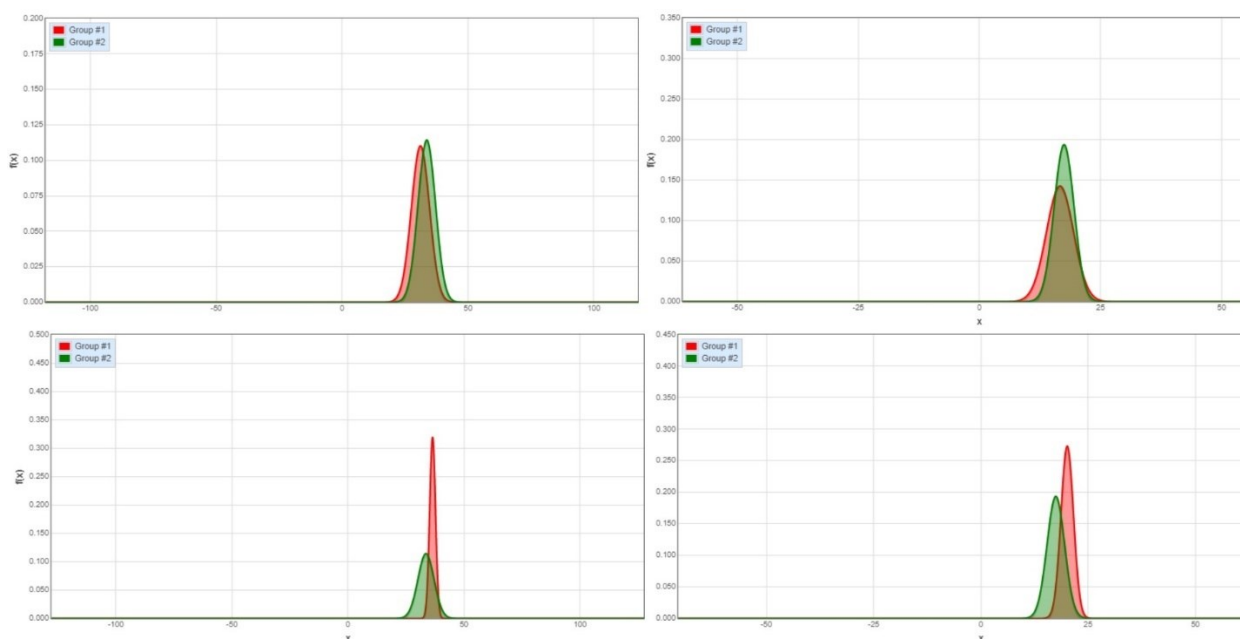
průměrný bodový součet v prvním sledovaném ukazateli v průměru o 5,4 bodu vyšší než při prvním testování, tedy 36,5. Ve druhém testovaném ukazateli byl součet bodů o 3,5 bodu vyšší, tedy 20,1 bodů. To odpovídalo i předchozímu hodnocení bodovou škálou dle Jandy, která jasně ukázala na oslabení a zkrácení u některých svalových skupin po prvním testování a následné zlepšení po druhém testování u experimentální skupiny. Rozdíl průměrů po prvním měření a jejich směrodatné odchylky: B1₁-A1₁ (2,5), SD (3,5); B1₂-A1₂ (0,83), SD (2,46). Rozdíl průměrů po druhém měření a jejich směrodatné odchylky: B2₁-A2₁ (2,83), SD (2,62); B2₂-A2₂ (2,66), SD (1,78).

Výsledky po provedení základních statistických výpočtů jasně ukazují, že i v malé skupině pozorovaných jedinců (n = 12) byly po dvou měřeních poměrně značné rozdíly. Průměrné zlepšení dle zjednodušené bodové škály u experimentální skupiny bylo u funkčního svalového testu v průměru o 5,1 bodu vyšší a u diagnostiky zkrácených svalových skupin o 3,5 bodu vyšší. Vzhledem k tomu, že kontrolní skupina metodický materiál nevyužívala a nijak necvičila, nebylo zde očekáváno žádné zlepšení ani zhoršení výsledků u těchto jedinců.

Následné využití Cohenova d testu ($d = \frac{\mu_1 - \mu_2}{\sigma}$; tedy průměr₁ – průměr₂ / směrodatná odchylka) věcné významnosti vycházelo z bodového hodnocení dvou nezávislých skupin (experimentální a kontrolní). Věcná významnost je dána rozdílem aritmetických průměrů mezi dvěma skupinami (experimentální a kontrolní). Tento rozdíl je vydělen směrodatnou odchylkou kontrolní skupiny (Tabulka 9 a Obrázek 74). Výsledky z provedeného výpočtu byly vyhodnoceny dle upraveného hodnocení, které provedl Sawilowsky na základě původního hodnocení dle Cohena (tabulka hodnocení věcné významnosti je uvedena v kapitole metodika).

Tabulka 9 Výsledky věcné významnosti – první a druhé testování sledovaných ukazatelů – Funkční svalový test a Diagnostika zkrácených svalových skupin.

	Funkční svalový test	Diagnostika zkrácených svalových skupin
1. Testování	d= 0,70	d= 0,34
2. Testování	d= 1,19	d= 1,51



Obrázek 74 Grafické znázornění věcné významnosti – zelenou barvou jsou znázorněny výsledky kontrolní skupiny; červenou barvou jsou zvýrazněny výsledky experimentální skupiny.

Statistické výsledky funkčního svalového testu byly při prvním testování $d= 0,70$ (střední věcná významnost). Pro diagnostiku zkrácených svalových skupin $d= 0,34$ (malá věcná významnost). Věcnou významnost, která byla při prvním testování „střední“ a „malá“ u pozorovaných ukazatelů, lze přisoudit malému rozdílu mezi sledovanými skupinami. Předpokladem bylo, že významně větší váhu bude mít až druhé testování a jeho výsledky. Výsledky prvního testování tedy posloužily jako výchozí ukazatel pro následné druhé testování a porovnání s jeho výsledky.

Z výsledků druhého testování bylo patrné zlepšení u experimentální skupiny, a to vzhledem k vyšší věcné významnosti u obou pozorovaných měření. Při druhém testování funkčního svalového testu byla výsledkem *velmi velká* věcná významnost, $d= 1,19$. Výsledek diagnostiky zkrácených svalových skupin po druhém testování vyšel $d= 1,51$ a věcná významnost byla tedy *velmi velká*. Z výsledku Cohenova testu věcné významnosti je patrné, že u cvičící “experimentální” skupiny (skupina metodického materiálu) došlo k poměrně velkému zlepšení, a to v krátkém časovém úseku.

Statistické testování experimentální skupiny prokázalo rozdíl mezi prvním a druhým testováním (T1 $d=0,70$; $d=0,34 < T2$ $d=1,19$; $d=1,51$). Výsledky vyšly významně vyšší, a to u obou sledovaných ukazatelů v průběhu druhého testování. Z výsledků je tedy patrné, že aplikace cviků ze zpracovaného metodického materiálu lze prokazatelně využít k nápravě vzniklých pohybových stereotypů anebo jejich prevenci. Výsledky testování jsou patrné i v malé pozorované skupině. Došlo tedy k zásadním změnám u sledovaných ukazatelů (funkční svalový test, diagnostika zkrácených svalových skupin). Velké rozdíly u věcné významnosti jsou s velkou pravděpodobností dány malým počtem sledovaných jedinců v obou skupinách (experimentální x kontrolní).

4.2 Diskuse

Cílem použití diagnostických testů dle Jandy bylo zjistit, zda se u cyklistů staršího školního věku již projevují pohybové stereotypy, a především ověřit funkčnost sestaveného metodického materiálu kompenzačních cvičení.

Výsledky testů prokázaly, že již u cyklistů staršího školního věku se projevují některé pohybové stereotypy. Jedná se především o zkrácené svalové skupiny v oblasti šíje, bederní páteře, kyčelního a kolenního kloubu. Na druhé straně pak ochabnutí svalových skupin v oblasti trupu či krku. Některé stereotypy se u testovaných jedinců nemusely projevit vzhledem k tomu, že jejich sportovní zaměření není zatím jednostranné. Někteří jedinci se věnují i jiným sportům, například plavání, které je vyloženě ideální kompenzační aktivitou pro cyklistiku.

Výsledky druhého testování poukázaly na to, že metodický materiál kompenzačních cvičení a jeho použití bylo pravděpodobně dobře nastaveno. U všech jedinců zájmové skupiny došlo ke zlepšení funkčnosti pohybového aparátu. U funkčních svalových testů došlo ke zlepšení minimálně o znaménko +/- u přelomových hodnot na škále svalové síly. U zkrácených svalových skupin došlo v některých případech k úplné nápravě. U jedinců kontrolní skupiny nedošlo k žádným změnám v pohybovém aparátu, hodnoty obou testů byly totožné. Výsledky byly následně ověřeny i statistickou analýzou za pomoci testu věcné významnosti, který na základě experimentální a kontrolní skupiny (tedy dvou nezávislých skupin) prokázal, že u experimentální skupiny došlo k „výraznému zlepšení“ v obou sledovaných ukazatelích.

K těmto výsledkům podle mého názoru mohlo dojít hned z několika důvodů. Hlavním důvodem je věk testovaných jedinců. Jejich pohybový aparát ještě není natolik zatížen specifickými pohybovými stereotypy, takže jejich náprava není tak časově a systematicky náročná. Progres je tedy viditelný v mnohem kratším časovém úseku než u starších/dospělých jedinců. Dalším důvodem jsou ostatní sportovní aktivity, kterým se cyklisté v tomto věku stále ještě věnují, nedošlo tedy k úplné sportovní specializaci. V neposlední řadě je důvodem těchto výsledků pravděpodobně správně sestavený a aplikovaný metodický materiál, kterému se cyklisté z experimentální skupiny pečlivě věnovali.

Lze tedy předpokládat, že při dodržování metodických pokynů dochází i v krátkodobém časovém úseku ke zlepšení či nápravě některých stereotypů u jednotlivých sportovců. Z dlouhodobého hlediska by tedy využíváním metodického materiálu nebo metodických pokynů mohlo dojít k úplné nápravě pohybových stereotypů vznikajících při jednostranné zátěži sportovců. Zejména pak u některých svalových skupin by si kompenzace či náprava již vzniklých pohybových stereotypů vyžádala dlouhodobější a systematictější práci. Je však nutné podotknout, že u takto mladých sportovců je výrazně podstatnější, aby se jejich aktivita nezaměřovala pouze na jeden sport. V podstatě lze některým problémům pohybového aparátu předejít pestřejší sportovní aktivitou.

K obdobným závěrům došly ve své práci i Klvačová (2010) a Hoffmannová (2016), které také navrhly pro odstranění některých svalových stereotypů u dospělých zásobník kompenzačních cviků. Při jejich výzkumu došlo k prokázání podobných pohybových stereotypů jako u cyklistů staršího školního věku, které byly již výrazněji rozvinuty, protože se jednalo o testování skupin dospělých jedinců.

Je tedy možné vyvodit, že u takto mladých sportovců bude v průběhu času bez určitého stupně kompenzace docházet k rozsáhlejšímu rozvoji pohybových stereotypů s dalekosáhlými následky.

4.3 Metodický materiál kompenzačních cviků

Vzhledem k pohybovým stereotypům postihující cyklisty, popsané v teoretické části práce, byl sestaven metodický materiál základních cviků, které se na problémové oblasti zaměřují. Jedná se o cviky s vlastním tělem bez náradí či náčiní. Cviky jsou navrženy tak, aby je děti mohly cvičit doma samy, případně za dozoru rodičů.

Tato kompenzační cvičení slouží především jako prevence vzniku pohybových stereotypů postihující cyklisty, ale zároveň jako prostředek nápravy již vzniklých problémů v pohybovém aparátu.

4.3.1 Uvolňovací cviky

Uvolňovací cviky jsou prováděny v jedné sérii. Výdrže v polohách by se měly pohybovat v rozmezí 30–45 vteřin, pokud není uvedeno jinak.

Cvik č.1 Protážení krční páteře úklonem

Cvik je zaměřený na svaly boční strany krku a *m. trapezius*. Provádíme ho vsedě, trup, ramena a krk držíme rovně. Pohybem je úklon hlavy tak, že pravé/levé ucho míří směrem k pravému/levému rameni, až je citelné zřetelné protažení na opačné straně krku, než provádíme úklon. Výdrž v úklonu je 10 sekund a na každou stranu opakujeme třikrát (Obrázek 75; Příloha 1).



Obrázek 75 Protážení krční páteře úklonem

Cvik č.2 Protážení krční páteře ohnutím

Cvik provádíme vsedě, trup, ramena a krk držíme rovně. Obě ruce dlaněmi položíme na týl hlavy. Pomalu přitahujeme bradu směrem k hrudníku, až je cítelné protažení na zadní straně krku. Výdrž v poloze je 10 sekund a třikrát se opakuje (Příloha 2).

Cvik č.3 Protážení zdvihače lopatky

Cvik provádíme vestoje. Pravou rukou uchopíme zadní část levé strany hlavy a přitahujeme bradu směrem k vnější horní části hrudníku, až ucítíme napětí vedoucí od kraje lopatky k levé straně krku. V pozici vydržíme 10 sekund a vracíme se zpět do výchozí pozice. Protážení opakujeme třikrát na každou stranu (Příloha 3).

Cvik č.4 Protážení prsních svalů a vnitřních rotátorů ramen

Cvik provádíme vestoje, bokem k pevné vertikální opoře. Pokrčíme upažmo pravou, dlaň vpřed a předloktím se opřeme o oporu. Levou paži necháme volně podél těla. S nádechem

se vytáhneme z pánve a vyrovnáme páteř, s výdechem se otočíme vlevo a tlačíme pravým loktem do zdi. Stejný postup opakujeme na druhou stranu (Příloha 4).

Cvik č.5 Protážení bicepsu a zevních rotátorů ramenního kloubu

Cvik provádíme v podporu klečmo na předloktí, upažíme dovnitř pravou a opřeme se o dlaň, prsty směřují vpravo ven od těla. Pravé rameno vtočíme dovnitř, s výdechem tlačíme pravou paži dolů tak, aby bylo cítit napětí. Stejný postup opakujeme na druhou stranu (Příloha 5).

Cvik č.6 Protážení tricepsu

Cvik provádíme vleže na břicho, skrčíme obě paže v lokti, ruce položíme dlaněmi vzhůru vedle ramen. S výdechem přenášíme váhu těla vpřed a tlačíme ramena dolů směrem k zemi (Příloha 6).

Cvik č.7 Protážení flexorů předloktí

Cvik provádíme vestoje, předpažíme poníž pravou, dlaň vzhůru, sklopíme zápěstí, prsty směřují dolů. Předpažíme poníž levou a rukou uchopíme prsty pravé ruky. S výdechem tlačíme do prstů vzad směrem k sobě. Stejný postup opakujeme i na druhou stranu (Příloha 7).

Cvik č.8 Protážení extenzorů předloktí

Cvik provádíme ve vzporu klečmo, otočíme hřbety rukou na zem, dlaně vzhůru, prsty směřují vzad. S výdechem přenášíme váhu těla na nohy, nakloníme se vzad a zatlačíme hřbety dlaní do země tak, aby bylo cítit napětí (Příloha 8).

Cvik č.9 Protážení zádočných svalů

Cvik provádíme ve vzporu klečmo. S výdechem vyhrbujeme záda, s nádechem se uvolňujeme, mírně zakloníme hlavu a lehce se prohne v zádech. S výdechem se opět vyhrbíme, hlava je mírně v předklonu (Příloha 9).

Cvik č.10 Protážení břišních svalů a flexorů kyčlí

Cvik provádíme vleže na břicho. Skrčíme obě paže, ruce položíme pod ramena dlaněmi dolů. Vzepřeme se na pažích a zvedneme celý trup od země. S nádechem se zakloníme, pánev tlačíme k zemi a ramena dolů, hlava je mírně v záklonu (Příloha 10).

Cvik č.11 Protážení bederních svalů

Pro kompenzaci napětí v bederní oblasti z předešlého cviku na několik vteřin přejdeme do „polohy dítěte“. Klekneme si na podložku s boky v rovině kolen, nohy držíme u sebe, špičky chodidel se vzájemně dotýkají. Dosedneme hýžděmi na paty, kolena jsou na šířku boků. Hrudník položíme na stehna, současně natahujeme ruce před hlavu, vytahujeme krk a záda a přibližujeme se sternem k podložce. Čelo položíme na podložku a tuto pozici držíme minimálně 30 sekund (Příloha 11).

Cvik č.12 Protážení bederních svalů pomocí rotace

Cvik provádíme vleže na zádech, chodidla a kolena jsou u sebe, kolena pokrčená. Pomalu překlápíme kolena na stranu tak, až ucítíme protážení podél dolní části zad skrze boky nebo až se kolena dotknou země. V poloze vydržíme 30 sekund a vystřídáme strany, opakujeme třikrát na každou stranu (Příloha 12).

Cvik č.13 Protážení flexorů a extenzorů kyčlí a hýžd'ových svalů

Cvik provádíme vsedě, natáhneme levou nohu před sebe a ohneme pravé koleno, které postavíme křížem přes nataženou nohu, chodidlo držíme pevně na zemi. Levou paži obtočíme přes ohnuté koleno tak, abychom mohli vyvinout tlak a tím vytočit trup. Boky držíme srovnané, vytáčíme horní část zad a současně přitahujeme hrudník směrem ke kolenu. V pozici vydržíme 30 sekund, pomalu uvolňujeme a opakujeme třikrát na každou stranu (Příloha 13).

Cvik č.14 Protážení flexorů kyčelního kloubu

Cvik provádíme v kleku na levé, ruce dáme v bok, pravá noha je vysunutá dopředu a koleno je v 90° flexi. Levou nohu suneme vzad, zastavíme v poloze, kde cítíme napětí, a ohledem na vlastní dispozice. S výdechem tlačíme pánev vpřed. Stejný postup opakujeme na druhou stranu (Příloha 14).

Cvik č.15 Protážení extenzorů kolenního kloubu

Výchozí polohou cviku je leh na levém boku. Ohneme pravé koleno a pravou patu přiblížíme na deset až patnáct centimetrů k hýždím. Uchopíme pevně pravý kotník a táhneme ho k hýždím, nikoliv až úplně k hýždím. V průběhu provádění cviku tlačíme pánev stále vpřed. Stejný postup opakujte na druhou stranu (Příloha 15).

Cvik č.16 Protážení flexorů kolenního kloubu

Výchozí polohou cviku je leh na zádech. Ohneme pravé koleno a přitáhneme ho směrem k hrudníku. Levou nohu máme stále propnutou, pravé koleno přitom držíme oběma rukama a přitahujeme ho k hrudníku tak, jak nám to hamstringy dovolí. Stejný postup opakujeme i na druhou stranu (Příloha 16).

Cvik č.17 Protážení adduktorů kyčelního kloubu

Cvik provádíme v podřepu roznožném, lokty jsou opřené o vnitřní stranu kolen. Lokty tlačíme kolena od sebe do tahu, maximálně do mírné bolesti přitahovačů. Pánev je, pokud možno, co nejnižší (Příloha 17).

Cvik č.18 Protážení m. gastrocnemius

Cvik provádíme ve vzporu klečmo, pánev zvedneme vzhůru a napneme obě kolena do vzporu schylmo. S výdechem tlačíme pravou patu do země, pravé koleno je napnuté, levou zvedneme od země a mírně pokrčíme levé koleno. Stejný postup opakujeme i na druhou stranu (Příloha 18).

Cvik č.19 Protážení m. soleus

Cvik provádíme v sedě skrčmo, opíráme se pažemi za tělem. Na pažích se vzepřeme a zvedneme hýždě od země, přejdeme do vzporu dřepmo na celých chodidlech. Váhu těla přeneseme na špičky, paty ale zůstávají na zemi. Volně dýcháme a v pozici chvíli vydržíme (Příloha 19).

4.3.2 Aktivační cviky

Aktivační cviky provádíme ve třech sériích, kdy nejdříve odcvičíme jednu sérii každého cviku a poté se přesouváme k dalšímu, takže se jedná o tři kola cvičení. Každý cvik, pokud se nejedná o výdrž, provádíme v osmi opakování. Cviky zaměřené na jednu stranu těla provádíme v každé sérii jednou na každou stranu, buď tedy výdrž nebo 8 opakování.

Cvik č.20 Medvěd

Výchozí polohou cviku je stoj, ze kterého se plynule dostáváme do polohy podobné vzporu klečmo, ale neopíráme se o podložku koleny, nýbrž špičkou nohy. Pohledem směřujeme dolů, hlavu a krk držíme v neutrální poloze. Tělo snížíme dolů k podložce a lezeme vpřed

jako medvěd, tedy horní a dolní končetiny na jedné straně flektujeme v ramenním a kyčelním kloubu, a provedeme pohyb vpřed, současně druhostrannou horní i dolní končetinu natáhneme. Lezeme 4 kroky vpřed a poté zpět vzad, vracíme se do výchozí polohy (Obrázek 76; Příloha 20).



Obrázek 76 Aktivační cvik – Medvěd

Cvik č.21 Podpor na předloktích

Výchozí polohou cviku je podpor na předloktích. Tělo držíme zpevněné tak, aby vytvořilo jednu linii, lokty jsou pod ramenními klouby, dlaně jsou opřeny o podložku. Obličej směřuje k zemi, pohled očí také. Silou propínáme kolena a držíme sevřené hýždě. V poloze setrváme 40–45 sekund (Příloha 21).

Cvik č.22 Podpor na boku

Výchozí polohou cviku je podpor na boku. Zpevníme celé tělo tak, aby tvořilo jednu linii od hlavy až k chodidlům, hlava a krk je v neutrálním postavení. Stáhneme hýžďové svaly a předloktí udržujeme v poloze, kdy je kolmo k tělu, prsty směřují vpřed. V poloze setrváme 20-25 sekund a vyměníme strany (Příloha 22).

Cvik č.23 Kliky

Výchozí polohou je vzpor, kde dlaně posuneme od sebe trochu více, než je šířka ramen. Tělo držíme zpevněné tak, aby tvořilo od hlavy až po chodidla jednu linii. Paže by měly s tělem

svírat úhel 40°, dlaně by měly být pod loketními klouby a tělo maximálně zpevněné. Postupně se spouštíme dolů, co nejnižší, a poté se zvedáme zpět do výchozí polohy (Příloha 23).

Cvik č.24 Elevace trupu

Výchozí polohou cviku je leh na břicho, ruce jsou ve vzpažení dlaněmi dolů. Kolena jsou mírně pokrčená a ramena tlačíme do strany. Zároveň zvedáme horní polovinu těla a dolní končetiny tak, aby docházelo k extenzi v kyčelních kloubech, nikoliv k extenzi v oblasti bederní páteře. Pohyb by měl provádět vzpřimovač páteře spolu s hýžd'ovými svaly a se svaly zadní strany stehna. V horní poloze cviku pohyb krátce zastavíme a poté se pomalu vracíme zpět do výchozí polohy (Příloha 24).

Cvik č.25 Zvedání pánve v lehu na zádech

Výchozí polohou cviku je leh pokrčmo, dlaně jsou otočeny k podlaze. Tlakem do pat provádíme elevaci pánve tak vysoko, kam nám to hýžd'ové svaly dovolí. Pohyb musí probíhat pouze v kyčelních kloubech, páteř zůstává v neutrální poloze. V horní poloze cviku se na chvíli zastavíme a poté se pomalu vracíme do výchozí polohy (Příloha 25).

Cvik č.26 Statické výpady

Výchozí polohou cviku je stoj, ruce jsou v bok. Provádíme výpad v takovém rozsahu, aby bérce přední dolní končetiny byl kolmo k podložce. Chodidla obou dolních končetin směřují vpřed. Trup držíme zpřímá a pomalu se spouštíme dolů až do okamžiku, kdy se koleno zadní dolní končetiny přiblíží k podložce nebo se jí dotkne. Vracíme se do výchozí polohy cviku a vystřídáme dolní končetiny pro další výpad (Příloha 26).

Cvik č.27 Výstupy

Výchozí poloha cviku je stoj před vyvýšenou oporou. Jednu nohu přednožíme a chodidlo o celé délce opřeme o oporu, druhá noha je na podlaze. Přenesením těžiště a pomocí tahu vzhůru protějšší horní končetiny, než je dolní končetina položená na zemi, provedeme výstup. Většinu práce by měla vykonávat končetina opřená o vyvýšenou oporu. Stojíme zpřímá a stáhneme hýžd'ové svaly. Zadní dolní končetinu nepokládáme na oporu, ale skrčmo přednožujeme. Poté se pomalu a kontrolovaně vracíme do výchozí pozice, po osmi opakování střídáme dolní končetiny pro další výstup (Příloha 27).

Závěr

Cílem diplomové práce bylo v úvodu v odborné literatuře vyhledat informace o zatížení pohybového aparátu cyklistů a popsat pohybové stereotypy, které tuto skupinu sportovců postihují. V návaznosti na získané informace byl zpracován metodický materiál kompenzačních cviků, který byl použit a ověřen ve vlastní studii.

S ohledem na významné přetížení některých svalových skupin dochází ke vzniku svalových dysbalancí, které je nutno kompenzovat. Kompenzace, jako součást tréninku cyklistů, je u mladších kategorií často úplně opomíjena. Kompenzační cvičení je vhodné zapojit do přípravy již ve starším školním věku, aby cyklisté přecházející do vyšších kategorií (juniorských/dospělých) měli správné návyky a předcházeli tak komplikacím s pohybovým aparátem, které by mohly vést k předčasnému ukončení sportovní aktivity.

Následná vlastní studie pracovala s 12 sportovci staršího školního věku, kteří byli náhodně rozděleni do dvou šestičlenných skupin (experimentální a kontrolní), které byly sledovány po dobu 6 týdnů. Experimentální skupina pracovala s vytvořeným metodickým materiálem kompenzačních cviků, které měly za úkol minimalizovat již vzniklé stereotypy či předcházet jejich potencionálnímu vzniku. Kontrolní skupina žádná kompenzační cvičení neprováděla.

Výsledky po prvním testování obou pozorovaných skupin prokázaly, že již u cyklistů staršího školního věku se projevují jednotná oslabení pohybového aparátu, tedy znatelné pohybové stereotypy postihující cyklisty. Jednalo se především o oslabené flexory krku a trupu, adduktory a abduktory lopatky, rotátory kloubu ramenního a abduktory kloubu kyčelního. Dále pak zkrácené šijové svaly, horní část *m. trapezius*, paravertebrální zádové svaly, *m. pectoralis major*, flexory kolenního kloubu a flexory kyčelního kloubu.

Výsledky po druhém testování prokázaly jednoznačně účinnost kompenzačního cvičení u cvičící skupiny. U této skupiny došlo k výraznému zlepšení stavu pohybového aparátu, zejména pak v oblastech svalových skupin, kde byly prokázány již rozvinuté stereotypy. Funkčnost metodického materiálu potvrdily nejen výsledky škálového hodnocení dle Jandy, které byly použity z odborné literatury, ale i vlastní statistická analýza, která potvrdila výsledek dle odborné literatury matematickým výpočtem (Cohen, 1988), který vykazoval značně vysoký pokrok u experimentální skupiny s velmi velkou věcnou významností.

Lze konstatovat, že kompenzační cviky jsou vhodné nejen pro sportovce staršího školního věku, ale i pro ostatní věkové skupiny. Ačkoliv provedená studie měla poměrně malý vzorek pozorovaných jedinců, došlo u nich k výraznému pokroku. U většího počtu jedinců by s největší pravděpodobností byl výsledek u experimentální skupiny výraznější než u takto malého vzorku. Limitou výzkumu tedy byla velikost výzkumného vzorku, časový úsek a individualita jedinců pozorovaných skupin a jejich přístup k studii.

Na výsledky, které vzešly z této diplomové práce by pravděpodobně bylo možné a jistě i vhodné navázat dalším výzkumem zabývajícím se kompenzací a eliminací pohybových stereotypů u mladších sportovců. Za ideální by se dala považovat možnost prodloužení sledovaného období, kdy byla data pořizována, zvýšení počtu jedinců zúčastněných ve studii, jejich rozdělení do více skupin a případné zohlednění dalších proměnných, které by mohly ovlivnit vznik a rozsah pohybových stereotypů. Šlo by tak o komplexnější studii s velmi variabilním počtem proměnných. Zároveň by se do studie dalo zařadit i porovnání výsledků podobného výzkumu v dalších sportovních odvětví ve stejné věkové kategorii.

Seznam použitých informačních zdrojů

Knížní zdroje literatury:

1. **BERNACIKOVÁ, Martina, KAPOUNKOVÁ, Kateřina, NOVOTNÝ, Jan a kol.** *Fyziologie sportovních disciplín: Cyklistika* [online]. 2010 [cit. 2021-12-26]. Dostupné z: https://is.muni.cz/do/fsps/e-learning/fyziologie_sport/sport/cyklistika-silnicni.html
2. **COHEN, Jacobs.** *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. 1988. Routledge. ISBN 978-1-134-74270-7.
3. **DOVALIL, Josef.** *Výkon a trénink ve sportu*. 3. vyd. Praha: Olympia, 2009. ISBN isbn978-80-7376-130-1.
4. **DYLEVSKÝ, Ivan.** *Kineziologie: základy strukturální kineziologie*. Praha: Triton, 2009. ISBN 978-80-7387-324-0
5. **JANDA, Vladimír.** *Svalové funkční testy: kniha obsahuje 401 obrázků a 65 tabulek*. Praha: Grada, 2004. ISBN 978-80-247-0722-8.
6. **KONOPKA, Peter.** *Cyklistika: rádce pro vybavení, techniku, trénink, výživu, závody a medicínu*. Jablonec nad Nisou: Jana Hájková, 2007. ISBN 978-80-254-0258-0.
7. **LANDA, Pavel.** *Cyklistika: trénink a jeho plánování*. Praha: Grada, 2005. Sport (Grada). ISBN 80-247-0725-x.
8. **SOULEK, Ivan a Karel MARTINEK.** *Cyklistika: horská, silniční, rekreační, výkonnostní*. Praha: Grada, 2000. ISBN 80-7169-951-9.
9. **SOVNDAL, Shannon.** *Cycling Anatomy: Your Illustrated Guide for Cycling Strength, Speed, and Endurance*. United States: Human Kinetics Publishers, 2009. ISBN 978-0-7360-7587-9.
10. **SOVNDAL, Shannon.** *Cyklistika – anatomie: [váš ilustrovaný průvodce pro sílu, rychlost a vytrvalost]*. V Brně: CPress, 2013. ISBN 978-80-264-0141-4.
11. **SUCHOMEL, Aleš.** *Somatická charakteristika dětí školního věku s rozdílnou úrovní motorické výkonnosti*. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2004. ISBN 80-7083-900-7.

12. **TICHÝ, Miroslav.** Funkční diagnostika pohybového aparátu. 2. vydání. Ilustroval Daniel VYSLOUŽIL. V Praze: Stanislav Juhaňák – Triton, 2017. ISBN 978-80-7553-307-4.

Elektronické zdroje literatury:

13. Cross and compensatory training for cyclists: these workouts make sense. *Alpecycling.com* [online]. 2021 [cit. 2021-12-29]. Dostupné z: <https://www.alpecycling.com/en/training/compensatory-training-cyclists-workout/>
14. Cyklokros – pravidla. *Czechcyclingfederation.com* [online]. 1.7.2021 [cit. 2021-12-22]. Dostupné z: https://www.czechcyclingfederation.com/wp-content/uploads/2021/06/Pravidla-cyklistiky-CSC-Cyklokros-01_07_2021.pdf
15. Disciplines. *Uci.org* [online]. [cit. 2021-12-21]. Dostupné z: <https://www.uci.org/disciplines/all/2tLnZMo6WrUBplRXDxyEi7>
16. **DOVRTĚLOVÁ, Lenka a Jana ŘEZANINOVÁ.** Kompenzační cvičení – cyklistika [online]. [cit. 2021-11-21]. Dostupné z: https://www.fsps.muni.cz/inovace-RVS/kurzy/kompenzacni_cviceni/Cyklistika.html
17. Dráha – pravidla. *Czechcyclingfederation.com* [online]. 1.10.2019 [cit. 2021-12-22]. Dostupné z: <https://www.czechcyclingfederation.com/wp-content/uploads/2020/06/Pravidla-dr%C3%A1ha-UCI-%C4%8CSC-platn%C3%A1-od-1.10.2019.pdf>
18. **FARABAUGH, Adam.** Cross Training for Cycling: Skiing and How it Can Help You. *Ilovebicycling.com* [online]. 2019 [cit. 2021-12-29]. Dostupné z: <https://ilovebicycling.com/cross-training-for-cycling-skiing-and-how-it-can-help-you/>
19. **HOFFMANNOVÁ, Diana.** *Diagnostika a korekce svalových dysbalancí u silničního cyklisty* [online]. Praha, 2016 [cit. 2022-04-11]. Dostupné z: <https://theses.cz/id/kjyrw2/>. Bakalářská práce. České vysoké učení technické v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství. Vedoucí práce: Mgr. Simona Hájková, Ph.D.

20. **KLVAČOVÁ, Kamila.** *Diagnostika svalových dysbalancí u vrcholových a výkonnostních MTB cyklistů.* Olomouc, 2010. [online]. [cit. 2022-04-11]. Dostupné z: <https://theses.cz/id/aeevj/>. Bakalářská. Univerzita Palackého v Olomouc, Fakulta tělesné kultury. Vedoucí práce Mgr. Michal Valenta.
21. **Mellion, M.B.** *Neck and back pain in bicycling.* Clin Sports Med 1994; 13: 137–164, PMID: 8111848.
22. **Mellion, M.B.** *Common Cycling Injuries.* Sports Med 1991; 11, 52–70. <https://doi.org/10.2165/00007256-199111010-00004>
23. MTB – pravidla. *Czechcyclingfederation.com* [online]. 18.5.2021 [cit. 2021-12-22]. Dostupné z: <https://www.czechcyclingfederation.com/wp-content/uploads/2021/05/VSEOBECNA-PRAVIDLA-MTB-2021-ver.-18.5.2021.pdf>
24. **OTRUBA, Pavel.** Problematika bolesti zad u cyklistů. *Solen.sk* [online]. 2015 (16(4), 3 [cit. 2021-12-22]. Dostupné z: <https://www.solen.sk/storage/file/article/7591418fa9f47099882d7ef9bcf6aa34.pdf>
25. **VACULÍKOVÁ, Pavlína.** *Přehled svalů a svalových skupin* [online]. 2016 [cit. 2021-12-26]. Dostupné z: https://is.muni.cz/el/1451/podzim2016/bp2007/um/Prehled_svalu_a_svalovych_skupin.pdf. Masarykova Univerzita.
26. **SAWILOWSKY, S.** *New effect size rules of thumb.* *Journal of Modern Applied Statistical Methods.* [online]. 2009, 8(2), 467–474 [cit. 2022-04-13]. Dostupné z: doi:10.22237/jmasm/1257035100
27. **SCHULTZ, Mike.** The Best Strength Exercises for Cyclists. *Trainingpeaks.com* [online]. [cit. 2021-12-29]. Dostupné z: <https://www.trainingpeaks.com/blog/the-best-strength-exercises-for-cyclists/>
28. Silnice – pravidla. *Czechcyclingfederation.com* [online]. 15.6.2021 [cit. 2021-12-22]. Dostupné z: <https://www.czechcyclingfederation.com/wp-content/uploads/2021/06/Pravidla-cyklistiky-CSC-Silnice-15.06.2021.pdf>

29. STEVENSON, John. *8 reasons to join a cycling club* [online]. 2021 [cit. 2021-12-13]. Dostupné z: <https://road.cc/content/feature/8-reasons-join-cycling-club-178446>
30. Svaly kyčelního kloubu. *Medicina.ronnie.cz* [online]. 2005 [cit. 2022-01-03]. Dostupné z: <https://medicina.ronnie.cz/c-1451-svaly-kycelniho-kloubu.html>
31. The best alternative exercises for cyclists. *Neilson.co.uk* [online]. [cit. 2021-12-29]. Dostupné z: <https://www.neilson.co.uk/beach/activities/mountain-and-road-biking/articles/best-alternative-exercises-cyclists>
32. The Primary Muscles Used for Cycling and How to Train Them. *Www.trainingpeaks.com* [online]. [cit. 2022-01-03]. Dostupné z: <https://www.trainingpeaks.com/blog/the-primary-muscles-used-for-cycling-and-how-to-train-them/>
33. TRACK CYCLING EVENTS, EXPLAINED. *Cyclingtips.com* [online]. 3.11.2016 [cit. 2021-12-21]. Dostupné z: <https://cyclingtips.com/2016/11/track-cycling-events-explained/>
34. Upland Personal Trainer | Tips on Simple Core Exercises. *Pacclaremont.com* [online]. [cit. 2022-01-03]. Dostupné z: <https://pacclaremont.com/upland-personal-trainer-tips-simple-core-exercises/>
35. Základy anatomie [online]. [cit. 2022-01-03]. Dostupné z: https://is.muni.cz/do/fsps/e-learning/zaklady_anatomie/zakl_anatomie_I/pics/obr-49.jpg

5 Seznam obrázků

Obrázek 1 Zapojení svalů při šlapání.....	24
Obrázek 2 Svaly krku.....	26
Obrázek 3 Musculus deltoideus.....	27
Obrázek 4 Svaly rotátorové manžety.....	27
Obrázek 5 Přední strana paže.....	28
Obrázek 6 Zadní strana paže.....	29
Obrázek 7 Svaly předloktí.....	30
Obrázek 8 Svaly hrudníku.....	31
Obrázek 9 Svaly zad.....	32
Obrázek 10 Svaly břicha a beder.....	32
Obrázek 11 Musculus iliopsoas.....	33
Obrázek 12 Svaly zadní strany nohy.....	34
Obrázek 13 Svaly přední strany nohy.....	35
Obrázek 14 Test obloukovité flexe krku.....	42
Obrázek 15 Test flexe trupu stupně 5.....	43
Obrázek 16 Test flexe trupu stupně 4.....	44
Obrázek 17 Test addukce lopatky.....	44
Obrázek 18 Test abdukce lopatky s rotací.....	45
Obrázek 19 Test flexe kloubu ramenního.....	46
Obrázek 20 Test extenze kloubu ramenního.....	46
Obrázek 21 Test abdukce kloubu ramenního.....	47
Obrázek 22 Test zevní rotace kloubu ramenního.....	48
Obrázek 23 Test vnitřní rotace kloubu ramenního.....	48
Obrázek 24 Test flexe kloubu loketního – pro m. biceps brachii.....	49
Obrázek 25 Test flexe kloubu loketního – pro m. brachioradialis.....	50
Obrázek 26 Text flexe kloubu loketního – pro m. brachialis.....	50
Obrázek 27 Test extenze kloubu loketního.....	51
Obrázek 28 Test flexe zápěstí s addukcí.....	51
Obrázek 29 Test flexe zápěstí s abdukcí.....	52

Obrázek 30 Test extenze zápěstí s addukcí	53
Obrázek 31 Test extenze zápěstí s abdukci	53
Obrázek 32 Test extenze kyčelního kloubu – pro m. gluteus maximus	54
Obrázek 33 Test abdukce kyčelního kloubu.....	55
Obrázek 34 Test extenze kolenního kloubu	55
Obrázek 35 Test supinace kloubu hlezenního s dorzální flexí	56
Obrázek 36 Test šíjových svalů.....	57
Obrázek 37 Test m. levator scapulae.....	57
Obrázek 38 Test horní části m. trapezius	58
Obrázek 39 Test m. pectoralis major – část sternální dolní.....	59
Obrázek 40 Test m. pectoralis major – část sternální střední a horní.....	59
Obrázek 41 Test m. pectoralis major – část klavikulární a m. pectoralis minor	60
Obrázek 42 Test paravertebrálních zádoových svalů	61
Obrázek 43 Test m. quadratus lumborum	62
Obrázek 44 Test adduktorů kyčelního kloubu.....	63
Obrázek 45 Test flexorů kolenního kloubu	63
Obrázek 46 Test flexorů kyčelního kloubu – svaly bez zkrácení.....	64
Obrázek 47 Držení ruky pro vyšetření m. triceps surae	65
Obrázek 48 Test m. gastrocnemius.....	66
Obrázek 49 Test m. soleus.....	66
Obrázek 50 Test č. 1 - obloukovitá flexe krku	71
Obrázek 51 Test č. 2 - flexe trupu	71
Obrázek 52 Test č. 3 - addukce lopatky	71
Obrázek 53 Test č. 4 - abdukce lopatky s rotací	72
Obrázek 54 Test č. 5 - flexe kloubu ramenního	72
Obrázek 55 Test č. 6 - extenze kloubu ramenního	72
Obrázek 56 Test č. 7 - abdukce kloubu ramenního	72
Obrázek 57 Test č. 8 - zevní rotace kloubu ramenního	73
Obrázek 58 Test č. 9 - vnitřní rotace kloubu ramenního	73
Obrázek 59 Test č. 10 - extenze kyčelního kloubu – test pro m. gluteus maximus	73
Obrázek 60 Test č. 11 - abdukce kyčelního kloubu	73

Obrázek 61 Test č. 12 - extenze kolenního kloubu	74
Obrázek 62 Test č. 13 - supinace kloubu hlezenního s dorzální flexí	74
Obrázek 63 Test č. 15 - m. levator scapulae.....	75
Obrázek 64 Test č. 14 - šíjové svaly.....	75
Obrázek 65 Test č. 16 - horní část m. trapezius	75
Obrázek 66 Test č. 17 - m. pectoralis major.....	75
Obrázek 67 Test č. 18 - paravertebrální zádové svaly.....	76
Obrázek 68 Test č. 19 - m. quadratus lumborum	76
Obrázek 69 Test č. 20 - adduktory kyčelního kloubu.....	76
Obrázek 70 Test č. 21 - flexory kolenního kloubu	76
Obrázek 71 Test č. 22 - flexory kyčelního kloubu	76
Obrázek 72 Test č. 23 - m. gastrocnemius	77
Obrázek 73 Test č.24 - m.soleus.....	77
Obrázek 74 Grafické znázornění věcné významnosti.	82
Obrázek 75 Protážení krční páteře úklonem.....	86
Obrázek 76 Aktivační cvik – Medvěd.....	90

6 Seznam tabulek

Tabulka 1 Věkové kategorie.....	21
Tabulka 2 Přehled posturálních a fázických svalů	35
Tabulka 3 Hodnoty významnosti.....	69
Tabulka 4 Výsledky prvního testování – Funkční svalový test.....	78
Tabulka 5 Výsledky prvního testování - diagnostika zkrácených svalových skupin	79
Tabulka 6 Výsledky druhého testování - Funkční svalový test.....	79
Tabulka 7 Výsledky druhého testování - Diagnostika zkrácených svalových skupin	80
Tabulka 8 Bodové hodnocení jednotlivých aspektů.....	80
Tabulka 9 Výsledky věcné významnosti	81

7 Seznam příloh

Příloha 1 Protážení krční páteře úklonem.....	103
Příloha 2 Protážení krční páteře ohnutím	104
Příloha 3 Protážení zdvihače lopatky	105
Příloha 4 Protážení prsních svalů a vnitřních rotátorů ramenního kloubu	106
Příloha 5 Protážení bicepsu a zevních rotátorů ramenního kloubu	107
Příloha 6 Protážení tricepsu.....	108
Příloha 7 Protážení flexorů předloktí.....	109
Příloha 8 Protážení extenzorů předloktí	110
Příloha 9 Protážení zádočných svalů.....	110
Příloha 10 Protážení břišních svalů a flexorů kyčlí.....	111
Příloha 11 Protážení bederních svalů	111
Příloha 12 Protážení bederních svalů pomocí rotace.....	112
Příloha 13 Protážení flexorů a extenzorů kyčlí a hýžd'ových svalů	112
Příloha 14 Protážení flexorů kyčelního kloubu	113
Příloha 15 Protážení extenzorů kolenního kloubu.....	114
Příloha 16 Protážení flexorů kolenního kloubu	114
Příloha 17 Protážení adduktorů kyčelního kloubu	115
Příloha 18 Protážení m.gastrocnemius	116

Příloha 19 Protážení m. soleus	117
Příloha 20 Medvěď	118
Příloha 21 Podpor na předloktích	118
Příloha 22 Podpor na boku	119
Příloha 23 Kliky	119
Příloha 24 Elevace trupu.....	120
Příloha 25 Zvedání pánve v lehu na zádech	120
Příloha 26 Statické výpad	121
Příloha 27 Výstupy	122
Příloha 28 Vzor informovaného souhlasu	123



Příloha 1 Protážení krční páteře úklonem



Příloha 2 Protážení krční páteře ohnutím



Příloha 3 Protážení zdvihače lopatky



Příloha 4 Protážení prsních svalů a vnitřních rotátorů ramenního kloubu



Příloha 5 Protažení bicepsu a zevních rotátorů ramenního kloubu



Příloha 6 Protažení tricepsu



Příloha 7 Protážení flexorů předloktí



Příloha 8 Protážení extenzorů předloktí



Příloha 9 Protážení zádočných svalů a) nádech - uvolnění a prohnutí b) výdech - vyhrbení



Příloha 10 Protažení břišních svalů a flexorů kyčlí



Příloha 11 Protažení bederních svalů



Příloha 12 Protážení bederních svalů pomocí rotace



Příloha 13 Protážení flexorů a extenzorů kyčlí a hýžd'ových svalů



Příloha 14 Protážení flexorů kyčelního kloubu



Příloha 15 Protažení extenzorů kolenního kloubu



Příloha 16 Protažení flexorů kolenního kloubu



Příloha 17 Protážení adduktorů kyčelního kloubu



Příloha 18 Protážení m.gastrocnemius



Příloha 19 Protažení m. soleus



Priloha 20 Medved



Priloha 21 Podpor na predloktich



Příloha 22 Podpor na boku



Příloha 23 Klinky



Příloha 24 Elevace trupu



Příloha 25 Zvedání pánve v lehu na zádech



Priloha 26 Statické výpad



Příloha 27 - Výstupy



Informovaný souhlas

Informace o účastníkovi

Jméno a příjmení:

Datum narození:

Adresa trvalého bydliště:

Informace o výzkumu:

Výzkum této diplomové práce je zaměřen na kompenzační cvičení pro cyklisty staršího školního věku. V rámci výzkumu byl stanoven hlavní cíl – vytvořit metodický materiál s přehledem vhodných kompenzačních cvičení pro cyklisty staršího školního věku. Dílčím cílem bude zjistit stav pohybového aparátu cyklistů v této věkové kategorii a na základě rozdělení na skupinu experimentální a kontrolní zhodnotit využití metodického materiálu v praxi. K zjištění stavu pohybového aparátu vzhledem k předem stanoveným pohybovým stereotypům budou využity funkční svalové testy a testy pro diagnostiku zkrácených svalových skupin profesora Jandy. Testování všech zúčastněných jedinců bude probíhat podle přesně stanovených metod uvedených v literatuře (Janda, 2004). Testování proběhne 2x, a to v rozmezí šesti týdnů. Členové experimentální skupiny budou během těchto šesti týdnů cvičit podle předem připraveného metodického materiálu kompenzačních cviků. Výsledkem této práce by pak měly být odpovědi na výzkumné otázky: „Existuje u vybraných cyklistů staršího školního věku jednotné oslabení pohybového aparátu?“ a „Lze pomocí námi navrženého materiálu kompenzačních cvičení ovlivnit stav pohybového aparátu u vybrané skupiny cyklistů?“

Prohlášení:

Já níže podepsaný/podepsaná souhlasím s účastí svého dítěte ve studii. Byl/a jsem seznámen/a s cíli daného výzkumu. Jsem si vědom/a, že kdykoliv v průběhu studie můžu účast svého dítěte přerušit, či ukončit. Účast mého dítěte ve studii je dobrovolná.

Byl/a jsem srozuměn/a s tím, že veškerá mnou poskytnutá data poskytnu nenárokově, není-li uvedeno jinak.

Souhlasím se zveřejněním anonymních dat a s jejich dalším využitím. Jsem seznámen/a se svými právy, týkajícími se přístupu k informacím o výzkumu a o ochraně osobních údajů. Dále jsem seznámen/a, že se jméno mého dítěte nebude nikdy vyskytovat v referátech o této studii.

Výše uvedená svolení a souhlasy poskytnu dobrovolně na dobu neurčitou až do odvolání a zavazuji se je neodvolat bez závažného důvodu.

V dne

Podpis účastníka

.....

Podpis autora výzkumu

.....