

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Zdravotně sociální fakulta

Vliv plavání na pohybový aparát u závodních plavců

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Autor práce: Tereza Dvořáková

Vedoucí práce: Mgr. Petra Placatková

Datum odevzdání: 5. 5. 2010

ABSTRAKT

Má bakalářská práce na téma Vliv plavání na pohybový aparát u závodních plavců je rozdělena na část teoretickou a výzkumnou.

V teoretické části je popsána nejen historie plavání, vývoj plaveckých způsobů a vliv plavání na lidský organismus, ale také podle jakých parametrů lze určit budoucí vrcholové plavce, jak předcházet poškození pohybového aparátu způsobeným plaváním, proč je důležitá kloubní pohyblivost a jak nám může strečink prospět.

Cílem této bakalářské práce bylo zjistit, zda má nějaký vliv protahování na pohybový aparát u závodních plavců. Ve výzkumné části jsem se snažila tohoto cíle dosáhnout. Výzkum byl prováděn kvalitativním způsobem pomocí technik anamnéza, pozorování (kineziologické vyšetření) a to na dvou plavcích, kteří měli fyzické obtíže.

Terapie probíhala sedm týdnů, během kterých jsem se zaměřila nejen na protažení zkrácených svalů, ale také na posílení oslabených svalů a nácviku pohybových stereotypů. První pacient měl bolesti levého ramenního kloubu a druhý měl bolesti bederní oblasti zad, pravého kyčelního kloubu a hýždě. Oba pacienti dobře spolupracovali a díky terapii se zlepšilo protažení zkrácených svalů, předsunuté držení hlavy, asymetrie levé a pravé části těla, dechová vlna a zvýšila se svalová síla. Fyzické obtíže plavců byly zmírněny, avšak k úplnému odstranění by bylo zapotřebí mnohem více času.

Z výsledků výzkumu vyplývá, že protahování má pozitivní vliv na pohybový aparát u závodních plavců, ale k dosažení lepších výsledků by mělo být spojeno i s posilováním oslabených svalů.

ABSTRACT

My Bachelor Dissertation focused on the topic “Impact of swimming on the motor system of professional swimmers” is divided into two parts – theoretical part and research part.

The theoretical part describes not only the history of swimming, development of swimming methods and impact of swimming on human organism, but also according to what parameters it is possible to identify future top swimmers, how to avoid damage to the motor system caused by swimming, why the joint motility is so important and how stretching can help in this context.

The aim of this Bachelor Dissertation is to find out whether stretching has an impact on the motor system of professional swimmers. In the research part I tried to achieve this objective. The research was carried out in a qualitative manner with the help of such techniques as anamnesis, observation (kinesiology examination), on two swimmers who had physical difficulties.

The therapy was held for seven weeks during which I focused not only on the stretching of shortened muscles but also on reinforcement of weakened muscles and drilling of movement stereotypes. The first patient had pains of the left shoulder joint and the other one had pains of the lumbar area of his back, of the right iliac joint and buttocks. Both the patients cooperated well and thanks to the therapy it was possible to improve stretching of shortened muscles, advanced head posture, asymmetry of the left and right parts of the body, breath wave, and muscle force increased. Physical difficulties of swimmers were mitigated, but much more time would be necessary for their complete removal.

It implies from the results of the research that stretching has a positive influence on the motor system of professional swimmers but for achievement of better results it should be connected with the reinforcement of weakened muscles as well.

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách, v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

Datum

Podpis studenta

Poděkování

Touto cestou bych ráda poděkovala vedoucí práce Mgr. Petře Placatkové, za odborné vedení mé bakalářské práce.

Děkuji také Haně Lebedové, DiS., za maximální ochotu v poskytování prostor k provádění výzkumu. V neposlední řadě děkuji pacientům, kteří se účastnili mého výzkumu za ochotu a čas, který mi věnovali.

OBSAH

ÚVOD	7
1. TEORETICKÁ ČÁST	8
1.1 Historie plavání	8
1.2 Vývoj plaveckých způsobů	10
<i>1.2.1 Plavecké způsoby dříve</i>	10
<i>1.2.1.1 Kraul</i>	10
<i>1.2.1.2 Motýlek</i>	11
<i>1.2.1.3 Znak</i>	12
<i>1.2.1.4 Prsa</i>	13
<i>1.2.2 Plavecké způsoby dnes</i>	14
<i>1.2.2.1 Volný způsob (kraul)</i>	14
<i>1.2.2.2 Motýlek</i>	15
<i>1.2.2.3 Znak</i>	16
<i>1.2.2.4 Prsa</i>	17
1.3 Vliv plavání na lidský organismus	19
1.4 Výběr a parametry vrcholových plavců	20
1.5 Prevence poškození pohybového aparátu u plavců	22
<i>1.5.1 Poškození ramenních kloubů plaváním - „plavecká ramena“</i>	22
<i>1.5.2 Poškození v kolenním kloubu - „prsařská kolena“</i>	24
1.6 Kloubní pohyblivost	26
<i>1.6.1 Rozvoj kloubního a svalového uvolnění</i>	26
<i>1.6.2 Trénink pohyblivosti</i>	27
1.7 Protahování (strečink)	28
<i>1.7.1 Historie</i>	28
<i>1.7.2 Definice strečinku</i>	28
<i>1.7.3 Přínos strečinku</i>	30
<i>1.7.4 Rozcvičení</i>	30
2. CÍL PRÁCE	31

3. METODIKA	32
3.1 Charakteristika souboru	32
3.2 Anamnéza	32
3.3 Pozorování (kineziologické vyšetření)	32
3.3.1 <i>Vyšetření stoje</i>	33
3.3.1.1 <i>Vyšetření stoje statické</i>	33
3.3.1.2 <i>Vyšetření stoje dynamické</i>	33
3.3.2 <i>Vyšetření chůze</i>	34
3.3.3 <i>Vyšetření svalové síly</i>	34
3.3.4 <i>Vyšetření zkrácených svalových skupin</i>	34
3.3.5 <i>Vyšetření hypermobility</i>	34
4. VÝSLEDKY	36
4.1 Pacient č. 1	36
4.2 Pacient č. 2	50
5. DISKUZE	64
6. ZÁVĚR	66
7. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	67
8. KLÍČOVÁ SLOVA	71
9. PŘÍLOHY	72
SEZNAM ZKRATEK	

ÚVOD

Člověk se vývojem pohybového aparátu adaptoval na pohyb na suchu. Z tohoto důvodu není lidský organismus přizpůsobený velkému zatížení ve vodě. Cílem plaveckých tréninků je větší adaptace plavců na vodní prostředí. Kvůli stálému přetěžování pohybového aparátu dochází nejčastěji ke zranění v ramenních a kolenních kloubech. Nejlepší prevencí bolesti těchto kloubů je posilování oslabených svalových skupin a protahování přetížených skupin před tréninkem i závody.

Problémy s klouby nejsou jediné, plavce často trápí i svalové dysbalance, které negativně ovlivňují držení těla, narušují kloubní pohyblivost a zhoršují koordinaci svalů. Při svalové dysbalanci je snížena ochrana kloubů a svalů. Na odstranění těchto problémů se používají strečinková cvičení. Ty jsou ale přínosná jen tehdy, když jsou prováděna správnou technikou. Plavci cviky většinou provádí nesprávně a nepravidelně.

Plavání má i kladné stránky, například příznivě ovlivňuje krevní oběh, dýchání, urychluje metabolismus, zvyšuje kloubní pohyblivost, otužilost a také odlehčuje páteř, izometricky posiluje svalstvo trupu a dynamicky svalstvo končetin.

Pro vypracování bakalářské práce jsem si zvolila toto téma, protože jsem před pár lety sama závodně plavala. Také jsem patřila k těm plavcům, kteří se nechtějí moc protahovat a nechápala jsem jak moc je strečink pro pohybový aparát plavce důležitý. Jelikož mojí hlavní disciplínou byl 800m volný způsob, tak i já měla problémy s ramenními klouby jako ostatní plavci z oddílu.

V této práci jsem se pokusila zjistit, jestli pouhým strečinkem dokáže plavec zlepšit svůj pohybový aparát, který denně přetěžuje ve vodě. Myslím si, že by poznatky a informace, získané během vypracovávání této práce, mohly být přínosné jak pro samotné plavce a trenéry, tak i fyzioterapeuty pracujícími se závodními plavci.

1. TEORETICKÁ ČÁST

1.1 Historie plavání

Na naší planetě vznikl život v prvotním moři. Tato skutečnost je v nás geneticky zakódována. Každý živočich umí nějakým způsobem plavat, ale pouze člověk se odcizil přírodě natolik, že ztratil schopnost plavat bez učení (22).

Předchůdcem lidské horní končetiny byly párové prsní ploutve, jejichž pohybovou funkcí byla stabilizace a balance. Když začala voda ustupovat, byla snaha udržet přední polovinu trupu nad hladinou. Díky tomu začalo postupné oddělování a vytváření samostatného pletence přední horní končetiny a samostatné krční páteře. Dynamické připojení horní končetiny se vyvíjelo jiným způsobem než relativně pevné spojení dolní končetiny s pánví (24).

Plavecká technika člověka má svoji vývojovou podobnost ve dvou základních typech lokomoce savců. Plavecké způsoby kraul a znak odpovídají analogii pohybu suchozemských savců při plavání po hladině. Tady jsou paže přenášeny vpřed téměř bez odporu vzduchem. Plavec tedy využívá simulované opory jako při pohybu na pevné zemi. Plavecké způsoby motýlek a prsa odpovídají analogii pohybu savců žijících trvale ve vodním prostředí. Využívá se vlnění těla nahoru a dolů při pohybu pod vodou. Zde není možné přenášet paže vpřed kvůli odporu vody. Symetrická práce horních končetin se podobá pohybu křídel ptáků při letu a také u vodních ptáků při potápění (15).

Hlavní éra plavání spadá do mezidobí novodobých olympijských her, které se poprvé konaly v Athénách v roce 1896. Plavecký sport prodělal revoluční technický vývoj. Technika starší generace ustupovala stále dokonalejší technice generace mladších. Výtvarné umění starověkých kulturních národů naznačuje, že v této době plaval člověk asi takovým způsobem, jakým se pohybovala ve vodě zvířata, přesněji řečeno čtvernožci. To znamená hrabáním a kopáním. Tento přirozený a jednoduchý styl připomíná svými vnějšími znaky plavecký způsob dneška kraul (17).

Po středověku, který z náboženských důvodů zastavil vývoj všech tělesných cvičení na dlouhou dobu, se setkáváme v novověku s novými plaveckými způsoby (17).

V devatenáctém století se velmi rozšířil prsní styl. Mimo tento styl se také plavalo volným způsobem zvaným španělské tempo. Po celé Evropě ho rozšířili Maďaři, španělští a anglický námořníci. Z kombinací španělského tempa a nohou prsního stylu vznikl nový způsob trudgeon, který se plaval na prvních olympijských hrách v Athénách roku 1896. Rychlejší byl boční styl, kterým plavali berlínští plavci, kteří se inspirovali v Japonsku se kterým měli styky (17).

Dalším stylem byl znak, který vznikl v Japonsku, avšak hlavní technické změny prodělal v USA, kde se v roce 1935 objevil nový styl Butterfly-motýlek (17).

Velký rozvoj plavání nastal po první světové válce, kdy do čela světového plavectví stanuli plavci ze zámořských států. Ženy zaujímaly zvláštní postavení, jelikož rozdíl mezi výkonností mužů a žen byl v podstatě menší než v jiných sportech. Na olympijských hrách a mistrovstvích Evropy, které byly před druhou světovou válkou výjimkou, se začaly objevovat mimořádné úspěchy „zázračných dětí“. Jejich vysokou výkonnost lze vysvětlit schopností lépe zvládnout techniku stylu, ještě před obdobím dozrání největších schopností organismu. Po druhé světové válce byla řada bazénů zavřena kvůli poválečným obtížím. Situace se vylepšila až po sjednocení tělesné výchovy v roce 1951 (11).

1.2 Vývoj plaveckých způsobů

Lidé uměli plavat již ve starověku. Avšak zvýšený zájem o plavání začal v období olympijských her, které se konaly v Aténách roku 1896. Vědecká analýza plaveckého stylu pomohla vytvořit více druhů plaveckých způsobů. Zlepšila se rychlost i pochopení propulsních sil ve vodě (30).

Od roku 1920 se zdokonalování plaveckých způsobů téměř ustálilo. Z dosud užívaných způsobů se zachovaly kraul, znak a prsa. Ostatní časem zanikly. Později se připojil způsob motýlek. Existence motýlku je pro nás důkazem toho, že vývoj plavecké techniky jde neustále kupředu (17).

První plavecké kluby byly zakládány v Anglii v polovině šedesátých let minulého století, toto období se považuje za počátky sportovního plavání. Trenéři a plavci se snažili hledat nejrychlejší plavecké způsoby a nejúčinnější techniky (11).

Rozbor plavecké techniky má časově omezenou platnost, jelikož se mění i pravidla plavání FINA. Tréninkové dávky vzrostly a suchá příprava s gymnastikou doplňují trénink spolu s regenerací a rehabilitací (22).

1.2.1 Plavecké způsoby dříve

1.2.1.1 Kraul

Kraul patří mezi nejrychlejší plavecký způsob. Pokud jeho rychlost představuje 100 %, pak rychlost dalších způsobů je zhruba: motýlek 93 %, znak 89 % a prsa 79 %. Mnohé domorodé obyvatelstvo v Americe, Africe i Tichomoří kraul ovládalo mnohem dříve než Evropané. Evropští plavci, zejména Angličané, se snažili v 19. století objevit nový rychlejší plavecký způsob, avšak podle nálezů ze starověku je patrné, že už v té době byl kraul dobře znám (30).

V Evropě se kraul objevil už v roce 1844 na mezinárodních plaveckých závodech v Londýně, kde se účastnili i severoameričtí indiáni, kteří byli značně rychlejší než ostatní plavci. Jejich styl spíše pobavil než zaujal, a tak Angličtí plavci i

nadále upřednostňovali prsa před tímto novým a zcela neevropským stylem, který tehdy nenašel v Evropě následovatele (30).

Kraul se vyvíjel dvěma různými směry. Od roku 1865 byl známý tzv. Indiánský styl, kterému se říkalo Trudgeon podle anglického cestovatele, který tento styl přivezl z Jižní Ameriky do Evropy. Trudgeon se plaval na boku se střídavým vytahováním paží nad hladinu a nohy prováděly nůžkový stříh (11).

Koncem devatenáctého století přišly informace o střídavém způsobu plavání v Austrálii. Do stylu trudgeon byl přidán mezi nůžkový stříh nohou slabý kmit a tak vznikl trudgeon-kraul. K úplnému odstranění nůžkového stříhu došlo až po návštěvě Australanů Artura a Percyho Cavilla v Evropě. Tehdy se začal plavat australský kraul, ve kterém se střídal pohyb paží i nohou s prudkým kopáním nad hladinu. Významný obrat této nevhodné práci nohou přinesl až americký kraul, který byl šestikopový jak ho známe dnes (11). Pohyb nohou již vycházel z kyčelních kloubů a poloha těla byla sladěna s prací končetin. Představitelem amerického kraulu byl John Weissmuller jehož vzorem byl havajský plavec Duke Kahanamoku, který zvítězil na olympijských hrách v roce 1912 i 1920. Duke Kahanamoku se naučil plavat ve své domorodé vesnici, kde se šestikopový kraul používal již po mnoho generací (30).

1.2.1.2 Motýlek

Motýlek je nejmladší plavecký způsob, který vznikl z plaveckého způsobu prsa. Poprvé se objevil kolem třicátých let minulého století. První náznak motýlku ukázal světu německý prsař E. Rademacher, který před cílovou stěnou protáhl záběr paží až do oblasti kyčelních kloubů a odtud je přenesl vpřed vzduchem, aby se dotkl stěny bazénu co nejrychleji. Pravidla v té době přetahování paží vzduchem nezakazovala a tak se tento dohmat začal postupně využívat (3).

V roce 1952, kdy se změnila pravidla se stal úspěšným a oblíbeným závodním plaveckým způsobem. Kvůli své technické i fyzické obtížnosti se nejprve plaval takzvaným rozloženým způsobem. Později se vzrůstající trénovaností plavců se přešlo k účelnějšímu způsobu souhry k takzvanému složenému tempu, kde se obě ruce vracely

do výchozí pozice nad vodu. Tento nový pohyb rukou umožnil zvýšení rychlosti (11).

O rok později plavec Jack Sieg začal používat dolní končetiny jako rybí ocas a tak rozvinul jejich pohyb směrem dolů. Tento kop byl pak pojmenován delfíní. Trenér Armbruster a plavec Sieg dali dohromady delfíní kop se složeným tempem rukou. Tímto způsobem se dvěma kopy na jeden záběr rukou zaplavával Sieg 100 yardů za 1:00.2. Motýlek byl rychlejší než styl prsa, ale i přesto byl považován za příliš vyčerpávající způsob. Plavci se snažili tento způsob trochu ulehčit a proto vznikla tzv. "motýlková prsa". Ta se plavala s motýlkovým pohybem rukou a zkráceným prsovým kopem. Delfíní kop byl prohlášen jako porušení pravidel. Povoleno bylo až od roku 1950 po uznání motýlku jako nového plaveckého způsobu. Poprvé se plaval na olympijských hrách v Melbourne roku 1956 (30).

1.2.1.3 Znak

Znak se objevil začátkem minulého století. Původně sloužila poloha na zádech spíše k odpočinku než k plavání. Tato poloha usnadňovala dýchání, jelikož se hlava pokládala zakloněná na hladinu. Později začal člověk zabírat nohama i rukama a tím se dostával do pohybu. V tehdejší době se označoval za tzv. znak soupaž a po něm vznikl znak - kraul (26).

Na olympijských hrách se znak vyčlenil jako první. Již v roce 1900 se tímto způsobem plavala trať 200 m. Jako samostatný plavecký způsob byl oficiálně uznán až v roce 1912 (30). Ve stejném roce se plaval jako olympijská disciplína ve Stockholmu, kde vyhrál na trati 100 m Američan Hebner, díky tomu se pak velmi dlouho mluvilo o „Hebnerově způsobu“ (11).

Vývoj znaku velmi závisel na vývoji ostatních plaveckých způsobů. Nejdříve se plaval jako "prsa na zádech", kdy se obě paže vracely současně do výchozí polohy nad vodu. Nejvíce se znak změnil s nástupem kraulu. Již v roce 1902 se začal používat střídavý pohyb paží a kroulový kop. Vývoj znaku také ovlivnil způsob motýlek. Díky němu se začal používat delfinový kop při plavání pod vodou. Maximální vzdálenost plavaná pod vodou po startu i obrátce se v roce 1989 omezila na 15 m (30).

Největší růst jak výkonnostní tak technický zaznamenal A. Kiefer, jehož napjaté paže byly při záběru blízko hladiny a ponořovaly se zpět do vody v úrovni ramen. Při pohledu shora paže tvořily podobu písmene V. Základní prvky této techniky se uplatňují dodnes (11).

1.2.1.4 Prsa

První stopy tohoto způsobu vedou do Japonska, kde za dynastie Tokugawa (1603 - 1867) vznikalo více válečných škol. Každá škola pěstovala jiný druh plavání dle potřeb daného kraje. Japonci prsa používali k přeplavání velkých vzdáleností (17).

Na počátku tohoto způsobu sloužil pohyb paží spíše k udržení na hladině než k záběru. Paže doplňovaly pouze pohyb nohou a nezdůrazňovaly záběr. Avšak později se změnil jejich pohyb a dlaně se začaly otáčet proti směru pohybu. O funkci nohou vznikla tzv. klínová teorie, která tvrdila, že plavce žene vpřed vytlačený trojúhelník vody, vzniklý roznožením. Proto se prsaři snažili o široký stříh nohou do stran. Tělo plavce je ve vodorovné poloze a hlava se sklání mezi paže, vydechuje se do vody. Se zlepšováním polohy se měnila i práce paží. Paže se pokrčovaly v loktech a předloktí a začaly pod hladinou připomínat záběry v kraulu. Pohyb nohou se zúžil (11).

V devatenáctém století se prsní styl velmi rozšířil, a stal se prvním způsobem, který se v Evropě používal. V roce 1908 se prsa objevila jako samostatná disciplína na olympijských hrách (23).

Prsa patří mezi nejpomalejší způsob a jsou nejvíce svázána pravidly. Je to tím, že se plavci snaží o zrychlení a nalezení skulinky v pravidlech. V roce 1953 byla zakázána motýlková prsa, a roku 1956 na olympiádě v Melbourne vítězili plavci plavající pod vodou. Tento způsob plavání byl roku 1957 zakázán, jelikož přinášel zdravotní rizika a tak prsaři museli držet hlavu nad vodou. V roce 1987 bylo pravidlo zmírněno a plavec musí během jednoho tempa na okamžik protnout hlavou hladinu, což umožňuje používat vlnivou techniku (23).

1.2.2 Plavecké způsoby dnes

1.2.2.1 Volný způsob (kraul)

V takto označené disciplíně může závodník plavat různé způsoby. V polohové štafetě a v polohovém závodě je volný způsob jakýkoliv jiný způsob než znak, prsa nebo motýlek (22).

Kraul je nejrychlejší i technicky nejnáročnější způsob plavání, který je nejméně omezen pravidly. Jeho náročnost spočívá v dokonalé technice dýchání a její souhry s asymetrickými pohyby paží a v obtížnosti dokonalé práce nohou (22). Vyžaduje větší úroveň adaptace na vodní prostředí a je základem i jiných plaveckých sportů - vodní polo, ploutvové plavání, sportovní potápění (2).

Poloha těla plavce by měla být splývavá s minimálním výškovým i stranovým kolísáním a bez zvedání těla záběrovými pohyby (22).

Dýchání má souvislost s pohyby paží. Nádech začíná na straně paže, která už ukončila záběr a vynořuje se z vody, zatímco druhá paže je v přechodné fázi a ještě nezabírá (10). Plavec se nadechuje na jednu nebo obě strany. Pohyb paží a částečně i nádech vyžaduje otáčení ramen, které může snižovat odpor vody. Naopak záběry paží daleko stranou od těla mohou způsobit vlnění těla ve vodorovné rovině a tím i větší odpor vody. Záběry paží tvoří hnací sílu (22).

Horní končetiny pracují střídavě a do vody se ponořují v pořadí: ruka, předloktí, loket a rameno (viz *Obrázek 1.*). Nejvíce se plave tzv. šestiúderový kraul, kdy na jeden záběrový cyklus paží připadá šest kopů nohama. Frekvence se mění s intenzitou plavání (6).

Pohyby nohou mají sice nižší účinnost než paže, ale stabilizují polohu a snižují kolísání okamžité rychlosti (22). Jejich intenzita je ovlivněna například věkem, délkou učením a délkou tratě (7).

Pohyby dolních končetin tvoří střídavé vlnivé kmitání v rozsahu maximálně 50 cm. Kraulový kop začíná v kyčelním kloubu a později v kloubu hlezenním, který musí být stále uvolněný (viz *Obrázek 1.*). Špičky jsou natažené a směřují k sobě (6).

Obtížnost pohybů dolních končetin spočívá v práci svalstva nohou, kdy plavec musí při intenzivní činnosti svalových skupin stehna a bérce uvolnit nohu v hlezení kloubu (10).

1.2.2.2 Motýlek

Motýlek patří mezi druhý nejrychlejší způsob plavání i přes velké kolísání okamžité rychlosti (22). Z ostatních plaveckých způsobů je nejmladší a kvůli koordinaci pohybů nejnáročnější (6). Zvládnutí techniky motýlku předpokládá předběžné zvládnutí kraulu, kterému je příbuzný. Z pohledu zdravotního je prostředkem kompenzace plochých zad (2).

Tento způsob vyžaduje nejen dlouhý technický trénink, ale i vysokou uvolněnost a značnou trénovanost s vytrvalostí. Proto bývá zpravidla dobrý motýlkář i výborný krauler vytrvalec. Motýlek je jediný způsob, u kterého jsou nezbytné pohyby těla nahoru a dolů ve svislé rovině. Tento vlnivý pohyb má být plynulý, rytmický a vlnivý, proto se také tento způsob nazývá delfín (22).

Poloha těla není u motýlku stálá, jelikož se pravidelně mění v průběhu cyklu. Přesnou techniku delfínového vlnění tvoří pravidelná křivka sinusoida, kterou vytváří pohyb kotníku ve svislé rovině (10).

Dýchání je u motýlku těžké, protože omezuje ideální přenos paží, pohybů, frekvencí a tím i celkovou souhru (6). Plavec se nadechuje na konci tlakové fáze a je nutné, aby přitom úmyslně zvedl hlavu (7).

Pohyb paží umožňuje největší posun dopředu ze všech plaveckých způsobů. Hnací síla se zmenšuje při přenosu paží nad vodou a jejich ponořením do vody (7). Horní končetiny zabírají u motýlku symetricky. Během jednoho cyklu provedou záběr pod hladinou a přesunou se vzduchem zpět do počáteční polohy (viz *Obrázek 2.*). První část záběru se nazývá přitahování a druhá odtlačování (10). Jejich práce se může přirovnat k současnému záběru obou paží kralera, s tím rozdílem, že paže nemohou překročit svislou rovinu uprostřed těla (22).

Pohyb nohou je úzce spjatý s celkovým pohybem těla. První kop vyvíjí hnací

sílu v momentě přenosu paží a ten druhý podporuje vymrštění paží s posunem vpřed. Motorem plavce je aktivní pohyb boků směrem nahoru a dolů (7). Pohyb provází zvednutí pánve a snížení ramen (6). Práce nohou připomíná kopání kraulera, prováděné současně (viz *Obrázek 2.*). Provádí je velké svalové skupiny dolních končetin, ale i trupu (břicha a zad) (22).

1.2.2.3 Znak

Znak patří mezi třetí nejrychlejší plavecký způsob, ačkoli má největší účinnost a nejmenší kolísání rychlosti. Mezi příčinu patří anatomicky (biomechanicky) nevýhodná poloha paže v záběru, kdy nelze optimálně využít sílu svalů ramenního pletence a také stavba ramenního kloubu (22).

Výhodou znaku je snadný pohyb nezatížený dechovými problémy a nevýhodou špatná orientace na hladině. Znak má dobrý zdravotní efekt při korekci vad páteře, hlavně u hrudní hyperkyfózy. Hlavním předpokladem zvládnutí techniky je splývavá poloha nznak (2).

Poloha těla je vodorovná na zádech, pánev je podsazená, ramena jsou u hladiny, boky jsou níže než ramena a hlava je mírně přitažena k hrudníku (6).

Dýchání není nutné zvlášť nacvičovat (6). Zatékání do nosu lze zabránit výdechem ústy i nosem (10). Nádech s výdechem je výhodné koordinovat s pohyby paží. Nádech provádíme před a po ukončení záběru a výdech při záběru jedné z paží (6). Příznivý vliv má také poloha hlavy, která umožňuje dýchání bez ovlivnění pohybů a polohy těla (22).

Hlavní hnací silou jsou záběry horních končetin, kdy dochází k výkyvům těla kolem podélné osy (viz *Obrázek 3.*). Pohyb horních končetin dělíme na dvě fáze. Záběrová fáze je pod vodou a začíná zasunutím uvolněně natažené paže do vody v šíři ramen. Fáze přenosu je nad vodou a začíná uvolněným vytažením paže z vody (6). Na začátku záběru se nejdříve zapojí plocha ruky a předloktí. Tvoří tak vnitřní rotaci v ramenním kloubu a elevaci lopatky, podobně jako u kraulu (10).

Dolní končetiny udržují optimální polohu těla a mají vliv na celkovou rychlost

plavání. Pohyb je podobný jako u kraulu, kdy na jeden záběrový cyklus horních končetin připadá šest záběrů nohama (viz *Obrázek 3.*). Je důležité dbát na to, aby se dolní končetiny nedostávaly nad hladinu. Hnací síla je větší u záběru nohou směrem nahoru (6). Pohyb by měl být plynulý a měl by vycházet z boků (7).

1.2.2.4 Prsa

Prsa patří mezi nejstarší plavecké techniky a jsou nejrozšířenějším i nejvíce vyhledávaným způsobem plavání ve veřejnosti. Jejich výhodou je využití síly dolních končetin a také poloha hlavy, která je v rekreačním plavání stále nad vodou, což usnadňuje plavci vidění a dýchání (22). Způsob prsa umožňuje jak dobrou orientaci plavce, tak i plavání na delší vzdálenosti, což je potřebné především v přírodních podmínkách (2).

Dýchání u prsou je přirozenější a hlubší, než při kroulových způsobech, protože je více času na nadechnutí. Prsaři se většinou nadechují při každém tempu, když provedou záběr a složí paže pod tělo (22). Netrénovaní plavci zvedají hlavu k nádechu již na začátku záběru, zatímco závodní plavci se nadechují později, a to u konce záběrové fáze (7).

Poloha prsaře se v průběhu plavání mění. Při splývání se plavec snaží zaujmout optimální polohu a využít získanou rychlost. Je potřeba dosáhnout maximálního vytažení těla po hladině, kdy jsou boky mírně výš než hlava a ramena (6).

Pohyby horních končetin jsou symetrické a současné (viz *Obrázek 4.*). Můžeme je rozdělit na čtyři fáze a to na přípravnou, záběrovou, fázi přenosu a splývání. Jako první je fáze přípravná, která začíná ve vzpažení. Paže se pohybují od sebe do stran přibližně 25 cm pod hladinou. Dále navazuje fáze záběrová, která začíná ohnutím paží v loketním kloubu a končí záběrem šikmo dolů. Fáze přenosu obnáší prudké vytrčení paží vpřed a nakonec zaujmutí splývavé polohy. Délka splývání a výdechu odpovídá frekvenci pohybových cyklů. Při ukončení záběru jsou ramena a hlava v nejvyšší poloze, prsař jakoby vstává z vody a je prohnutý v kříži (viz *Obrázek 4.*). Důležitý je moment souhry, kdy je nutný včasný kop dolních končetin při přenosu paží. Jinak lokty

propadnou pod hladinu a plavec po vodě nebude klouzat (6).

Záběry dolních končetin jsou symetrické, současné a patří mezi hlavní hnací sílu prsařské techniky (2). Síla nohou je větší nebo stejně velká jako hnací síla paží, což u jiných způsobů není (22). Pohyb dolních končetin můžeme rozdělit na fázi přípravnou (skrčování), záběrovou a fázi splývání. V průběhu přípravné fáze se nohy ohýbají v kolenou a snaží se dostat chodidla k hladině a to maximálně v šíři boků. Výborným prsařům se paty přiblíží až k hýždím. U fáze záběrové dochází k vytáčení špiček a celých chodidel do stran. Záběr směřuje do stran, vzad, dolů a končí snožením s nataženými nártý. Nakonec následuje splývání, jehož délka je přímo úměrná intenzitě plavání (délce tratě) (6).

1.3 Vliv plavání na lidský organismus

Pravidelné plavání přispívá nejen ke zdraví, ale i k tělesné a duševní zdatnosti. Tento druh sportu umožňuje sportovní činnost od nejútlejšího věku až po nejvyšší stáří (22).

Pozitivní působení plavání se může uplatnit pouze při správné technice. U způsobu znak budeme rychleji uvolněny a organismus se lépe zotaví (7). Znak je nejvhodnější způsob při poruchách držení těla, jelikož je jednodušší na dýchání a zmenšuje hrudní kyfózu i bederní lordózu (14). Plavání způsobem prsa uvolní pohybový aparát pouze správným splýváním a vydechováním do vody, protože u povrchového dýchání dochází k větší únavě plavce. Při plavání kraulem se střídá napětí a uvolnění současně se střídáním paží a nohou (7).

Na pohybový aparát má velký vliv i delfínové vlnění. Zjistilo se, že se m. gluteus maximus zapojuje více u vlnění než při chůzi. Je to způsobeno výraznější flexí v kyčelním kloubu. Také dolní část m. rectus abdominis se účastní pohybu. Toto zapojení svalů se hodnotí velmi pozitivně z hlediska oslabování jejich funkce v životě moderního člověka. Jejich aktivace by měla omezit zapojení přetíženého m. iliopsoas. Díky tomu by se mělo delfínové vlnění doporučit pro balneologické procedury v rehabilitaci pohybové soustavy i jako postrehabilitační pohybový režim (16).

Plavání má nenahraditelný vliv na náš organismus. Působí pozitivně na přetíženou psychiku člověka, příznivě ovlivňuje krevní oběh, dýchání, urychluje metabolismus, zvyšuje kloubní pohyblivost a otužilost (4). Také odlehčuje páteř, izometricky posiluje svalstvo trupu a dynamicky svalstvo končetin (14).

Vodní prostředí nemá skoro žádný negativní vliv na pohybový aparát, proto se plavání využívá nejen k relaxačním tréninkům, ale i k regeneraci, rehabilitaci a je součástí komplexní terapie řady onemocnění (4). Tento sport tedy nejen udržuje, ale i zvyšuje pracovní schopnost organismu a podílí se i na zvyšování obranyschopnosti člověka“ (11).

1.4 Výběr a parametry vrcholových plavců

Současný vrcholový sport je charakterizován vysokou sportovní výkonností a složitou sportovní technikou. Vysoké požadavky jsou na psychickou odolnost v tréninku a v závodech. Do popředí se stále více klade nevyhnutelnost efektivního výběru vhodných typů sportovců, kteří mají potřebné předpoklady na daný sport. Stále se zdůrazňuje, že vrcholový sportovní výkon může být dosažen jen mimořádně talentovaným jedincem (5).

Pro plavání jsou vhodné děti se sklonem k vytrvalostní práci i když na první pohled nemusí být tak čilé jako jejich spolužáci. Děti jsou vybírány už v první třídě základní školy. Mezi důležité faktory předvýběru patří sportovní jiskra, normální postava, štíhlé nohy v kotníku a nad kotníkem. Výběr budoucích vrcholových plavců můžeme rozdělit do čtyř stupňů. V první stupni rozhoduje výška, hmotnost, rychlost, vytrvalost v rychlosti a zájem o plavecký sport ze strany rodičů. U druhého stupně mají přednost děti se širšími rameny a větší velikostí dlaní i chodidel. Po půl roce tréninku se zkoumá jejich poloha těla ve vodě, souhra plaveckých pohybů i strach z vody. Ve třetím se oddělí děti které již nechtějí plavat. U ostatních se zkoumá plavecká výkonnost, plocha hrudníku a výška těla. Poslední stupeň znamená výběr do vrcholového sportu. Vybírají se talenty s vysokými parametry pohybových schopností a dovedností. Pozornost je také zaměřena na psychologické faktory a náznaky vyrůstající sportovní osobnosti (18).

Výkonnost v plavání je tedy podmíněna jak anatomickými faktory (tělesné rozměry a proporce, odpor těla ve vodě), tak i přiměřenou silou, výbušností a vytrvalostními schopnostmi. Důležité je i zvládnutí plavecké techniky s koordinací pohybů, flexibilita ramenního kloubu, stehenního kloubu, kotníku a trupu. Úspěšní plavci jsou typičtí svojí vysokou postavou, dobře rozvinutým svalstvem horní poloviny těla a značným rozpětím paží. Avšak rozdíly mezi disciplínami i vzdálenostmi jsou výrazné především na postavách sportovců. Při plavání krátkých tratí má velký význam plocha chodidla a dlaně. Sprinteři v kraulu dosahují nejvyšší postavy s relativně krátkými pažemi, dlouhým předloktím a delšíma nohama. Pro vytrvalce v kraulu je

naopak typická menší tělesná výška, protože klesá význam síly záběru, ale větší délka trupu, čímž se zlepšuje vztlak. Znakáři mají nejkratší nohy s dlouhým trupem a motýlkáři se mohou pochlubit největším rozpětím paží. Nejlépe vyvinuté svalstvo horní poloviny těla s velkou výbušnou silou stehen patří prsařům. Plavci polohových závodů (kombinace všech 4 způsobů) mají proměnlivé rozměry. Fyzické parametry mužů a žen jsou odlišné. Ženy však vzhledem ke své menší fyzické síle používají více nohy (8).

1.5 Prevence poškození pohybového aparátu u plavců

Člověk se vývojem pohybového aparátu dokonale adaptoval na pohyb na suchu a proto nejsou ramenní a kolenní klouby přizpůsobené velkému zatížení při záběrech ve vodě (5).

Téměř každý závodní plavec touží patřit do světové špičky plavání. Pouze malá část veřejnosti je informována o tom, že pouze všetranně disponovaní jedinci se mohou vypracovat náročným tréninkem ke světové špičce nejdříve za 10 až 15 let. Věk těchto plavců se stále zvyšuje a rekordy ve sprintech se zlepšují i o sekundy. Vše je způsobeno tím, že se ustoupilo od kvantity a nastoupila kvalita plaveckých tréninků. Vrcholový plavec uplave na každodenním tréninku 15 až 20 km denně. Cílem plaveckých tréninků je větší adaptace plavců na vodní prostředí, fyziologická připravenost vnitřních orgánů na zatížení ve vodě a především dokonalá technika plavání. Vrcholoví plavci mají mimořádný pocit pro odpor vody a proto jsou schopni uplatnit velkou sílu už v krajních polohách záběrů (5).

1.5.1 Poškození ramenních kloubů plaváním - „plavecká ramena“

Průměrný plavec vykoná během dvou tréninků 4000 a vrcholový plavec 6 - 12000 krouživých pohybů většího rozsahu v ramenních kloubech. Ze stálého přetěžování jsou jako důsledek bolesti a následně zranění v ramenních kloubech. Toto onemocnění se označuje jako Syndrom opakovaného zatížení, které se těžko diagnostikuje a je známé z průmyslu a kanceláří. První signál opakovaného přetěžování je syndrom bolesti, který je způsobený tlakem šlach svalu nadhřebenového a bicepsu na přední okraj výběžku nadpažkového, nebo na překrývající korakoakromiální povázku. Touto bolestí je postiženo okolo 52 % vrcholových plavců a výskyt u žen i mužů je zhruba stejný (22).

Plavci většinou pokračují v tréninku i přes bolest ramenních kloubů, avšak opakovaným přetěžováním zesílí šlachy a svaly tak, že pod ramenním obloukem je menší prostor a hlavice kloubu více naráží na korakoakromiální oblouk. Pokud je

rameno v abdukci, tak jsou cévy zcela naplněny krví a šlacha nadhřebenového i dvojhlavého svalu naráží mezi hlavu pažní kosti a korakoakromiální oblouk. Opakované narážení má za následek drsnost a tvorbu osteofytů na předním a zadním výčnělku nadpažkového výběžku. Je-li však paže v addukci, tak je tato oblast šlach neprokrvená. Následkem opakovaného neprokrvení je zánětlivá reakce ve spojení s edemem a zvětšení objemu šlach (22).

Poškození ramenních kloubů můžeme ovlivnit ve třech směrech:

1. Ovlivnění techniky záběru pažemi u způsobů kraul, motýlek a znak.

Při přenosu paže nad vodou vlivem extrémní abdukce a vnitřní rotace dochází k naplnění cév v kloubech krví a narážení šlach. Tomuto narážení lze zabránit tím, že se na abdukci a rotaci bude podílet lopatka a pilovitý sval. Pro účinný záběr je důležité udržet vysoký loket v začátku záběru ve vodě. Doporučuje se zkrátit dobu addukce, tím nedojde k neprokrvení šlach. Konec záběru paží pak vypadá, jako by plavci nedokončili záběr. Oni však udrží velké množství vody na paži po celou dobu záběru. Tuto techniku používali například Parkins, Popov, Thomsonová, Almsicková (5).

2. Vyřazení „pacek“ z plaveckého tréninku.

Plavecké „packy“ jsou trendem posledních 10-15 let. Byly vyrobeny různé modely a velikosti. Každý vrcholový plavec je musel v tréninku používat, protože se s nimi plavalo mnohem rychleji. Později se prokázalo, že používání pacek souvisí se zvýšeným výskytem bolestí v ramenních kloubech, protože kvůli větší záběrové ploše se více zatěžují svaly a šlachy v ramenních kloubech (5).

3. Změnit rozcvičování a posilování.

Plavecká gymnastika na suchu byla zavedena Robertem Kiphuthem v Yale University. Jejím cílem bylo zvýšit protažení některých svalů a zlepšit kondiční připravenost plavců. Brzy se rozšířila po celém světě a cvičila se jak u bazénu, tak v tělocvičnách. Nevýhodou bylo, že často překračovala dovolený rozsah kloubní pohyblivosti. Časem

se stalo módou posilování s činkami a nakonec i posilování na plaveckých trenažérech. Nyní se v důsledku poškození ramenních kloubů od posilování s činkami a na trenažérech ustupuje. Nejlepší prevencí bolesti ramenních kloubů se dnes jeví posilování oslabených svalových skupin a protahování přetížených skupin před tréninkem i závody. Přetížené bývají některé svaly, šlachy, úpony ramen, oblast krku, třísla u prsařů a pánevní dno u prsařů a motýlkářů. Nedoporučují se cviky, které uvolňují ramena, jelikož co získají klouby na uvolnění, ztratí na stabilitě. Nevhodná jsou i švihová cvičení, protože svaly zkracují a zpevňují. Protahovací cvičení ramen by měla být prováděna jemně a bezbolestně 3 - 5 minut. Do rotace v ramenním kloubu je třeba zapojit pohyb lopatky a pilovitý sval. Aby se předešlo poranění, tak je zapotřebí posílit zadní struktury ramen a zevní lopatkové rotátory (22).

1.5.2 Poškození v kolenním kloubu - „prsařská kolena“

Trenéři a prsaři vědí, jak vážný problém mohou být bolesti kolen. Přinejmenším budou ztraceny cenné hodiny tréninků i kondice. V nejhorším případě může zranění ukončit plaveckou kariéru (20).

Prsa patří mezi jediný plavecký způsob, kde se nejvíce přetěžují kolena a nejvíce šetří ramenní klouby. Je to způsobeno tím, že paže mají menší hnací sílu než nohy a kolena se pohybují v nepřírodných polohách. Ženy prsařky mají jen o něco málo nižší sílu nohou než muži, u kterých se naměřilo na místě na závěsu extrémní sil až 1000 N. Ve fázi přitahování nohou k hýždím klesá okamžitá rychlost některých plavců až na nulu. Je to způsobeno vlnovým a vířivým odporem vody (22).

Plavci naplavou způsobem prsa za trénink 5 - 7 km a v něm provedou 4 - 6000 záběrů nohou. Prsaři vytácejí chodidla v dorziflexi až na 90 - 100 stupňů. Díky tomu se mohou opřít o odpor vody velkou silou. Dynamický kop nohou zatěžuje vnitřní hrany čéšky i vnitřní mezikondylový hřeben stehenní kosti. Toto zatěžování většinou způsobí zánět boční holenní povázky nebo onemocnění patelofemorální chrupavky, které se projeví zhruba po osmi letech plavání (5). Plavci a trenéři se snaží předejít zánětu vnitřního šlachového vazů tím, že na tréninku plavou více kraulem, znakem

a motýlkem. Rychlejší část tréninku se pak plave způsobem prsa. Prsaři se intuitivně brání opakovanému přetěžování vnitřního kolena tím, že v průběhu záběru nohou mají kolena blízko sebe. K úplnému natažení nohou dochází až když jsou kolena úplně u sebe (22).

Na rozcvičení se doporučují krouživé pohyby v kolenou na obě strany, protahování ohybačů kolen na zadní straně stehen a izometrické posilování čtyřhlavého svalu s důrazem na vastus medialis. Do kondiční přípravy je nejvhodnější zařadit běh v lese, jízda na kole s lehkými převody v terénu, běžecké lyžování pokud má plavec pevné klouby tak i sjezdové lyžování. Pohybové aktivity ovlivní pozitivně nejen psychiku a vnitřní orgány, ale přispějí ke zpevnění uvolněných vazů a šlach nohou (5).

Vrcholové plavání velmi zatěžuje pohybový aparát plavců. Pouze přiměřené rekreační plavání lze považovat za zdravý sport (22).

1.6 Kloubní pohyblivost

Mezi faktory ovlivňující úroveň plaveckého výkonu patří i vysoká kloubní pohyblivost, která velmi působí na správné vykonávání plaveckých záběrů. Nedostatečná kloubní pohyblivost bývá většinou následkem stereotypního držení těla v pohybu. Také ji způsobuje trvalé jednostranné zatížení, které může vést ke vzniku svalové dysbalance. Svalová dysbalance negativně ovlivňuje držení těla, narušuje kloubní pohyblivost a zhoršuje koordinaci svalů. Ovlivňuje i dynamickou sílu, což se projeví na výkonnosti organismu. Při dysbalanci je snižena ochrana kloubů a svalů. Na odstranění těchto jevů a záměrného ovlivnění rozsahu kloubní pohyblivosti se používají i strečinková cvičení. Tato cvičení podporují elasticitu svalů, zlepšují kloubní pohyblivost a svalovou sílu (21).

Kloubní pohyblivost zlepšuje výkon z těchto důvodů:

- větší rozsah pohybu v určitých kloubech, což umožňuje lepší techniku záběru
- méně se narušuje horizontální poloha, snižují se laterální výkyvy těla a změnšuje se odpor vody
- snižuje výdej energie plavce, protože se snižuje vnitřní viskozita svalů proti vykonávanému pohybu (21)

Pro dosahování vrcholových plaveckých výkonů je třeba nadměrné až extrémní kloubní pohyblivosti. Tuto skutečnost jsme mohli vidět u špičkových amerických, australských a evropských plavců v rámci rozcvičení na OH v Athénách (21).

1.6.1 Rozvoj kloubního a svalového uvolnění

V plaveckém tréninku je kloubní a svalové uvolnění velmi důležité. Pohyby mají být prováděny ve velkém rozsahu a v určitých fázích pohybu lehce a uvolněně. Lepší kloubní uvolněnosti lze v plaveckém tréninku docílit jak pasivním, tak aktivním cvičením. Pasivní cvičení jsou prováděna většinou s dopomocí a působí na pružnost

i poddajnost kloubu. Hlavní důraz je kladen na aktivní cvičení, kde je rozsah pohybu určován silou příslušných svalových skupin. Cvičení jsou zaměřena na pohyblivost kloubů ramenních, kyčelních, kolenních, hlezenních a na páteř. Do tréninku by měla být zařazována každodenně. Intenzita cvičení postupně narůstá a řídí se podle specializace plavců. Cvičení je nepostradatelné v každém věku. Další důležitou částí plaveckého tréninku je rozvoj svalového uvolnění (relaxace). Nedostatečná relaxace způsobuje svalové napětí a tím snižuje vytrvalostní projevy plavce i napětí antagonistů (13).

1.6.2 Trénink pohyblivosti

Pohyblivost je vlastnost, která plavci umožní lepší pohyb s větším rozsahem kmitání. Plavec se tak může dobře opřít o vodu. Pohyblivost závisí na elasticitě svalů, vazů a šlach. Tato elasticita se může speciálním tréninkem zlepšit a udržet (25).

Dobrou pohyblivost pohybového aparátu potřebují všichni plavci. Kraulaři se znakaři především v ramenou a kotníku, prsaři v kolenou a kyčlích a pro motýlkáře je důležitá pohyblivá páteř. Pro lepší pohyblivost se doporučují protahovací cvičení. Před protažením by měly být svaly již zahřáté. Většího rozsahu pohybu lze docílit vícenásobným opakováním stejného cviku (7).

1.7 Protahování (strečink)

1.7.1 Historie

Kořeny strečinku sahají hluboko do minulosti. Toto cvičení bylo oblíbené u starověkých národů jako harmonická gymnastika. Strečink se prováděl v Indii, Číně a Japonsku. Roku 1975 Američan Bob Anderson vypracoval novodobé strečinkové cvičení, které ve své knize označil za preventivní ochranu před poraněním pohybového systému (28).

1.7.2 Definice strečinku

Strečink je systém protahovacích cvičení. Při protahování dochází k roztáhnutí svalu a tím se zlepšuje kloubní pohyblivost i svalová koordinace. Mezi základní funkce svalů patří zkracování a následné uvolnění do povolené délky. Unavený sval se postupně zkracuje a zhoršuje se jeho uvolnění (relaxace). Strečink takto zkrácený a ztuhlý sval nejen natáhne na původní délku, ale může tuto délku i zvětšit. Sval tak může vykonat větší práci po větší dráze. U sportovců by měl být strečink součástí rozcvičení, ale většinou jsou cviky prováděny nesprávně a nepravidelně (21).

Protahování lze zařadit v průběhu tréninku nebo po něm. U plavců se doporučuje zařadit krátké protažení po rozplavání a důkladnější po absolvování tréninku. Správné protažení je vhodné v každé části plavecké přípravy (6).

Základní pravidla:

- Svaly protahujeme zahřáté a relaxované.
- Při protahování postupujeme pomalu a do pocitu, kdy je nám cvik mírně nepříjemný.
- Ve výsledné poloze setrváme 10 - 30 sekund.
- Cvik provádíme uvolněně, bez hmitání.
- Do původní polohy se vracíme pomalu.

- Nezadržujeme dech, prohlubujeme dýchání a soustředíme se na prodloužený výdech (6).

Strečink můžeme rozdělit na 4 druhy:

1. Statický

U statického strečinku postupně vzrůstá lehké protažení, které se provádí v různých polohách. Cvičení je jednoduché, poměrně bezpečné a je ideální pro zklidnění po výkonu.

2. Mobilizační

Mobilizační strečink je nejvíce fyziologický a využívá plný rozsah pohybu v kloubu.

3. Proprioceptivní nervosvalová facilitace (PNF)

V technice PNF se specificky stimulují svaly a šlachy, aby umožnily větší rozsah pohybu. Cvičí se často s partnerem. PNF je vhodné spíše pro pokročilé, kvůli vyššímu riziku poranění a nemělo by se provádět bez doporučení, porady či instruktáže s odborníkem.

4. Balistický

Balistický strečink se provádí v poloze statického strečinku a spočívá v lehkém hmitání. Cviky jsou užitečné pro rozcvičení před posilováním. Tento typ strečinku je nebezpečný a vhodný spíše pro pokročilé. Nedoporučuje se cvičit bez odborné porady (29).

Strečink by se měl používat u zkrácených svalů a posilování u ochablých. Odborníci se shodují, že mezi nejlepší způsob jak protáhnout zkrácené svaly je posilování jejich antagonistů. Pokud je jedna skupina antagonistů nevyvážená, tak dochází k poškození skupiny druhé. Například zkrácený m. biceps brachii ponechá m. triceps brachii v lehce protažené poloze a zkrácený m. erector spinae potlačí

schopnost kontrakce břišních svalů v celém rozsahu (29).

1.7.3 Přínos strečinku

- Snižuje nebezpečí úrazů, například podvrknutí kloubu nebo natažení svalu.
- Snižuje pravděpodobnost onemocnění páteře.
- Snižuje svalovou bolestivost.
- Může zmírnit bolestivé menstruace u sportovkyň.
- Může snížit svalové napětí.
- Zlepšuje dýchání a držení těla (1).

Strečink je přínosný pouze tehdy, když je prováděn správnou technikou. Pokud sportovci zařadí strečink pravidelně do svého tréninkového programu, tak se dostaví výsledky (1).

1.7.4 Rozcvičení

Do tréninkového programu by měli plavci zařadit i rozcvičení, které připravuje organismus na výkon. Při rozcvičení se zvýší tělesná teplota, tepová frekvence, krevní tlak i aktivita enzymů, jenž se podílí na produkci energie. Tyto změny jsou nutné pro podání optimálního výkonu a bohužel nastupují až po delší době. Pokud tedy plavec podcení rozcvičení, může se stát, že doplave do cíle nepřipraven ani na start s odpovídajícím časem (27).

2. CÍL PRÁCE

Cílem této bakalářské práce je zjistit, zda má nějaký vliv protahování na pohybový aparát u závodních plavců. Ve výzkumné části jsem se snažila tohoto cíle dosáhnout.

3. METODIKA

Pro sběr dat byl použit kvalitativní výzkum, který byl uskutečněn na dvou plavcích, kteří měli problém s pohybovým aparátem. Zkoumaní plavci byli vybráni technikou stratifikovaného výběru. Bylo použito technik anamnéza a pozorování (kineziologické vyšetření).

3.1 Charakteristika souboru

Výzkum byl prováděn v prostorách Gymnázia olympijských nadějí v Českých Budějovicích. Vybráni byli dva plavci z plaveckého oddílu Plavání České Budějovice, kteří měli fyzické obtíže a byli ochotni se zapojit do výzkumu.

3.2 Anamnéza

Plavci byli cíleně dotazováni na informace týkající se osobní a sportovní anamnézy, kde byly zjišťovány údaje o všech nemocech, úrazech a operacích od narození až po současné problémy. Také mě zajímalo, jestli užívají nějaké léky, doplňky stravy a jaké mají návyky (kouření, alkohol, káva). V rodinné anamnéze byl zjišťován zdravotní stav rodičů a sourozenců, se zaměřením na dědičné a infekční choroby. Otázky týkající se pracovní a sociální anamnézy byly zaměřeny na vzdělání, stravování a pravidelnosti sportovního zatížení.

3.3 Pozorování (kineziologické vyšetření)

Vyšetření statického stoje bylo prováděno podle klinického vyšetření ve fyzioterapii dle Lewita a vyšetření stoje dynamického s chůzí dle Haladové. Hodnocení svalové síly, vyšetření zkrácených svalů a hypermobility, bylo prováděno dle Jandova svalového funkčního testu.

3.3.1 Vyšetření stoje

3.3.1.1 Vyšetření stoje statické

- *pohled zezadu*

Pohledem zezadu bylo hodnoceno celkové držení těla, tvar pat a jejich vychýlení, tloušťka Achillových šlach a lýtek, postavení kolen a popliteálních jamek, výška gluteálních linií, tonus hýžďových svalů, průběh intergluteální linie, tvar boků a jejich symetričnost, symetrie hřebenů pánevních kostí a tajlí, postavení pánve a zadních spin, prominence vzpřimovačů trupu, vrchol bederní lordózy a přechod v hrudní kyfózu, postavení, výšku či odstávání lopatek, výška a tvar ramen, postavení hlavy a krku (19).

- *pohled zepředu*

Pohledem zepředu bylo hodnoceno postavení DKK, chodidel a prstů, kvalita příčné a podélné klenby, symetrie a postavení patel, celkové postavení pánve, předních spin, pupku, tonus břišních svalů, postavení sternu, klíčních kostí, ramen, krku a obličeje (19).

- *pohled z boku*

Pohledem z boku bylo hodnoceno opět celkové držení, tvar a průběh bérců, postavení v kolenních kloubech, postavení pánve, zakřivení bederní páteře, vzhled břicha, přechod bederní lordózy v torakální kyfózu, postavení ramen, hlavy a krku (19).

3.3.1.2 Vyšetření stoje dynamické

- *zezadu*

Pohledem zezadu byla hodnocena páteř, její rozvíjení při předklonu, symetrie paravertebrálních valů a hrudníku. Páteř byla vyšetřena podle Thomayerovy, Schoberovy, Stiborovy, Čepojevy a Forestierovy vzdálenosti, Ottovy inkliniční a reklinační vzdálenosti a zkoušky lateroflexe. Pelvifemorální svaly byly hodnoceny

podle Trendelenburgovy – Duchennovy zkoušky (9).

- *zepředu*

Pohledem zepředu byl hodnocen hrudník, pohyby žeber při dýchání a typ dýchání. Vyšetřen byl také stoj na dvou vahách (9).

3.3.2 Vyšetření chůze

Byla hodnocena pravidelnost a rytmus chůze, délka kroku, postavení DKK v ose, postavení nohy a její odvíjení od podložky, stabilita při chůzi, pohyb těžiště, souhyby HKK, hlavy a trupu (9).

3.3.3 Vyšetření svalové síly

Svalová síla byla vyšetřena u dolních fixátorů lopatek, m. rectus abdominis, m. obliquus internus abdominis, m. obliquus externus abdominis a u abduktorů kyčelního kloubu. Vyhodnocena byla v šesti stupních a pro svaly s přechodnou hodnotou ještě upřesněna pomocí znamének + (plus) a – (mínus) (12).

3.3.4 Vyšetření zkrácených svalových skupin

Zkrácení bylo vyšetřováno na m. triceps surae, flexory kyčelního a kolenního kloubu, adduktory kyčelního kloubu, paravertebrální zádové svaly, prsní svaly, m. trapezius, m. levator scapulae a na m. sternocleidomastoideus. Zkrácení bylo hodnoceno ve třech stupních. Stupeň č. 0 – žádné zkrácení, stupeň č. 1 – malé zkrácení, stupeň č. 2 – velké zkrácení (12).

3.3.5 Vyšetření hypermobility

Hypermobilita byla vyšetřena zkouškou rotací hlavy, šály, zapažených paží,

založených paží, extendovaných loktů, sepnutých rukou a prstů, předklonu, úklonu a posazení na paty. Hypermobilita byla hodnocena podle rozsahu kloubní pohyblivosti (12).

4. VÝSLEDKY

4.1 Pacient č. 1

Základní údaje o pacientovi

Jméno: P. V.

Ročník narození: 1994

Pohlaví: Muž

Výška: 178 cm

Váha: 70 kg

Diagnóza

Bolesti levého ramenního kloubu.

Anamnéza

Rodinná: Babička má diabetes mellitus, jinak se v rodině nevyskytují žádná závažná onemocnění.

Osobní: Pacient měl v 11 letech frakturu předloktí, která byla léčena sádrou bez potíží.

Farmakoterapie - po tréninku pravidelně užívá aminokyseliny BCAA na regeneraci.

Alergie – pacient netrpí žádnou alergií.

Abusus – nekuřák.

Nynější onemocnění: Pacient udává nepravidelnou bolest v levém ramenním kloubu.

Obtíže trvají zhruba 3 týdny. Bolest je bodavá a objeví se při delším tréninku ve vodě.

Jinak rameno nebolí. Na bolest pacient užívá kapsicínovou náplast, která mu pomáhá.

Pracovní: Student prvního ročníku Gymnázia olympijských nadějí.

Sociální: Pacient bydlí na internátu v Českých Budějovicích.

Koníčky – hraje rekreačně fotbal.

Sportovní: Pacient závodně plave 5 let. Nyní je členem plaveckého oddílu Plavání České Budějovice. Trénuje devětkrát týdně. Jeho hlavní plavecké disciplíny jsou 100Z, 200Z. Za největší úspěch považuje sedmé místo na Mistrovství České republiky v mladším dorostu.

Vstupní vyšetření

Kineziologický rozbor pacienta

1. Vyšetření stoje

Vyšetření stoje statické

- *pohled zezadu*

Pacient má mírně zvýšenou hrudní kyfozu. Symetrické má paty, Achillovy šlachy, lýtka i podkolenní rýhy. Asymetrie se objevuje u subgluteálních rýh, kde pravá je výše než levá. Na levé polovině těla je výše zadní spina, hřeben pánevní kosti, tajle je protáhlejší, spodní úhel lopatky a rameno.

- *pohled zepředu*

Pacient má příčně ploché nohy. Levá přední spina je výš než pravá. Pupek je v ose. Levá clavicula je výraznější a levé rameno je výš. Pacient je levák. Obličej je symetrický.

- *pohled z boku*

Postavení v kolenních kloubech je optimální a pánev je ve středním postavení. Pacient má mírně zvětšenou bederní lordozu, hrudní kyfozu a mírnou protrakci ramen. Hlava je v předsunutém držení.

Vyšetření stoje dynamické

- *zezadu*

Thomayerova vzdálenost = 0 cm

Schoberova vzdálenost = +5 cm

Stiborova vzdálenost = +9 cm

Čepojevova vzdálenost = +1,5 cm

Ottova inklinální vzdálenost = +1 cm

Ottova reklinační vzdálenost = -2 cm

Zkouška lateroflexe = větší úklon na levou stranu o 4 cm

Trendelenburg – Duchennova zkouška = pozitivní na pravou DK

- *zepředu*

Horní hrudní typ dýchání. Levou DK zatěžuje o 5 kg více než pravou. Pacient stojí o 15 kg více na patách než na špičkách.

2. Vyšetření chůze

Pacient při chůzi méně pohybuje levou HK. Chůze je rytmická, stabilní a DKK se správně odvíjí od podložky.

3. Vyšetření svalové síly

mm. rhomboidei – st. č. 4, obě strany

m. serratus anterior – st. č. 4 na pravé, st. č. 4- na levé

m. rectus abdominis – st. č. 3+

m. obliquus internus abdominis – st. č. 3, obě strany

m. obliquus externus abdominis – st. č. 3, obě strany

abduktory kyčelního kloubu – st. č. 4- na pravé, st. č. 4 na levé

4. Vyšetření zkrácených svalových skupin

m. triceps surae – st. č. 0, obě strany

flexory kyčelního kloubu – st. č. 0 (m. iliopsoas, m. tensor fasciae latae); st. č. 1 (m. rectus femoris), obě strany

flexory kolenního kloubu – st. č. 2, obě strany

adduktory kyčelního kloubu – st. č. 1, obě strany

paravertebrální zádové svaly – st. č. 2 (+16 cm)

prsni svaly – st. č. 0, obě strany

m. trapezius – st. č. 1, obě strany

m. levator scapulae – st. č. 1, obě strany

m. sternocleidomastoideus – st. č. 1, obě strany

5. Vyšetření hypermobility

Pacient je hypermobilní ve všech zkouškách mimo zkoušky extendovaných loktů, kde dosáhl rozsahu 100 stupňů.

Závěr vyšetření

Na základě vyšetření lze říci, že má pacient předsunuté držení hlavy, protrakci ramen, levá strana těla je posunuta výše, špatně se rozvíjí krční a bederní páteř. Některé svaly má zkrácené a jiné oslabené. Chybí břišní dýchání. Nebylo provedeno vyš. RTG, CT ani MR.

Krátkodobý plán

Cílem krátkodobého rehabilitačního plánu je péče o přetížené i oslabené svaly a úprava pohybových stereotypů.

1. sezení s pacientem, 22.2.2010

Status present

Pacient je při vyšetření nervózní, jinak se cítí dobře.

Pacientovi byla odebrána anamnéza a provedla jsem vstupní vyšetření (kineziologický rozbor).

Provedení terapie

- duoterm na krční páteř a ramenní klouby
- měkké techniky na krční páteř
- mobilizace lopatek dle Lewita
- nácvik stereotypu abdukce ramenního kloubu
- nácvik břišního dýchání na velkém míči
- nácvik sedu, stoje a chůze

Výsledek terapie

- uvolnění a prokrvení svalů krční páteře
- uvolnění ramenních kloubů a lopatek

Autoterapie

- pacient se bude snažit v průběhu dne dobře sedět a stát dle nácviku v terapii
- nácvik břišního dýchání (zatím doma v leže na zádech se správným nastavením v kyčelních a ramenních kloubech)

2. sezení s pacientem, 1.3.2010

Status present

Pacient se cítí dobře.

Provedení terapie

- duoterm na krční páteř a ramenní klouby
- PIR m. trapezius, m. levator scapulae, pectoralis major dle Lewita
- opakování sedu, stoje a břišního dýchání
- posílení dolních fixátorů lopatek (Leh na břicho, ruce pod čelo, hlavu vytáhnout, lokty slouží jako opora, ramena stáhnout kaudálně, výdrž a povolit.)
- protažení hamstringů a adduktorů kyčel.kl. (viz *Obrázek 7. - 8.*)

Výsledek terapie

- uvolnění svalů krční páteře
- uvolnění ramenních kloubů
- protažení zkrácených svalů
- posílení oslabených svalů

Autoterapie

- pacient se bude snažit v průběhu dne dobře sedět a stát dle nácviku v terapii
- nácvik břišního dýchání (zatím doma v leže na zádech se správným nastavením v kyčelních a ramenních kloubech)
- PIR m. trapezius, m. levator scapulae, pectoralis major dle Lewita
- LTV na hamstringy, adduktory kyčel.kl., dolní fixátory lopatek

3. sezení s pacientem, 9.3.2010

Status present

Pacient se cítí unavený.

Provedení terapie

- měkké techniky na krční páteř
- pasivní protažení m. trapezius, m. levator scapulae v leže na zádech
- PIR m. serratus anterior
- opakování LTV z předešlých sezení
- posílení dolních fixátorů lopatek (Leh na zádech, DK ve flexi v kolen. kl. a kyčel. kl. v ZR, položený na míči. 90st. v loket. kl., lokty opřeny o podložku, dlaně vzhůru, stáhnout lopatky k sobě, výdrž a povolit.)
- protažení paravertebrálů a prsních svalů (viz *Obrázek 14.*)

Výsledek terapie

- uvolnění a prokrvení svalů krční páteře
- protažení zkrácených svalů
- posílení oslabených svalů

Autoterapie

- pacient se bude snažit v průběhu dne dobře sedět a stát dle nácviku v terapii
- nácvik břišního dýchání (zatím doma v leže na zádech se správným nastavením v kyčelních a ramenních kloubech)
- PIR m. trapezius, m. levator scapulae, pectoralis major, m. serratus anterior dle Lewita
- LTV na hamstringy, adduktory kyčel.kl., dolní fixátory lopatek, paravertebrály, prsní svaly

4. sezení s pacientem, 16.3.2010

Status present

Pacient se cítí dobře.

Provedení terapie

- duoterm na krční páteř a ramenní klouby
- mobilizace 1. - 4. žebra dle Mojžíšové
- opakování LTV z předešlých sezení
- posílení abduktorů kyčel. kl. (Leh na boku. 1. HK pod hlavou, 2. HK před tělem. DKK pokrčeny v kolenních i kyčelních kloubech a jsou položeny na sobě. Pacient zvedne svrchní DK ale paty se stále dotýkají, zvedne špičku a koleno vytlačí směrem vpřed. Pro zvýšení obtížnosti lze použít teraband.)
- posílení břišního svalstva (Leh na zádech, HKK u těla v supinačním postavení, DKK nataženy. Pacient podsadí pánev (bedra jsou přitisknuta k podložce), na 1DK přitáhne špičku a DK mírně zvedne, protilehlý bok se snaží přitisknout více k podložce a přitom si hlídá ramena, aby se nezvedala a vytahuje kraniálně hlavu. Pokud bude cvik jednoduchý lze přidat zátěž omotáním kotníků terabandem.)
- protažení m. triceps surae (viz *Obrázek 6.*)

Výsledek terapie

- uvolnění a prokrvení svalů krční páteře
- mobilizace žeber, na dotek již nejsou bolestivé
- protažení zkrácených svalů
- posílení oslabených svalů

Autoterapie

- pacient se bude snažit v průběhu dne dobře sedět a stát dle nácviku v terapii
- nácvik břišního dýchání (může zkusit už ve stoji)

- PIR m. trapezius, m. levator scapulae, pectoralis major, m. serratus anterior dle Lewita
- LTV na hamstringy, adduktory kyčel.kl., dolní fixátory lopatek, paravertebrály, prsní svaly, abduktory kyčel. kl., břišní svaly, lýtkové svaly

5. sezení s pacientem, 24.3.2010

Status present

Pacient se cítí dobře, bolest ramene při tréninku je menší.

Provedení terapie

- duoterm na krční páteř a ramenní klouby
- mobilizace hrudní páteře dle Lewita
- PIR na adduktory kyčel. kl. a hamstringy
- opakování LTV z předešlých sezení
- posílení dolních fixátorů lopatek (Sed, DK opřené o zem, 90st. v loket. kl., lokty u těla, postavení předloktí mezi pronací a supinací, za palce a dlaně se zaváže teraband, ramena tlačit dolů, ruce vytáčet do supinace, výdrž a povolit.)
- posílení břišního svalstva (Leh na zádech, pacient pokrčí DKK, podsadí pánev a terapeut mu protáhne pod bedra ručník. Na povel pacient více přitiskne bedra, aby mu terapeut nemohl ručník vytáhnout. Opět si hlídá ramena a hlavu.)
- protažení m. rectus femoris (viz *Obrázek 9.*)

Výsledek terapie

- uvolnění a prokrvení svalů krční páteře
- uvolnění hrudní páteře
- protažení zkrácených svalů
- posílení oslabených svalů

Autoterapie

- pacient se bude snažit v průběhu dne dobře sedět a stát dle nácviku v terapii
- nácvik břišního dýchání (může zkusit už ve stoji)
- PIR m. trapezius, m. levator scapulae, pectoralis major, m. serratus anterior, adduktory kyčel. kl. a hamstringy dle Lewita
- LTV na hamstringy, rectus femoris, adduktory kyčel.kl., dolní fixátory lopatek, paravertebrály, prsní svaly, abduktory kyčel. kl., břišní svaly, lýtkové svaly

6. sezení s pacientem, 1.4.2010

Status present

Pacient je unavený z tréninku, má namožené svaly z posilovny.

Provedení terapie

- duoterm na krční páteř a ramenní klouby
- opakování LTV z předešlých sezení
- oprava chyb u protahovacích cvičení před tréninkem i po něm
- posílení abduktorů kyčel. kl. (Stoj mírně rozkročný, HKK volně podél těla. Pacient vytáhne hlavu kranialně a zároveň vytáčí kolena ven od sebe, pro ztížení lze pokrčit DKK a přidat teraband.)
- protažení m triceps brachii (viz *Obrázek 16.*)

Výsledek terapie

- uvolnění a prokrvení svalů krční páteře
- posílení oslabených svalů
- protažení zkrácených svalů

Autoterapie

- pacient se bude snažit v průběhu dne dobře sedět a stát dle nácviku v terapii

- nácvik břišního dýchání (může zkusit už ve stoji)
- PIR m. trapezius, m. levator scapulae, pectoralis major, m. serratus anterior, adduktory kyčel. kl. a hamstringy dle Lewita
- LTV na hamstringy, rectus femoris, adduktory kyčel.kl., dolní fixátory lopatek, paravertebrály, prsní svaly, abduktory kyčel. kl., břišní svaly, lýtkové svaly, triceps brachii

7. sezení s pacientem, 12.4.2010

Status present

Pacient se cítí dobře. Bolest v ramenním kloubu v průběhu tréninku téměř vymizela, ale občas se ještě projeví s menší intenzitou.

Na posledním sezení bylo provedeno výstupní vyšetření (kineziologický rozbor).

Výstupní vyšetření

Kineziologický rozbor pacienta

1. Vyšetření stoje

Vyšetření stoje statické

- *pohled zezadu*

Zmenšil se rozdíl mezi levou a pravou stranou u spodního úhlu lopatky a ramene, dále beze změn od 1. sezení.

- *pohled zepředu*

Zmenšil se rozdíl mezi výškou ramen, levá clavicula už není tolik výrazná, dále beze změn od 1. sezení.

- *pohled z boku*

Protrakce ramen je menší a hlava má lepší nastavení, dále beze změn od 1. sezení.

Vyšetření stoje dynamické

- *zezadu*

Schoberova vzdálenost = +7 cm

Čepojevova vzdálenost = +2 cm

Ottova inkliniční vzdálenost = +1,5 cm

Zkouška lateroflexe = větší úklon na levou stranu o 3 cm

Trendelenburg – Duchennova zkouška = pozitivní na pravou DK ale méně než na 1. sezení

Jinak beze změn od 1. sezení.

- *zepředu*

Pacient nemá ještě zažitou správnou dechovou vlnu, horní hrudní typ dýchání pomalu mizí. Levou DK zatěžuje o 5 kg více než pravou, ale umí se sám nastavit aby byl stoj vyrovnaný. Pacient stojí o 10 kg více na patách než na špičkách, ale umí se sám nastavit do vyrovnaného stoje.

2. Vyšetření chůze

Levá HK se již pohybuje souměrně s pravou, dále beze změn od 1. sezení.

3. Vyšetření svalové síly

mm. rhomboidei – st. č. 5, obě strany

m. serratus anterior – st. č. 5, obě strany

m. rectus abdominis – st. č. 4+

m. obliquus internus abdominis – st. č. 4+, obě strany

m. obliquus externus abdominis – st. č. 4+, obě strany
abduktory kyčelního kloubu – st. č. 5, obě strany

4. Vyšetření zkrácených svalových skupin

flexory kyčelního kloubu – st. č. 0, obě strany
flexory kolenního kloubu – st. č. 1, obě strany
adduktory kyčelního kloubu – st. č. 0, obě strany
paravertebrální zádové svaly – st. č. 1 (+14 cm)
m. trapezius – st. č. 0, obě strany
m. levator scapulae – st. č. 0, obě strany
m. sternocleidomastoideus – st. č. 0, obě strany

5. Vyšetření hypermobility

Stejně jako na 1. sezení.

Závěr výstupního vyšetření

Během terapie (7 týdnů) se zlepšilo celkové držení těla, částečně se vyrovnal rozdíl mezi pravou a levou stranou těla. Zlepšila se pohyblivost krční a bederní páteře, ale dle Haladové se tyto úseky páteře stále špatně rozvíjí. Horní hrudní typ dýchání pomalu mizí a velmi se zlepšila dechová vlna. Pacient stále zatěžuje více LDK a paty DKK, ale umí se sám nastavit do vyrovnaného stoje. Při chůzi se levá HK pohybuje souměrně s pravou HK. Svalová síla se zlepšila u všech svalů na st. č. 5, jen u břišního svalstva chybí ještě půl stupně. Vylepšilo se také protažení zkrácených svalů na st. č. 0, u hamstringů a paravertebrálních zádových svalů bylo dosaženo st. č. 1.

Dlouhodobý plán

- motivace ke cvičení
- dechovou vlnu provádět automaticky
- odstranit bolest v ramenním kloubu
- zvětšit svalovou sílu břišního svalstva na st. č. 5
- zlepšit protažení hamstringů a paravertebrálních zádočných svalů na st. č. 0
- pravidelně protahovat svaly podle naučených cviků před tréninkem i po něm, minimálně 10 minut (viz *Obrázek 5. - 16.*)
- udržování svalové síly
- při tréninku používat „packy“ jen občas

4.2 Pacient č. 2

Základní údaje o pacientovi

Jméno: R. M.

Ročník narození: 1992

Pohlaví: Muž

Výška: 182cm

Váha: 75 kg

Diagnóza

Bolesti bederní oblasti zad, pravého kyčelního kloubu a hýždě.

Anamnéza

Rodinná: Babička má Parkinsonovu chorobu a polyneuropatii. Prarodiče od matky mají hypertenzi. Jinak se v rodině nevyskytují žádná závažná onemocnění.

Osobní: V 11 letech byla zjištěna skolióza, která byla léčena speciálním cvičením v nemocnici v Českých Budějovicích (více si nepamatuje). Pacient měl ve 15 letech frakturu distálního konce radia, která byla léčena ortézou bez potíží. Minulý rok byla zjištěna tromboza (bolela ho záda).

Farmakoterapie - po tréninku pravidelně užívá aminokyseliny BCAA na regeneraci, pravidelně užívá varfarin na ředění krve kvůli zjištěné tromboze.

Alergie – pacient netrpí žádnou alergií.

Abusus – nekuřák.

Nynější onemocnění: Pacient udává nepravidelné bolesti beder, pravého kyčelního kloubu a hýždě. Obtíže trvají zhruba 1 měsíc. Bolest hýždě a kyčle je bodavá a objeví se při delším tréninku ve vodě, běhu, či delší chůzi. Záda bolí při dlouhém stání a chůzi. Na bolest pacient užívá brufen, který mu na chvíli pomůže.

Pracovní: Student druhého ročníku Gymnázia olympijských nadějí. Brigádně roznáší noviny.

Sociální: Pacient bydlí s rodiči v rodinném domě v Českých Budějovicích.

Koníčky – rád jezdí na kole a hraje airsoft.

Životospráva – jako první jídlo má oběd, někdy dopolední svačinu.

Sportovní: Pacient závodně plave 7 let. Nyní je členem plaveckého oddílu Plavání České Budějovice. Trénuje devětkrát týdně. Jeho hlavní plavecké disciplíny jsou 100VZ, 200PZ. Za největší úspěch považuje třetí místo v Jihočeském kraji.

Vstupní vyšetření

Kineziologický rozbor pacienta

1. Vyšetření stoje

Vyšetření stoje statické

- *pohled zezadu*

Pacient má velmi zvýšenou hrudní kyfózu. Pravá pata více vybočuje, pravá Achillova šlacha je tlustší, lýtka jsou symetrická, pravá podkolenní rýha je výše. Asymetrie se objevuje také u subgluteálních rýh, kde pravá je výše než levá. Asymetrické jsou i paravertebrální valy, kde pravý je výraznější. Na pravé polovině těla je výše zadní spina, hřeben pánevní kosti, tajle je hlubší, spodní úhel lopatky a rameno.

- *pohled zepředu*

Pacient má příčně ploché nohy. Pravá přední spina je výš než levá. Pupek je v ose. Pravá prsní bradavka je výše než levá. Pacient je pravák. Obličej je symetrický.

- *pohled z boku*

Postavení v kolenních kloubech je optimální a pánev je v retroverzi. Pacient má mírně zvětšenou bederní lordozu, hodně hrudní kyfozu a mírnou protrakci ramen. Hlava je v předsunutém držení.

Vyšetření stoje dynamické

- *zezadu*

Thomayerova vzdálenost = 0 cm

Schoberova vzdálenost = +5 cm

Stiborova vzdálenost = +8 cm

Čepojevova vzdálenost = +1 cm

Ottova inkliniční vzdálenost = +3 cm

Ottova rekliniční vzdálenost = -2 cm

Zkouška lateroflexe = větší úklon na pravou stranu o 1 cm

Trendelenburg – Duchennova zkouška = pozitivní na levou DK

- *zepředu*

Dolní hrudní typ dýchání, DKK zatěžuje rovnoměrně. Pacient stojí o 15 kg více na patách než na špičkách.

2. Vyšetření chůze

Chůze je rytmická, stabilní a DKK se správně odvíjí od podložky.

3. Vyšetření svalové síly

mm. rhomboidei – st. č. 4, obě strany

m. serratus anterior – st. č. 4 na pravé, st. č. 4- na levé

m. rectus abdominis – st. č. 4

m. obliquus internus abdominis – st. č. 3+, obě strany
m. obliquus externus abdominis – st. č. 3+, obě strany
abduktory kyčelního kloubu – st. č. 4, obě strany

4. Vyšetření zkrácených svalových skupin

m. triceps surae – st. č. 0, obě strany
flexory kyčelního kloubu – st. č. 0 (m. iliopsoas, m. tensor fasciae latae); st. č. 2 (m. rectus femoris), obě strany
flexory kolenního kloubu – st. č. 2, obě strany
adduktory kyčelního kloubu – st. č. 1, obě strany
paravertebrální zádové svaly – st. č. 2 (+16 cm)
prsň svaly – st. č. 0, obě strany
m. trapezius – st. č. 1, obě strany
m. levator scapulae – st. č. 1, obě strany
m. sternocleidomastoideus – st. č. 1, obě strany

5. Vyšetření hypermobility

Pacient je hypermobilní ve všech zkouškách mimo zkoušky sedu na paty (chybí mu 3 cm) a zkoušky zapažených paží (chytí se pouze na jednu stranu, kde je levá HK dole a pravá HK nahoře).

Závěr vyšetření

Na základě vyšetření lze říci, že má pacient předsunuté držení hlavy, protrakci ramen, pravá strana těla je posunuta výše, špatně se rozvíjí krční a bederní páteř. Chybí břišní dýchání. Některé svaly má zkrácené a jiné oslabené. Nebylo provedeno vyš. RTG, CT ani MR.

Krátkodobý plán

Cílem krátkodobého rehabilitačního plánu je péče o přetížené i oslabené svaly a úprava pohybových stereotypů.

1. sezení s pacientem, 24.2.2010

Status present

Pacient je při vyšetření nervózní, jinak se cítí dobře.

Pacientovi byla odebrána anamnéza a provedla jsem vstupní vyšetření (kineziologický rozbor).

Provedení terapie

- duoterm na bederní páteř
- mobilizace SI kloubu dle Lewita
- nácvik stereotypu abdukce kyčelního kloubu
- nácvik břišního dýchání na velkém míči
- nácvik sedu a stoje

Výsledek terapie

- uvolnění a prokrvení svalů bederní páteře
- uvolnění kyčelních kloubů

Autoterapie

- pacient se bude snažit v průběhu dne dobře sedět a stát dle nácviku v terapii
- nácvik břišního dýchání (zatím doma v leže na zádech se správným nastavením v kyčelních a ramenních kloubech)

2. sezení s pacientem, 3.3.2010

Status present

Pacient se cítí dobře.

Provedení terapie

- duoterm na bederní páteř
- MT na bederní páteř, uvolnění dorzolumbální fascie dle Lewita
- PIR hamstringů dle Lewita
- opakování sedu, stoje a břišního dýchání
- uvolnění SI kloubu „žabák“ (Leh na břicho, ruce pod čelo, 1. DK natažená, 2. DK flexe v koleni, vytočit koleno ven, tah DK za kolenem.)
- protažení hamstringů, adduktorů kyčel.kl. a m. rectus femoris (viz *Obrázek 7. - 9.*)

Výsledek terapie

- uvolnění svalů bederní páteře
- uvolnění SI kloubu
- protažení zkrácených svalů

Autoterapie

- pacient se bude snažit v průběhu dne dobře sedět a stát dle nácviku v terapii
- nácvik břišního dýchání (zatím doma v leže na zádech se správným nastavením v kyčelních a ramenních kloubech)
- PIR hamstringů dle Lewita
- LTV na hamstringy, adduktory kyčel.kl. a m. rectus femoris

3. sezení s pacientem, 12.3.2010

Status present

Pacient je unavený z tréninku, má namožené svaly z posilovny.

Provedení terapie

- duoterm na bederní páteř
- mobilizace bederní páteře a trakce kyčel kl. dle Lewita
- opakování LTV z předešlých sezení
- nácvik stereotypu extenze kyčelního kloubu
- posílení abduktorů kyčel. kl. (Leh na boku. 1. HK pod hlavou, 2. HK před tělem. DKK pokrčeny v kolenních i kyčelních kloubech a jsou položeny na sobě. Pacient zvedne svrchní DK ale paty se stále dotýkají, zvedne špičku a koleno vytlačí směrem vpřed. Pro zvýšení obtížnosti lze použít teraband.)
- protažení paravertebrálů, m. gluteus maximus a iliopsoatu (viz *Obrázek 10.*)

Výsledek terapie

- uvolnění a prokrvení svalů bederní páteře
- uvolnění kyčel. kl.
- protažení zkrácených svalů
- posílení oslabených svalů

Autoterapie

- pacient se bude snažit v průběhu dne dobře sedět a stát dle nácviku v terapii
- nácvik břišního dýchání (zatím doma v leže na zádech se správným nastavením v kyčelních a ramenních kloubech)
- PIR hamstringů dle Lewita
- LTV na hamstringy, abduktory kyčel.kl., m. gluteus maximus, m. iliopsoas a paravertebrální svaly

4. sezení s pacientem, 18.3.2010

Status present

Pacient se cítí dobře.

Provedení terapie

- duoterm na bederní páteř
- MT na bederní páteř
- PIR na m. piriformis a m. gluteus maximus
- opakování LTV z předešlých sezení
- posílení břišního svalstva (Leh na zádech, HKK u těla v supinačním postavení, DKK nataženy. Pacient podsadí pánev (bedra jsou přitisknuta k podložce), na 1DK přitáhne špičku a DK mírně zvedne, protilehlý bok se snaží přitisknout více k podložce a přitom si hlídá ramena, aby se nezvedala a vytahuje kraniálně hlavu. Pokud bude cvik jednoduchý lze přidat zátěž omotáním kotníků terabandem.)
- nácvik „malé nohy a píd'alky“
- protažení m. pectoralis major (viz *Obrázek 14.*), m. trapezius, m. levator scapulae

Výsledek terapie

- uvolnění a prokrvení svalů bederní páteře
- protažení zkrácených svalů
- posílení oslabených svalů

Autoterapie

- pacient se bude snažit v průběhu dne dobře sedět a stát dle nácviku v terapii
- nácvik břišního dýchání (může zkusit už ve stoji)
- PIR na m. piriformis a m. gluteus maximus dle Lewita

- LTV na břišní svaly, plosku, prsní svaly, m. trapezius, m. levator scapulae
- opakování cviků z minulých sezení

5. sezení s pacientem, 27.3.2010

Status present

Pacient se cítí dobře, bolest kyčel. kl. je menší.

Provedení terapie

- duoterm na bederní páteř
- PIR na adduktory kyčel. kl.
- opakování LTV z předešlých sezení
- posílení dolních fixátorů lopatek (Sed, DK opřené o zem, 90st. v loket. kl., lokty u těla, postavení předloktí mezi pronací a supinací, za palce a dlaně se zaváže teraband, ramena tlačit dolů, ruce vytáčet do supinace, výdrž a povolit.)
- posílení břišního svalstva (Leh na zádech, pacient pokrčí DKK, podsadí pánev a terapeut mu protáhne pod bedra ručník. Na povel pacient více přitiskne bedra, aby mu terapeut nemohl ručník vytáhnout. Opět si hlídá ramena a hlavu.)
- protažení m. triceps surae, m. triceps brachii (viz *Obrázek 6., 16.*)

Výsledek terapie

- uvolnění a prokrvení svalů bederní páteře
- protažení zkrácených svalů
- posílení oslabených svalů

Autoterapie

- pacient se bude snažit v průběhu dne dobře sedět a stát dle nácviku v terapii
- nácvik břišního dýchání (může zkusit už ve stoji)
- PIR na adduktory kyčel. kl. dle Lewita

- LTV na dolní fixátory lopatek, břišní svaly, m. triceps surae, m. triceps brachii
- opakování cviků z minulých sezení

6. sezení s pacientem, 1.4.2010

Status present

Pacient se cítí dobře.

Provedení terapie

- duoterm na bederní páteř
- MT na bederní páteř
- PIR na m. iliopsoas a m. rectus femoris
- opakování LTV z předešlých sezení
- oprava chyb u protahovacích cvičení před tréninkem i po něm
- posílení abduktorů kyčel. kl. (Stoj mírně rozkročný, HKK volně podél těla. Pacient vytáhne hlavu kraniálně a zároveň vytáčí kolena ven od sebe, pro ztížení lze pokrčit DKK a přidat teraband.)
- posílení dolních fixátorů lopatek (Leh na břicho, ruce pod čelo, hlavu vytáhnout, lokty slouží jako opora, ramena stáhnout kaudálně, výdrž a povolit.)
- protažení ramenních kloubů (viz *Obrázek 15.*)

Výsledek terapie

- uvolnění a prokrvení svalů bederní páteře
- posílení oslabených svalů
- protažení zkrácených svalů

Autoterapie

- pacient se bude snažit v průběhu dne dobře sedět a stát dle nácviku v terapii
- nácvik břišního dýchání (ve stoje)

- PIR na m. iliopsoas, m. rectus femoris dle Lewita
- LTV na abduktory kyčel.kl., dolní fixátory lopatek a ramenní klouby
- opakování cviků z minulých sezení

7. sezení s pacientem, 15.4.2010

Status present

Pacient se cítí dobře. Bolest v kyčelním kloubu v průběhu tréninku je menší, bolesti zad jsou také mnohem menší.

Na posledním sezení bylo provedeno výstupní vyšetření (kineziologický rozbor).

Výstupní vyšetření

Kineziologický rozbor pacienta

1. Vyšetření stoje

Vyšetření stoje statické

- *pohled zezadu*

Zmenšil se rozdíl mezi levou a pravou stranou u paravertebrálních valů, spodního úhlu lopatky a ramene, dále beze změn od 1. sezení.

- *pohled zepředu*

Zmenšil se rozdíl mezi výškou ramen, dále beze změn od 1. sezení.

- *pohled z boku*

Protrakce ramen je menší a hlava má lepší nastavení, dále beze změn od 1. sezení.

Vyšetření stoje dynamické

- *zezadu*

Schoberova vzdálenost = +6,5 cm

Čepojevova vzdálenost = +1,5 cm

Stiborova vzdálenost = +9 cm

Ottova inkliniční vzdálenost = +3,5 cm

Zkouška lateroflexe = větší úklon na pravou stranu o 1 cm

Trendelenburg – Duchennova zkouška = pozitivní na levou DK ale méně než na 1. sezení

Jinak beze změn od 1. sezení.

- *zepředu*

Pacient nemá ještě zažitou správnou dechovou vlnu. Pacient stojí o 10 kg více na patách než na špičkách, ale umí se sám nastavit do vyrovnaného stoje. Ostatní stejné jako na 1. sezení.

2. Vyšetření chůze

Beze změn od 1. sezení.

3. Vyšetření svalové síly

mm. rhomboidei – st. č. 5, obě strany

m. serratus anterior – st. č. 5, obě strany

m. rectus abdominis – st. č. 5

m. obliquus internus abdominis – st. č. 4+, obě strany

m. obliquus externus abdominis – st. č. 4+, obě strany

abduktory kyčelního kloubu – st. č. 5, obě strany

4. Vyšetření zkrácených svalových skupin

flexory kyčelního kloubu – st. č. 0 (m. iliopsoas, m. tensor fasciae latae); st. č. 1 (m. rectus femoris), obě strany

flexory kolenního kloubu – st. č. 1, obě strany

adduktory kyčelního kloubu – st. č. 0, obě strany

paravertebrální zádové svaly – st. č. 1 (+14 cm)

m. trapezius – st. č. 0, obě strany

m. levator scapulae – st. č. 0, obě strany

m. sternocleidomastoideus – st. č. 0, obě strany

5. Vyšetření hypermobility

Pacient je hypermobilní ve všech zkouškách mimo zkoušky sedu na paty (chybí mu 1,5 cm) a zkoušky zapažených paží (chytí se pouze na jednu stranu, kde je levá HK dole a pravá HK nahoře, ale rozdíl je menší).

Závěr výstupního vyšetření

Během terapie (7 týdnů) se zlepšilo celkové držení těla, částečně se vyrovnal rozdíl mezi pravou a levou stranou těla. Zlepšila se pohyblivost krční a bederní páteře, ale dle Haladové se tyto úseky páteře stále špatně rozvíjí. Velmi se zlepšila dechová vlna. Pacient stále více zatěžuje paty DKK, ale umí se sám nastavit do vyrovnaného stoje. Svalová síla se zlepšila u všech svalů na st. č. 5, jen u šikmých břišních svalů chybí půl stupně. Vylepšilo se také protažení zkrácených svalů na st. č. 0, u hamstringů, m. rectus femoris a paravertebrálních zádových svalů bylo dosaženo st. č. 1.

Dlouhodobý plán

- motivace ke cvičení
- dechovou vlnu provádět automaticky
- odstranit bolest v kyčelním kloubu a bederní páteři
- zvětšit svalovou sílu šikmého břišního svalstva na st. č. 5
- zlepšit protažení hamstringů, m. rectus femoris a paravertebrálních zádočných svalů na st. č. 0
- pravidelně protahovat svaly podle naučených cviků před tréninkem i po něm, minimálně 10 minut (viz *Obrázek 5. - 16.*)
- udržování svalové síly

5. DISKUZE

Cílem mé bakalářské práce bylo zjistit, jaký vliv má protahování na pohybový aparát u závodních plavců. Do výzkumu se zapojili dva plavci z plaveckého oddílu Plavání České Budějovice, kteří byli ochotni cvičit, aby již neměli fyzické obtíže.

Plavci velmi dobře spolupracovali, což mě příjemně překvapilo. Dokonce je chválil i trenér, který byl udiven z toho, že se před tréninkem a po tréninku pravidelně protahují. Ostatní plavci z jejich cvičení měli bohužel legraci a protahování považovali jako ztrátu času. Proto jsem měla obavy, že výzkumní plavci s protahováním přestanou.

Nejdříve jsem chtěla do výzkumu zařadit pouze protahování, ale zjistila jsem, že pouhý strečink již u vzniklých obtíží nestačí. Podle M. Velly (29) by se měl strečink používat u zkrácených svalů a posilování u ochablých. Také si myslí, že mezi nejlepší způsob jak protáhnout zkrácené svaly je posilování jejich antagonistů, protože pokud je jedna skupina antagonistů nevyvážená, tak dochází k poškození skupiny druhé. Z tohoto důvodu jsem přidala k protahovacím cvikům i posilovací cvičení a zařadila nácvik pohybových stereotypů, abych odstranila svalové dysbalance. M. Mandzáková (21) tvrdí, že svalová dysbalance negativně ovlivňuje držení těla, narušuje kloubní pohyblivost, zhoršuje koordinaci svalů a ovlivňuje i dynamickou sílu, což se projeví na výkonnosti organismu.

Myslím si, že strečink by měl být součástí každého sportovního výkonu a tréninku. K. Juřina (13) udává, že protahovací cvičení by mělo být do tréninku zařazováno každodenně s narůstající intenzitou podle specializace plavců. Podobného názoru je i M. Mandzáková (21), která strečink řadí spíše do rozcvičení a upozorňuje na to, že cviky jsou sportovci většinou prováděny nesprávně a nepravidelně. Podle J. Motyčky (22) nejsou vhodné cviky, které uvolňují ramena, jelikož co získají klouby na uvolnění, ztratí na stabilitě. Nevhodná jsou i švihová cvičení, protože svaly zkracují a zpevňují. Osobně se s těmito názory ztotožňuji.

Plavci udávali, že díky rozcvičení před tréninkem nebyli ve vodě tolik ztuhlí a nemuseli se tolik rozplavávat. Také po náročnějším tréninku díky protahování měli méně namožené svaly, urychlila se regenerace a zmírnila se únava.

U plavců se díky terapii zlepšilo protažení zkrácených svalů, předsunuté držení hlavy, asymetrie levé a pravé části těla, dechová vlna a zvýšila se svalová síla. Fyzické obtíže plavců byly zmírněny, avšak k úplnému odstranění by bylo zapotřebí mnohem více času.

Po vyhodnocení výsledků z průběhu terapie vyplývá, že protahování má pozitivní vliv na pohybový aparát u závodních plavců, ale mělo by být spojeno i s posilováním oslabených svalů.

6. ZÁVĚR

Plavání má na lidský organismus nejen pozitivní účinky, ale u závodních plavců i negativní. Lidé se domnívají, že plavání patří k nejzdravějším sportům, to však platí pouze pro přiměřené rekreační plavání. Ke kladným stránkám tohoto oblíbeného sportu patří zlepšení tělesné a duševní kondice a k záporným můžeme přiřadit poškození kolenních a ramenních kloubů. Těmto poškozením lze zabránit především protahováním zkrácených svalů a posilováním oslabených svalů. Pokud zapojíme protahování i posilování, tak dosáhneme mnohem lepších výsledků, než jakých bychom docílili pouze u posilovacího cvičení, či jen u protahovacího cvičení. Proto jsem se ve výzkumné části zaměřila na obě složky cvičení.

V teoretické části jsem se věnovala příčinám poškození pohybového aparátu způsobených plaváním, jak lze poškození předejít a jakým způsobem je odstranit.

Ve výzkumné části této práce jsem využila kvalitativní způsob pomocí technik anamnéza a pozorování (kineziologické vyšetření). Výzkum jsem prováděla v prostorách Gymnázia olympijských nadějí v Českých Budějovicích. Vybráni byli dva plavci z plaveckého oddílu Plavání České Budějovice, kteří měli fyzické obtíže a byli ochotni se zapojit do výzkumu. Na těchto plavcích jsem se snažila zjistit, jaký vliv má strečink na pohybový aparát u závodních plavců.

U obou pacientů se zlepšilo držení těla, stereotyp dýchání, stoje, sedu a také došlo ke zvýšení svalové síly a většího protažení zkrácených svalů. Pacienti během terapie udávali zlepšení subjektivních pocitů především v tréninku.

Díky této práci jsem zjistila, že kvalitní suchá příprava může zabránit fyzickým obtížím a následně výpadkům kondice a ztrátě několika hodin tréninků nejen u závodních plavců.

Tato práce by mohla být přínosná jak pro samotné plavce a trenéry, tak i fyzioterapeuty pracujícími se závodními plavci.

7. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

1. ALTER, M. J. *Strečink. - 311 protahovacích cviků pro 41 sportů*. 2. vydání. Champaign: Grada, 1998. 232 s. ISBN 80-7169-763-X.
2. BĚLKOVÁ, T. a kolektiv. *Plavání – Zdokonalovací plavecká výuka*. 1. vydání. Praha: NS Svoboda, 1998. 47 s. ISBN 80-205-0550-4.
3. BŘEŇ, J. *Vliv polohy hlavy na rychlost plavání plaveckého způsobu motýlek*. *Bakalářská práce*. [online]. [cit. 2010-3-25]. Dostupné z: <is.muni.cz/th/176513/fsps_b/BP-Jan_Bren_2009.docx>.
4. CULKOVÁ, K. *Plavecký způsob kraul*. *Bakalářská práce*. [online]. [cit. 2009-11-29]. Dostupné z: <is.muni.cz/th/15807/fsps_b/BP_kraul.doc>.
5. ČECHOVSKÁ, I. *Problematika plavání a plaveckých sportů 2*. 1. vydání. Praha: Karolinum, 2001. 156 s. ISBN 80-246-0324-1.
6. ČECHOVSKÁ, I., MILER, T. *Plavání*. 1. vydání. Praha: Grada, 2001. 130 s. ISBN 80-247-9049-1.
7. GIEHRL, J., HAHN, M. *Plavání*. 1. vydání. České Budějovice: Kopp, 2000. 127 s. ISBN 80-7232-126-9.
8. GRASGRUBER, P., CACEK, J. *Sportovní geny*. 1. vydání. Brno: Computer Press, 2008. 480 s. ISBN 978-80-251-1873-3.
9. HALADOVÁ, E., NECHVÁTALOVÁ, L. *Vyšetřovací metody hybného systému*. 2. vydání. Brno: NCO NZO, 2005. 135 s. ISBN 80-7013-393-7.

10. HOFER, Z. a kolektiv. *Technika plaveckých způsobů*. 1. vydání. Praha: Karolinum, 2000. 100 s. ISBN 80-246-0169-9.
11. HOCH, M. a kolektiv. *Základy sportovního plavání*. 1. vydání. Praha: Sportovní a turistické nakladatelství, 1963. 116 s. ISBN 27-035-63.
12. JANDA, V. a kolektiv. *Svalové funkční testy*. 1. vydání. Praha: Grada, 2004. 328 s. ISBN 80-247-0722-5.
13. JUŘINA, K. *Základy sportovního plavání*. 1. vydání. Praha: Státní tiskárna, 1978. 38 s. ISBN 60-41-78.
14. KOZÁROVÁ, S. Plávanie ako liečebný prostriedok v praxi lekára fro. *Rehabilitácia 3*. Bratislava: 1994, roč. 27, č. 3, s. 183-185. ISSN 0375-0922.
15. Kračmar, B. Plavání, fylogenetické souvislosti. *Rehabilitácia 2*. Bratislava: 2005, roč. 42, č. 2, s. 82-88. ISSN 0375-0922.
16. Kračmar, B., Smolík, P., Bačáková, R. Kineziologický obsah delfínového vlnění jako alternativní formy lidské lokomoce. *Rehabilitacia 1*. Bratislava: 2009, roč. 46, č. 1, s. 60-63. ISSN 0375-0922.
17. KRAJÍČEK, S. *Po stopách vývoje plaveckého sportu*. 1. vydání. Česká Lípa: Ministerstvo školství a osvěty, 1947. 115 s.
18. KRÁL, J. *Metodický dopis - Příprava mládeže pro výkonnostní plavání*. 1. vydání. Praha: Metasport, 1986. 59 s.
19. LEWIT, K. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 4. vydání. Praha: Sdělovací technika, 1996. 313 s. ISBN 3-335-00401-9.

20. MAGLISCHO, E. J. *Swimming fastest*. 1. vydání. Champaign: Human Kinetics, 2003. 791 s. ISBN 0-7360-3180-4.
21. MANDZÁKOVÁ, M. *Strečingové cvičenia na rozvoj kl'bovej pohyblivosti plavcov*. 1. vydání. Banská Bystrica: Bratia sabovci, 2009. 140 s. ISBN 978-80-8083-723-5.
22. MOTYČKA, J. a kolektiv. *Teorie plaveckých sportů*. 1. vydání. Brno: OL Print Šlapanice, 2001. 202 s. ISBN 80-210-2711-8.
23. NEUWIRT, B., KOHUT, L. *Skripta plavání pro neslyšící trenéry*. [online]. [cit. 2010-03-20]. Dostupné z: <http://www.sportgym-ostrava.cz/files/plavani_skripta.pdf>.
24. PÁTKOVÁ, J. *Úrazy ramenního kloubu ve sportu – prevence, rehabilitace*. *Bakalářská práce*. [online]. [cit. 2010-01-20]. Dostupné z: <http://is.muni.cz/th/38586/fsps_b/bc2.pdf>.
25. POPESCU, A. *Schwimmen*. 1. vydání. München: BLV Verlagsgesellschaft, 1978. 190 s. ISBN 3-405-11780-1.
26. TOMANEC, F. *Cvičení pro plavecký způsob znak*. *Bakalářská práce*. [online]. [cit. 2010-02-22]. Dostupné z: <http://is.muni.cz/th/176481/fsps_b/Filip_Tomanec.pdf>.
27. TOMEŠOVÁ, E. *Rozplavání bez vody /plavání/*. [online]. [cit. 2009-01-28]. Dostupné z: <http://www.eplavani.cz/20780_rozplavani_bez_vody_plavani.html>.
28. VALEŠ, P. *Základní principy protahování – přehled*. [online]. [cit. 2010-03-28]. Dostupné z: <http://www.eplavani.cz/20833_zakladni_principy_protahovani_prehled.html>.

29. VELLA, M. *Anatomie pro trénink svalové síly a vytrvalosti*. 1. vydání. Praha: Tien Wah Press, 2007. 144 s. ISBN 978-80-204-1646-9.

30. Z historie vývoje plaveckých stylů. [online]. [cit. 2010-01-20]. Dostupné z: <<http://www.delfinjicin.estranky.cz/clanky/zavodni-plavani/z-historie-vyvoje-plaveckych-stylu>>.

8. KLÍČOVÁ SLOVA

Kloubní pohyblivost

Motýlek

Poškození ramenních a kolenních kloubů plaváním

Prsa

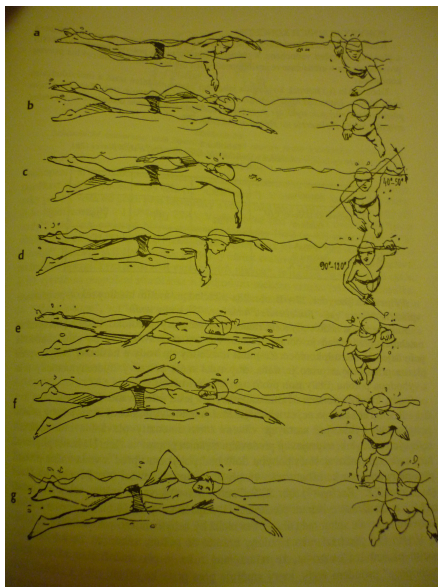
Strečink

Vliv plavání na pohybový aparát

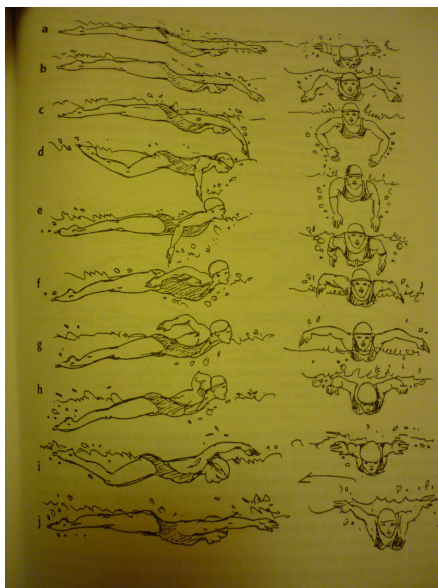
Volný způsob

Znak

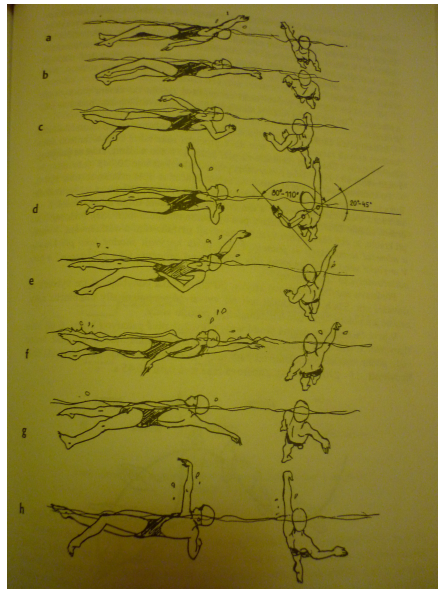
9. PŘÍLOHY



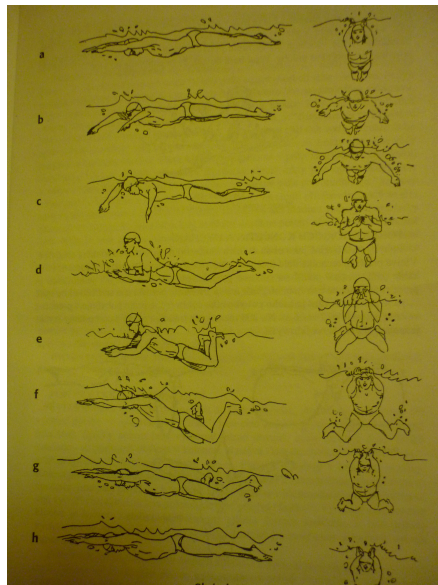
Obrázek 1. Kraul – kinogram plavce., zdroj: 10



Obrázek 2. Motýlek – kinogram plavce., zdroj: 10



Obrázek 3. Znak – kinogram plavce., zdroj: 10



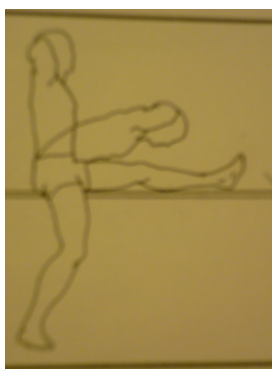
Obrázek 4. Prsa – kinogram plavce., zdroj: 10



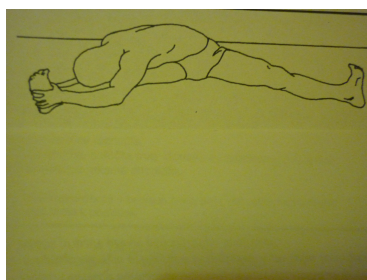
Obrázek 5. Strečink – nohy (kotníky a chodidla), zdroj: 1



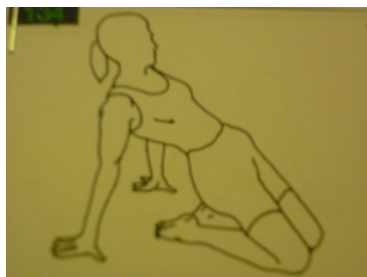
Obrázek 6. Strečink – lýtka, zdroj: 1



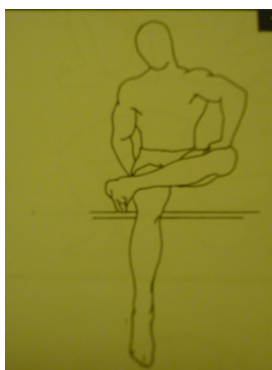
Obrázek 7. Strečink – hamstringy, zdroj: 1



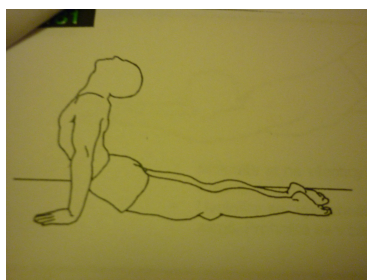
Obrázek 8. Strečink – adduktory, zdroj: 1



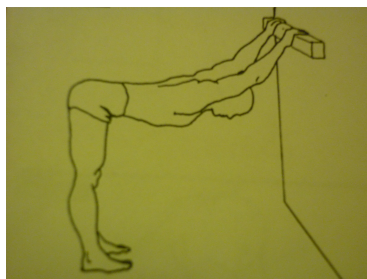
Obrázek 9. Strečink – přední strana steh, zdroj: 1



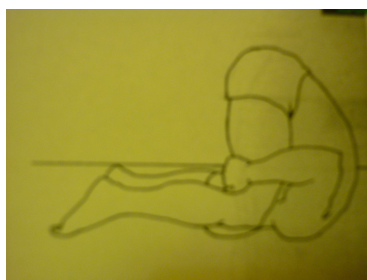
Obrázek 10. Strečink – kyčle a hýždě, zdroj: 1



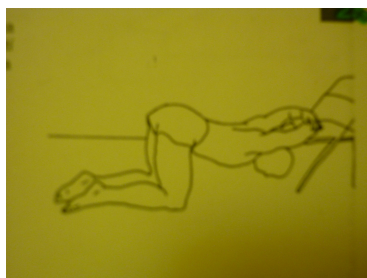
Obrázek 11. Strečink – dolní část trupu, zdroj: 1



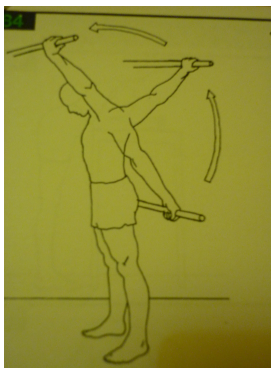
Obrázek 12. Strečink – horní část zad, zdroj: 1



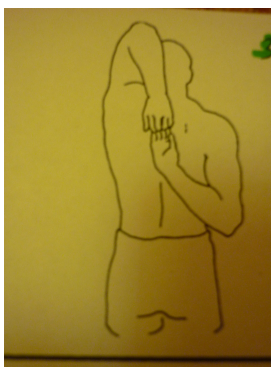
Obrázek 13. Strečink – krk a šíje, zdroj: 1



Obrázek 14. Strečink – prsní svaly, zdroj: 1



Obrázek 15. Strečink – ramena, zdroj: 1



Obrázek 16. Strečink – paže a zápěstí, zdroj: 1

SEZNAM ZKRATEK

- CT – počítačová tomografie
- DK – dolní končetina
- DKK – dolní končetiny
- FINA – mezinárodní plavecká federace
- HK – horní končetina
- HKK – horní končetiny
- LTV – léčebná tělesná výchova
- m. – sval
- mm. – svaly
- MR – magnetická rezonance
- MT – měkké techniky
- OH – olympijské hry
- PIR – postizometrická relaxace
- RTG – rentgen
- ZR – zevní rotace

