

UNIVERZITA KARLOVA
Fakulta tělesné výchovy a sportu

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

TECHNIKA KRAUL 12LETÝCH ŽÁKŮ

Autor práce: Tomáš Brtník

Studijní obor: Tělesná výchova a sport

Forma studia: prezenční

Vedoucí práce: PaedDr. Irena Čechovská, CSc.

Katedra: Katedra plaveckých sportů

2011

Prohlašuji, že jsem práci vypracoval samostatně s využitím uvedených pramenů a literatury.

Souhlasím, aby byla práce uložena na katedře plaveckých sportů UK FTVS a zpřístupněna studijním účelům.

Děkuji vedoucímu bakalářské práce PaedDr. Ireně Čechovské, CSc. za cenné rady a připomínky, zapůjčení odborné literatury, metodické vedení práce, Mgr. Danielu Jurákovi za pomoc při práci v pedagogicko - výzkumné laboratoři UK FTVS a trenérům, rodičům a plavcům za vstřícnou spolupráci.

ABSTRAKT

Název práce: Technika kraul 12letých žáků

Cílem práce je určení klíčových bodů techniky kraul mladších žáků a poznání, nakolik se technická složka podílí na výkonnosti mladších žáků ve sportovním plavání. Na výzkumu spolupracovalo 7 plavců, kteří se umístili na mistrovství ČR mezi prvními třemi v kraulových disciplínách a 2 plavci nižší výkonnosti. Použili jsme metody pozorování, expertní posouzení a kvalitativní analýzu videozáznamů, které jsme pořídili v plaveckém trenažéru flum. Získané záznamy jsme zpracovávali pomocí počítačového softwaru Dartfish, techniku sledovaných žáků jsme porovnávali s modelovým provedením. Výsledky naší práce naznačují, že technika kraul mladších žáků se u jednotlivců liší. Plavci sledované kategorie se již nedopouštějí hrubých chyb v technice kraul, v některých bodech však nacházíme odlišnosti od modelové techniky. Přestože je technika obou porovnávaných skupin v některých bodech různá, nepokládáme ji za příčinu rozdílné výkonnosti.

Klíčová slova: plavání, plavecký způsob kraul, mladší žactvo, flum, analýza

ABSTRACT

Title of thesis: Front crawl technique of 12 years old boys

The aim of our study is to determine key points of front crawl technique of 12 years old boys and recognize importance of technique component participation in performance of youth swimmers. Two groups of swimmers cooperated with us, in first group there were top 3 swimmers of front crawl event in Czech national championship (7 boys) and in second group there were swimmers of lower performance (2 boys). We used observation and qualitative analysis of video tapes we had recorded in the swimming flume and analysed the recorded tapes in the Dartfish software. We compared the technique of monitored swimmers with the model technique. The results of our study indicates possibility of different front crawl technique of youth swimmers. Swimmers of this age nearly avoid the basic mistakes of front crawl but in some ways we find differences between model technique and technique of the tested swimmers. Although the technique of both groups is quite different we don't think it is the main reason of different performance.

Key words: swimming, front crawl stroke, youth boys, flume, analysis

Obsah

1. ÚVOD.....	8
2. TEORETICKÁ ČÁST	9
2.1 TECHNIKA KRAUL.....	9
2.1.1 Poloha těla	9
2.1.2 Parametry techniky pohybů dolních končetin	10
2.1.3 Parametry techniky pohybů paží	12
2.1.3.1 Příprava na záběr	12
2.1.3.2 Propulzní fáze pohybového cyklu.....	13
2.1.3.3 Vytažení a přenos.....	14
2.1.3.4 Záběrové plochy a jejich nastavení.....	15
2.1.4 Koordinace pohybů	16
2.1.4.1 Koordinace paží	16
2.1.4.2 Souhra paží a dolních končetin.....	17
2.1.4.3 Dýchání.....	18
2.1.5 Parametry lokomoce plavce	20
2.2 CHARAKTERISTIKA VĚKOVÉHO OBDOBÍ.....	24
2.2.1 Psychické a sociální znaky	24
2.2.2 Tělesný vývoj	25
2.2.3 Motorické znaky	26
3. CÍLE A ÚKOLY PRÁCE.....	27
4. METODICKÁ A EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST	29
4.1 VÝZKUMNÝ SOUBOR	29
4.2 METODICKÁ ČÁST.....	31
4.2.1 Stanovení rychlosti proudu.....	31
4.2.2 Metody měření pro analýzu techniky	32
4.3 ORGANIZACE VÝZKUMU	34
5. VÝSLEDKOVÁ ČÁST	35
5.1 TECHNIKA KRAUL MLADŠÍCH ŽÁKŮ	35
5.1.1 Poloha těla	35

5.1.2	Parametry techniky pohybů dolních končetin	38
5.1.3	Parametry techniky pohybů paží	39
5.1.3.1	Příprava na záběr	39
5.1.3.2	Propulzní fáze pohybového cyklu.....	42
5.1.3.3	Vytažení a přenos.....	46
5.1.4	Koordinace pohybů	47
5.1.4.1	Koordinace paží	47
5.1.4.2	Souhra paží a dolních končetin	48
5.1.4.3	Dýchání	48
5.1.5	Parametry lokomoce	51
5.2	KLÍČOVÉ BODY TECHNIKY KRAUL MLADŠÍCH ŽÁKŮ	52
6.	DISKUSE.....	54
7.	ZÁVĚR	56
	LITERATURA	57
	PŘÍLOHY	60

1. ÚVOD

Mezi základní předpoklady kvalitního plaveckého výkonu patří efektivní zvládnutí plavecké techniky. Té může plavec dosáhnout pouze tím, že dokonale zvládá vodní prostředí, naučí se mnoho dovedností, pochopí základní biomechanické zákonitosti a tyto plavecké znalosti přizpůsobí svým individuálním parametrům.

V naší práci se zaměřujeme na techniku plaveckého způsobu kraul mladších žáků, kteří se věnují sportovnímu plavání. V teoretické části práce se zabýváme modelovou technikou dospělých plavců, ve výsledkové části pak na základě kvalitativní analýzy srovnáváme projevy techniky kraul mladších žáků s uvedenou modelovou technikou. Snažíme se popsat základní nedostatky v technice sledovaných žáků, které následně shrneme do několika klíčových bodů, typických pro techniku 12letých závodních plavců. Přestože se v práci soustředíme především na kvalitativní analýzu techniky, popis žákovské techniky doplňujeme kvantitativními ukazateli.

Tématem techniky kraul 12letých žáků jsme se rozhodli zabývat z důvodu chybějících informací o této problematice. Nalezneme spoustu zpráv o technice dospělých závodních plavců, ale celistvých textů o konkrétní podobě kraulu mladších žáků není mnoho. Z tohoto pohledu můžeme považovat naši práci za inovativní. Naším výzkumem chceme podat obraz modelové techniky kraul kategorie mladších žáků, stanovit body techniky, které plavci sledované kategorie mohou zvládnout a naopak. Domníváme se, že naše práce by mohla usnadnit práci trenérům mládeže, protože upozorňuje na důležitost některých prvků techniky mladších žáků, na které by se měli v tréninku zaměřit.

Porovnávání sportovních výkonů mládeže může být zavádějící, musíme vždy přihlídnout k vývojovým odlišnostem každého mladého sportovce. Hodnotnější výkony častěji podávají chlapci vyspělejší. Touto prací se kromě samotného popisu techniky zabýváme otázkou, jestli se úspěšnější žáci vyznačují technikou s menším množstvím chyb.

Ve vztahu k popisu sledované věkové kategorie se držíme termínu mladší žactvo. Literatura se v terminologii liší, my pojem mladší žactvo užíváme v souladu s rozdělením věkových kategorií Českého svazu plaveckých sportů. Techniku kraul plavci zpravidla využívají v disciplínách volný způsob, v práci se držíme pojmu kraul.

2. TEORETICKÁ ČÁST

2.1 Technika kraul

2.1.1 Poloha těla

Poloha těla má významný vliv na celkovou propulzi plavce. Snahou plavce by mělo být zaujmutí takové polohy na hladině, aby nevznikal velký odpor prostředí a zároveň vytvářet dobré podmínky pro záběrové pohyby končetin. Technika kraul je svou polohou těla na hladině nejbližší hydrodynamické poloze. Hlava, ramena a horní část zad jsou částečně nad hladinou, poloha těla je tedy mírně šikmá. Plavec protíná hladinu v oblasti horní části temene přibližně v místě, kde začínají růst vlasy a dívá se šikmo vpřed, obličejová část je pod hladinou. Counsilman a Counsilman (1994) se v jednom ze svých výzkumů zabývali rychlostí plavce ve vodním prostředí v souvislosti s polohou hlavy. Porovnávali polohu hlavy, kdy horní část temene protíná hladinu s polohou, při které plavec zaklonil hlavu a protínal hladinu na úrovni očí. V prvním případě autoři naměřili menší odpor, proto by plavci neměli příliš vychylovat hlavu od podélné osy těla. Nejnižším bodem plavcova těla je spodní část hrudníku. Maglischo (2003) uvádí několik klíčových bodů dobré polohy, kterými jsou přirozená poloha hlavy v prodloužení trupu, téměř rovná záda a činnost dolní končetin, které by měli zabírat těsně vedle sebe. Plavání se zakloněnou hlavou a prohnutými zády je hrubou chybou v poloze, neboť odpor těla se zvýší o 20 % až 35 % (Clarys, 1979). Různí autoři (Hofer, 2006 nebo Macejková a Hlavatý, 1996) se shodují, že úhel polohy, tj. úhel náběhu mezi hladinou a podélnou osou těla je do 10°. Tento úhel se mění s rychlostí plavání a může klesnout až na 0°. Jestliže plavec zaujme svou polohu tak, jak jsme popsali výše, vznikne mnohem méně proudících molekul vody, které by se v průběhu pohybu plavce mohly změnit v turbulentní proudění (Maglischo, 2003).

S polohou v technice kraul souvisí také rotace těla kolem podélné osy. V minulosti bylo toto vychylování považováno za chybu v technice, později se však odborníci shodli na tom, že rotace kolem podélné osy má zásadní vliv na celkovou rychlost plavání, což dokázal Howard Firby výzkumem, kde porovnával plavání na prsou a na boku. Výsledek jeho práce bylo zjištění, že v poloze na boku je plavec rychlejší důsledkem nižšího odporu prostředí v této poloze (Hannula, 1995). Jako jeden

z prvních odborníků se problematikou rotací zabýval Counsilman (1974). Tělo plavce by mělo rotovat jako jeden segment od ramen až k chodidlům (Maglischo, 2003). Macejková a Hlavatý (1996) v souvislosti s tím upozorňují na nežádoucí boční výkyvy těla plavce. Autoři považují tuto chybu jako důsledek nedostatečné rotace. Podle některých odborníků (Counsilman a Counsilman, 1994) by měla být rotace přirozeným pohybem, jiní (Prichard, 1993) se spíše přiklánějí k vědomé rotaci prováděné aktivním pohybem. Prichard na základě svých výzkumů vyvozuje, že aktivní pohyb při rotaci těla kolem podélné osy vycházející z pánve by měl předcházet záběru horních končetin. Jursík a kol. (1990) uvádí úhel maximálního vychýlení 40° - 60° . Tyto hodnoty jsou však v rozporu se zahraničními autory (např. Costill a kol., 1992), kteří se přiklánějí k menšímu rozsahu v rozmezí 40° - 45° . Zároveň však dodávají, že při nádechu je úhel vychýlení větší, 50° - 60° (Levinson, 1987). Castro a kol. (2003) zkoumal závislost velikosti rotace na rychlosti plavání a dýchání. Poznatky z jeho práce nám říkají, že velikost úhlu vychýlení klesá se stoupající rychlostí, ale nesouvisí s technikou dýchání. My se přikláníme k názoru, že plavec rotuje kolem podélné osy při vyšších rychlostech v menším rozsahu, avšak vychýlení je při vdechu větší. Správně prováděná rotace kolem podélné osy těla má několik pozitiv (Counsilman a Counsilman, 1994): umožňuje snazší přenos a zmenšuje poloměr otáčení nezabírající paže, přispívá ke zvýšení propulzní síly, zabraňuje bočním výkyvům těla a usnadňuje dýchání.

2.1.2 Parametry techniky pohybů dolních končetin

Pohybový cyklus dolních končetin se skládá z jednoho pohybového cyklu pravou a jednoho pohybového cyklu levou dolní končetinou. Pohyb dolní končetiny se skládá se ze dvou fází - vzestupné a sestupné. Tyto dvě fáze se prolínají, neboť činnost dolních končetin je v technice kraul střídavá. Dolní končetiny se tedy pohybují dolů při sestupné fázi, nahoru při vzestupné fázi a diagonálně v souladu s rotací těla kolem podélné osy. To znamená, že při rotaci těla doprava se jedna dolní končetina pohybuje diagonálně dolů a doprava, zatímco druhá diagonálně nahoru a doleva (Costill a kol., 1992).

Pohyb při sestupné fázi má bičovitý charakter a nazývá se kraulový kop. Je započat flexí v kyčelním kloubu, po níž následuje extenze v kloubu kolenním. Podle Maglischo (2003) začíná kraulový kop v momentě, kdy je chodidlo nad kyčlí. V tomto

bodě dochází k mírné flexi v kolenním kloubu v důsledku zahájení kraulového kopu v kyčelním kloubu stlačením stehna dolů. Fáze vzestupná končí a je zahájena sestupná fáze. Tlak zesponu na uvolněný bérce, který vznikne po vzestupné fázi, způsobí flexi v kolenním kloubu v rozsahu 30 – 40° (Maglischo, 1982). Působící tlak také zajistí inverzi a plantární flexi v hlezenním kloubu po zahájení kraulového kopu. Když je stehno mírně pod úrovní trupu, provádí plavec rychlou a silnou extenzi v kolenním kloubu, dokud není dolní končetina zcela natažená.

Nyní dosáhla dolní končetina své dolní krajní polohy. Natažení bérce při kraulovém kopu způsobí pohyb stehna nahoru. V tomto okamžiku byla zahájena vzestupná fáze. Natažená a uvolněná dolní končetina se pohybuje vzhůru, vpřed a diagonálně na opačnou stranu rotace těla (Costill a kol, 1992). Jakmile je chodidlo nad úrovní kyčle, končí vzestupná fáze a celý cyklus pohybu se cyklicky opakuje.

Podle Maglischo (2003) by měl být rozsah pohybu dolních končetin z hlediska vytváření velkého odporu přiměřený, ani příliš hluboký, ani příliš mělký, protože plavec ztrácí stabilitu a nevytváří téměř žádnou propulzní sílu. Dolní končetiny by se měly pohybovat těsně vedle sebe a v rozsahu 50 cm - 80 cm. Jiní autoři se domnívají (Jursík, 1990), že hloubka kopu je 35 cm – 50 cm, což popisují také jako rozsah pohybu. Macejková a Hlavatý (1996) považují rozsah pohybu 50 cm jako optimální pro stabilitu a propulzi plavce.

Efektivita činnosti dolních končetin je limitována především pohyblivostí v hlezenním kloubu, neboť hlavními záběrovými plochami při kraulovém kopu jsou nárt a dolní část bérce. Dobří plavci se podle Hofera a kol. (2006) vyznačují vysokou flexibilitou v tomto kloubu. Pro zvládnutí techniky dolních končetin u kraulu musí plavec zvládat střídání intenzivního zatížení příslušných svalových skupin a jejich následnou relaxaci. Na zahájení kraulového kopu se podílejí musculus (dále jen m.) iliopsoas a m. rectus femoris, ke kterým se v průběhu pohybu přidávají ostatní části čtyřhlavého svalu stehenního (m. vastus lateralis, m. vastus intermedius a m. vastus medialis). Při vzestupné se zapojují svaly hýžd'ové (m. gluteus maximus et medius) a dorsální skupina svalů stehna (m. biceps femoris, m. semimembranosus, m. semitendinosus). Na plantární flexi se při kraulovém kopu podílí především tlak vodního prostředí, druhotně pak m. gastrocnemius a m. soleus (McLeod, 2010).

Pohyby dolních končetin nemají u techniky kraul z hlediska propulze velký význam, podle literatury je to v rozmezí 10 – 15 % (Lucero, 2006). Maglischo (2003) uvádí, že propulzní síly jsou vytvářeny pravděpodobně pouze pohybem dolů, tedy kraulovým kopem. Pohyb dolní končetiny nahoru se zřejmě na propulzi nepodílí. Adrian a kol. (1966) na základě měření spotřeby kyslíku zjistil, že při plavání pouze dolními končetinami spotřebuje plavec čtyřnásobně více kyslíku než u plavání samostatných horních končetin.

2.1.3 Parametry techniky pohybů paží

2.1.3.1 Příprava na záběr

Za začátek pohybového cyklu horních končetin považujeme přípravnou fázi. V té dochází k protnutí hladiny paží, která právě dokončila přenos. Ruka by měla protnout hladinu v prodloužení ramene blízko k podélné ose na záběrové straně. Plavcova paže by měla protnout hladinu pod úhlem 45° (Macejková a Hlavatý, 1996) dlaní vytočenou mírně vně a v pořadí prsty, dlaň, předloktí a loket tak, aby protnutí hladiny bylo co nejhladší a nevznikl tak příliš velký odpor. Colwin (2002) v souvislosti s tím uvádí, že plavec by se měl snažit o zaujmutí takové polohy lokte, aby byl výše než ruka. Po protnutí hladiny by se měla paže zcela natahnout. Při natahování by se měla dlaň překlápět mírně dovnitř a dolů, což se podle Maglischo (2003) zdá jako nejvhodnější zaujmutí polohy dlaně. Colwin (1999) dodává, že v momentě natažení paže mění tělo svou polohu a rotuje na stranu paže připravující se na záběr. Během přípravné fáze se paže pohybuje v blízkosti hladiny dopředu proti směru lokomoce, plavec by proto měl zaujmout takový hydrodynamický tvar paže, aby došlo k minimálním ztrátám rychlosti. V této fázi pohybového cyklu je ještě svalstvo podílející se na záběru uvolněné (Hofer, 2006).

Ve druhé části pohybového cyklu - přechodné fázi plavec ještě nevyvíjí značné svalové úsilí. Jeho úkolem je připravit paži pro zachycení vody pro následný záběr. Během této fáze dochází k mírné flexi v loketním kloubu. Dlaň se pohybuje dolů a vpřed, nadloktí by mělo být stále rovnoběžně s hladinou. Při tomto pohybu anatomická stavba horní končetiny nutí plavce vést paži navíc mírně vně podélné osy. Literatura (Maglischo, 2003 nebo Colwin, 1991) popisuje tento pohyb jako přirozený, nejedná se tedy o chybu v technice. Maglischo (2003) dodává, že kdyby se plavec pokusil omezit

tento pohyb vně, docházelo by k přetěžování ramenních kloubů a hrozilo by nebezpečí chronického poranění ramene. V průběhu přechodné fáze tělo pokračuje v rotaci kolem podélné osy.

2.1.3.2 Propulzní fáze pohybového cyklu

Fázi „uchopení“ přiřazují autoři buď k přechodné fázi (například Colwin a kol., 1992) nebo již k záběrové fázi pohybového cyklu (Maglischo, 2003). My se přikláníme k druhému názoru, neboť tato fáze je jako první propulzní. Paže se pohybuje dolů a vzad, směřuje vzad a mírně vně. Uchopení je charakteristické vysokou polohou lokte, plavec ji zaujímá přirozeně jako důsledek předchozí fáze a neměl by se na ní podle Maglischo (2003) vědomě zaměřovat. V této poloze by měl být loket co nejbližší nad dlaní, ve flexi 90° (Colwin, 2002). Paže dosahuje hloubky 50 - 70 cm (Schleihauf a kol., 1988). McLeod (2010) zjistil, že při této fázi je nutné, aby plavec držel zápěstí a předloktí v mírné flexi aktivací flexorů zápěstí a flexorů loketního kloubu (m. biceps brachii, m. brachialis). Dále uvádí, že flexe v loketním kloubu by měla být přibližně 30°.

Maglischo (2003) odlišuje tři odlišné techniky uchopení. V první, nejběžnější, plavcova paže nedosahuje velké hloubky, paže směřuje spíše vně a celý pohyb je proveden rychle. Po uchopení tedy směřuje nadloktí vně, předloktí a dlaň je pod nadloktím a celá paže je vně od ramene. Ve druhém případě dosahuje paže větší hloubky, také převládá pohyb vně, což vede k nižší poloze lokte. Paže je pouze mírně vně od ramenního kloubu. Výhodou takového uchopení je menší riziko poranění ramenního kloubu, větší akcelerace, avšak zaujmutí této polohy je pomalejší a proto takové uchopení používají spíše plavci specializující se na delší tratě. Třetí způsob uchopení je nevhodný pro všechny plavce, při něm je paže velmi hluboko a téměř natažená. Tělo plavce je tlačeno nahoru a způsobí zpomalení. Následuje prudký pohyb paže nahoru během následující záběrové fáze a snižuje se tak vytváření propulzních sil.

Přítahování plynule navazuje na přechodnou fázi, rychlost paže se zvyšuje z přibližně 1,5 m.s⁻¹ na 2,5 až 3 m.s⁻¹ na konci přítahování (Maglischo a kol., 1986). Paže se pohybuje nejprve stejně jako v předchozí fázi, tedy mírně vně, ale vzad. Poté následuje změna směru a paže začíná záběr vzad a k podélné ose těla. Při tomto pohybu se aktivují především m. pectoralis major a m. latissimus dorsi (McLeod, 2010). Jakmile paže dosáhne úrovně žeber, končí fáze přítahování. Podle vzdálenosti plavcovy

paže od podélné osy těla rozeznáváme tři způsoby přitahování (Maglischo, 2003): poloha paže vně, na úrovni a za podélnou osu těla. Z hlediska propulze se zdá jako nejlepší způsob přitahování ten, kdy paže je na úrovni podélné osy těla, protože plavec se může opřít o pomalejší proud vody a pokračovat efektivně při odtlačování. Autor nedoporučuje první příklad, neboť paže v tomto případě zrychluje pohyb ve stejném proudu vody a nedosahuje až k podélné ose, kde je přitahování účinnější. V posledním způsobu přitahování plavec překračuje podélnou osu těla v oblasti hrudníku. Ztrátu propulze na konci přitahování plavec nahradí v následující fázi, pro kterou si takto vytvořil dobré podmínky.

Druhá a poslední fáze, při které vzniká největší propulze, je odtlačování. Odtlačování začíná v místě, kdy je dlaň v blízkosti podélné osy v úrovni dolní části hrudníku. Pohyb paže se rychle mění, nyní směřuje vzad, vně a vzhůru. Úhel šípovitosti se tedy mění z 0° na 270° při ukončování záběru (Hofer a kol., 2006). Na konci odtlačování nedochází k úplné extenzi v loketním kloubu, což by vedlo k tlačení vody příliš nahoru a narušila by se tak poloha plavce ve vodě (Costill a kol., 1992). Maglischo (2003) dodává, že pokud plavec provede palmární extenzi v zápěstí, může ještě převládat pohyb paží vzad a tak nedojde k poklesu rychlosti lokomoce. Odtlačování, při kterém se zapojuje především m. triceps brachii (McLeod, 2010), končí v oblasti horní části stehna. Přejít z záběrové fáze přitahování v odtlačování je charakteristické také změnami rychlosti zabírající paže, kdy dochází k poklesu rychlosti. Při samotném odtlačování dosahuje paže nejvyšší rychlosti 3 až $6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ v závislosti na vzdálenosti závodu (Maglischo a kol., 1986).

2.1.3.3 Vytažení a přenos

Záběrové pohyby jsou ukončeny, jakmile ruka míjí stehno. Paže se začíná pohybovat vpřed proti směru lokomoce. Svaly podílející se na záběru jsou již uvolněné. Vytažení by mělo být hladké, dlaň protíná hladinu vytočená vně tak, aby nevznikalo nežádoucí narušení polohy těla. Jako první opouští vodu rameno, nadloktí, loket a jako poslední ruka.

Poslední fáze pohybového cyklu slouží k přenosu paže vpřed nad hladinou. Podle Maglischo (2003) by se měl plavec zaměřit na dva cíle přenosové fáze, a to přesun paže nad hladinou bez výkyvů těla v pravolevé rovině a krátkému uvolnění záběrových svalů paže, ramenou a trupu. Macejková a Hlavatý (1996) uvádějí, že

přenos je prováděn setrvačným pohybem. Paže se tedy při přenosu pohybuje nejprve vzhůru, vně a vpřed po obloukovité dráze. Při přenosové fázi by měl být nejvýše loket, který je ve flexi, předloktí je svěšené a nemělo by se pohybovat příliš vně, jelikož by docházelo k narušení polohy vlivem odstředivé síly. Jakmile ruka míjí hlavu, natahuje se. Plavec si dává pozor, aby nenatáhl paži dříve, než vstoupí do vody. Po ukončení přenosu plavec protíná rukou hladinu a zahajuje nový pohybový cyklus. Přenos by měl plavec provádět s minimálním svalovým úsilím tak, aby svalstvo podílející se na záběrových pohybech relaxovalo. Při této fázi se zapojuje především m. deltoideus, dále pak m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres minor a m. subscapularis (McLeod, 2010).

Někteří plavci, zejména specialisté na sprinterské disciplíny nebo motýlkáři, provádějí přenosovou fázi nataženou paží. Tato technika přenosu je rychlejší, přesto ji však mnozí autoři (například Maglischo, 2003) nedoporučují. Je pravděpodobné, že plavec by se mohl dopustit chyby při odtlačování, při kterém by převládala pohybu nahoru, v průběhu přenosu hrozí nebezpečí souhybů trupu pro vyrovnání polohy a při zanoření paže do vody by se plavec mohl dopustit hrubých chyb. Přesto se můžeme setkat s rekordmany, kteří takto přenosovou fázi provádějí.

2.1.3.4 Záběrové plochy a jejich nastavení

Hlavními záběrovými plochami paží jsou především dlaně a předloktí. Jejich správné nastavení při záběrových fázích pohybového cyklu je pro pohyb plavce zásadní. Polohou ruky při záběru se zabýval Counsilman (1974), který vytvořil model paže a ten nastavoval proti odporu vody tak, aby zjistil její nejvýhodnější polohu pro záběr. Autor zkoumal pět poloh ruky, které navzájem porovnával: (1) otevřená ruka s prsty u sebe, (2) otevřená ruka s odtaženým palcem, (3) otevřená ruka s roztaženými prsty, (4) pootevřená ruka s prsty u sebe a (5) otevřená ruka s prsty odchýlenými k malíku. Výzkum dokázal, že plavec by neměl mít ruku pootevřenou, ani by neměl příliš natahovat prsty jako je tomu v případech 4 a 5, jelikož se významně zmenšil čelný i vířivý odpor. V prvním až třetím případě nebyl ve velikosti odporu naměřen výrazný rozdíl.

Plavec by se tedy měl snažit zaujmout otevřenou polohu ruky, při které by aktivně neoddaloval prsty příliš od sebe, ani by neměl prsty tisknout k sobě. Rukou s mírně roztaženými prsty může plavec dosáhnout silnějšího záběru nežli s prsty těsně u

sebe. Na práce Counsilmana, zaměřené na zkoumání polohy ruky při záběru, navázali další autoři, z českých například Juřina (1984) nebo Maršálek (2008).

2.1.4 Koordinace pohybů

2.1.4.1 Koordinace paží

Podle koordinace paží můžeme rozlišovat několik kraulových technik. Literatura se v tomto ohledu liší. Například Maglischo (2003) popisuje pouze jeden způsob koordinace, Bissig a kol. (2008) uvádějí tři možnosti souhry paží. Použití jednotlivých technik se různí v závislosti na závodní trati, individuálních schopnostech a dovednostech a jiných faktorech ovlivňujících techniku, jako je například složení těla. Výrazných úspěchů dosahovali zástupci všech uvedených koordinací. Jednotlivé techniky se odlišují polohou zabírající paže ve chvíli, kdy se ruka opačné paže zasouvá do vody.

Souhra, kterou používá většina plavců, je charakteristická úhlem 90° , který svírají paže v části pohybového cyklu výše popsané. Bissig a kol. (2008) tuto koordinaci nazývá klasickou, zabírající paže je kolmo k hladině ve fázi přitahování. Maglischo (2003) zmiňuje teorii čtyř čtverců pro koordinaci paží u kraulu. Pohybový cyklus paží je rozdělen do čtyř čtverců – v prvním plavec provádí druhou polovinu přenosu, druhý vymezuje přípravnou a přechodnou fázi, třetí čtverec zachycuje první část přenosové fáze a v posledním plavec provádí záběrové pohyby. Jestliže se paže nachází v prvním čtverci, opačná paže by měla zahajovat přípravné pohyby ve druhém čtverci. Nedochozí tak k přílišným ztrátám rychlosti lokomoce. Za hrubou chybu v koordinaci paží se považuje poloha opačné paže až ve třetím čtverci.

Druhá kraulová technika je typická výrazným dobíháním. Ve svých publikacích ji vyzdvihuje především Colwin (např. 1991). Ve chvíli, kdy ruka protíná hladinu, svírají paže úhel přibližně 45° . Paže, která se připravuje na záběr, se nachází teprve v přechodné fázi. Ačkoliv se touto technikou vyznačoval jeden z nejúspěšnějších plavců v historii, nemůžeme jí doporučit, jelikož zamezuje správným rotacím kolem podélné osy těla. Navíc zde dochází k výrazným poklesům rychlosti, jelikož plavec dlouhou dobu nevytváří propulzní síly.

Podle Maglischa (2003) se jeví ideální ta koordinace, při které paže svírají úhel přibližně 130° v momentě zanoření jedné ruky do vody. Zatímco ruka protíná hladinu,

opačná paže provádí odtlačování. Při této poloze končetin využívá plavec ve velké míře rotaci kolem podélné osy těla. Costill a kol. (1992) upřesňuje, že paže po protnutí hladiny zahajuje přechodnou fázi až poté, co druhá paže dokončí záběrovou fázi odtlačování, aby nedocházelo k poklesům rychlosti lokomoce. Tato technika se mírně mění s délkou závodní tratě. U sprinterů se setkáváme s překrýváním přechodné fáze jedné paže a odtlačováním paže opačné, což zvýší odporové síly, energetickou náročnost, ale také rychlost plavání.

Za další možnost koordinace pohybů paží považujeme kombinaci výše popsaných možností. V literatuře jsme se s popisem této techniky nesetkali, avšak mnozí plavci vykazují velmi dobré výsledky právě s touto technikou. Tu se pokusíme přiblížit na příkladu plavce, který provádí vdech vpravo. Při zanoření pravé ruky do vody svírají paže úhel přibližně 45°, při zanoření levé ruky paže svírají úhel přibližně 130°. Plavec tak působí dojemem, jako by ve vodě kulhal. Domníváme se, že výrazné dobíhání na levou paži usnadňuje vdech, který trvá poněkud delší dobu. Naopak při výdechu plavec akceleruje, protože vytváří propulzní síly v rychlém sledu za sebou. Rotace jsou u této techniky zachovány ve velkém rozsahu. Nevýhodu vnímáme v poloze těla, která se výrazně mění v rámci pohybového cyklu.

2.1.4.2 Souhra paží a dolních končetin

Souhra pohybů paží a dolních končetin může mít několik podob. Při jednom pohybovém cyklu horních končetin může plavec provést různý počet záběrů dolními končetinami. V literatuře se můžeme setkat s popisem několika možných obměn, které se liší především s délkou závodní tratě. Sprinteři a většina plavců specializujících se na střední tratě používá šestiúderovou souhru, vytrvalci používají dvou nebo čtyřúderovou souhru. Maglischo (2003), Counsilman (1974) nebo Costill a kol. (1992) ještě popisují dvouúderovou a čtyřúderovou souhru s překřížením. Jednoznačně nelze stanovit, který rytmus dolních končetin je nejlepší, jelikož je nutné přihlídnout k individuálním zvláštěm plavce a jeho specializaci. My souhlasíme s Maglischo (2003), který doporučuje šestidobý rytmus. Plavci delších tratí mohou používat dvouúderovou souhru. Čtyřdobý rytmus a obě souhry s překřížením však vnímáme jako poruchu koordinace a tedy chybu v technice.

V šestiúderové souhře připadá šest kopů dolními končetinami na jeden pohybový cyklus horních končetin. Tato souhra je pro plavce nejpřirozenější.

Maglischo (2003) ji popisuje následovně: v přechodné fázi pravé paže je proveden kop pravou, při přitahování kop levou, při odtlačování pravou a další tři kopy zapadají do pohybového cyklu levou paží shodně, tedy kop souhlasnou při přechodné fázi, nesouhlasnou při přitahování a poslední šestý kop levou při fázi odtlačování levou paží. Autor dále dodává význam jednotlivých kopů. Při přechodné fázi mají kopy vliv na menší pokles rychlosti lokomoce, kopy na konci přitahování pravděpodobně napomáhají rotaci těla kolem podélné osy a kraulový kop při odtlačování se podílí na zvýšení rychlosti lokomoce a také kompenzuje možné narušení polohy těla.

Dvouúderová souhra je ekonomičtější, avšak plavec nedosáhne takové rychlosti lokomoce jako u šestiúderové. Na konci přitahování a v průběhu fáze odtlačování plavec provádí kraulový kop souhlasnou končetinou. Pohybový cyklus tedy obsahuje jeden kop pravou a jeden kop levou dolní končetinou. Činnost dolních končetin zůstává plynulá, při pohybu dolů se opačná končetina pohybuje vzhůru. Nevýhodou je u této souhry chybějící kop v přechodné fázi. Plavec tak musí zkrátit tuto fázi, aby nedošlo k výraznějšímu poklesu rychlosti. Dvouúderová souhra s překřížením se ve skutečnosti skládá ze čtyř kopů. Dva hlavní časově zapadají shodně jako u dvoudobého kraulu, další dva kopy v přechodné fázi jsou pouze podpurné, souhlasná končetina překřičuje nesouhlasnou.

Kombinací výše uvedených souher vzniká čtyřúderová souhra. Plavec provádí na záběrové fáze jedné paže šestidobý rytmus a na záběrové fáze druhé paže dvoudobý rytmus. Plavci používající tento rytmus provádí jeden kop na straně vdechu. Jestliže tedy plavec nadechuje na pravou stranu, časování kraulových kopů bude následovně: první souhlasnou v přechodné fázi levé paže, nesouhlasnou při jejím přitahování a ve fázi odtlačování kop souhlasnou končetinou. Čtvrtý kop potom následuje až při fázi odtlačování pravé paže a provádí jej souhlasná, tedy pravá dolní končetina. Z této souhry vychází také čtyřdobý kraul s překřížením, k překřížení dochází při vdechu, kdy je paže na opačné straně v přechodné fázi.

2.1.4.3 Dýchání

Technika dýchání by měla co nejméně narušovat polohu těla. Plavec vytáčí hlavu do strany pro vdech v momentě, kdy je paže na vdechové straně ve fázi odtlačování. Nádech je usnadněn rotací těla kolem podélné osy, neboť v tuto chvíli dosahuje tělo největšího vychýlení, které dosahuje až 60° a sestupnou částí přední vlny,

kteřá vzniká před hlavou plavce. Proto plavec vytáčí hlavu pouze mírně do strany, za nežádoucí považujeme záklon nebo předklon hlavy, jelikož takové pohyby narušují polohu těla. Krátký, ale vydatný vdech ústy plavec provádí v blízkosti hladiny v průběhu první poloviny přenosové fáze. Ve druhé polovině přenosové fáze plavec vrací obličej zpět do vody do výchozí polohy, hlava je v neutrální anatomické poloze dříve, než se ruka dostane během přenosu na úroveň ramene. Výdech do vody začíná ihned po ukončení nádechu, je postupný a plavec jej provádí ústy a částečně i nosem (Hofer, 2006). Těsně před dalším nádechem plavec prudce vydechne zbývající vzduch, aby mohl začít nový cyklus dýchání. Colwin (2003) dodává několik důležitých doporučení ohledně techniky dýchání. Vdech by měl být proveden jednoduše a reflexivně, plavec by neměl lapat po vzduchu a vydechovat by měl postupně bez značného úsilí. Energický výdech může způsobit zadýchanost plavce a tím zrychlí nástup únavy. Výdech je nejméně dvakrát delší nežli vdech.

Z hlediska rychlosti plavání je výhodnější nedýchat ze dvou důvodů (Maglischo, 2003). Záběr paže na nenádechové straně vytváří méně propulzní síly, když plavec dýchá, neboť část síly plavec vynakládá, aby vyrovnal rotaci těla. Další důvod je zvýšení odporu při vdechu a to i přes technicky dokonalé provedení nádechu. Z těchto důvodů plavci specializující se na sprinterské disciplíny překonávají závodní trať s omezeným dýcháním. V disciplínách 200 m a delších by měli plavci dýchat pravidelně každý pohybový cyklus.

Někteří plavci provádějí vdech postupně na obě strany. Možností jak kombinovat nádechové strany je několik, nejběžněji používaný je rytmus dvou vdechů v průběhu tří pohybových cyklů. Plavec provede vdech na jedné straně a po jednom a půl cyklu se nadechuje na opačnou stranu. Střídání nádechových stran má několik výhod (Maglischo, 2003). Rotace kolem podélné osy těla je ve stejném rozsahu na obě strany, což dále ovlivňuje mechaniku záběrů, pohyby paží jsou symetrické a plavec může mít při závodě lepší přehled o soupeřích. Nevýhodou je však omezené dýchání, které může zrychlit nástup únavy, proto takovou techniku dýchání mnozí trenéři odsuzují. My se přikláníme k názoru, že plavci v dětském věku by měli být vedeni k pravidelnému dýchání na obě strany a v pozdějším věku si mohou zvolit rytmus dýchání, který jim vyhovuje.

2.1.5 Parametry lokomoce plavce

Parametry lokomoce plavce, mezi které patří délka plaveckého kroku, doba trvání pohybového cyklu a frekvence pohybových cyklů, nám poskytují informace o účinnosti techniky. Tyto parametry se liší u jednotlivých plavců, obvykle také bývají různé pro každou disciplínu. Odborníci (např. Olbrecht, 2000) nabádají, aby plavci zlepšovali i tyto aspekty techniky, především prodlužovali plavecký krok, ale i frekvenci pohybových cyklů apod. Riewald (2003) rozděluje podle výše uvedených parametrů dvě techniky způsobu kraul: (1) s výraznou délkou plaveckého kroku a (2) s vysokou frekvencí pohybových cyklů. My však rozdělujeme techniky podle koordinace paží, jak jsme popsali v předchozím textu, avšak každou koordinaci co do parametrů lokomoce charakterizují odlišné hodnoty.

Plavecký krok

Plavecký krok je vzdálenost, kterou překoná těžiště plavce ve směru lokomoce za jeden pohybový cyklus. Vyjadřujeme jej v metrech (m) a obecně lze říci, že úspěšnější plavci mají delší plavecký krok.

Délku plaveckého kroku ovlivňuje poloha těla, technika záběrových pohybů a silové schopnosti svalů podílejících se na specifickém pohybu. Do těchto faktorů lze zahrnout také tělesné rozměry, především velikosti záběrových ploch. Délka plaveckého kroku při závodě klesá, což je spojeno se zvyšující se únavou sportovce (Dekerle a kol. 2003). Podle Riewalda (2003) charakterizuje plavce s výraznou délkou plaveckého kroku velký rozsah rotace těla kolem podélné osy, štíhlá a vysoká postava plavce, dlouhé horní končetiny, silové schopnosti horních končetin, silný kraulový kop a vysoká poloha lokte při záběru. Autor také zjistil, že tato technika je častější u mužů a u specialistů na krátké a střední tratě.

My si však myslíme, že sprinteři překonávají závodní trať kratší délkou plaveckého kroku. Tento názor potvrzuje například Okuno a kol. (2003). V této práci vědci zjistili, že ve finále disciplíny 100 m volný způsob na mistrovství světa 2003 dosahovali plavci průměrné délky plaveckého kroku 2,3 m, v dalším závodě na 200 m volným způsobem byly hodnoty plaveckého kroku 2,4 m – 2,5 m a v disciplínách 400 m a 800 m volným způsobem dosahovali plavci délky 2,4 m. Délka plaveckého kroku závisí na individuálním stylu plavce, což autoři zachytili u plavce, jehož technika je

typická výrazným dobíháním. Tento plavec dosáhl délky plaveckého kroku 2,5 m při závodě na 100 m, průměrné hodnoty 2,6 m v závodě na 200 m. Ve vytrvalostních disciplínách na 400 m a 800 m volným způsobem dosáhl tento plavec hodnot 2,8 m resp. 3 m. Pojmeme-li tuto problematiku obecněji, zjistíme, že odborníci se shodují na průměrných hodnotách plaveckého kroku 2,3 m – 3 m (Haljand, 2010).

Délka plaveckého kroku je velice individuální, plavci by měli pracovat na jejím prodlužování.

Frekvence pohybových cyklů

Frekvence pohybových cyklů udává počet pohybových cyklů, které provede plavec za jednotku času. Běžně se vyjadřuje v počtu pohybových cyklů za minutu (ckl.min^{-1}).

Vyšší frekvence pohybových cyklů je častější u sprinterů, avšak stejně jako délka plaveckého kroku může být odlišná u různých plavců specializujících se na stejnou disciplínu. Okuna a kol. (2003) změřili ve své práci také tyto parametry. Finalisté disciplíny 100 m volný způsob dosahovali hodnot 52 – 55 ckl.min^{-1} , v disciplíně 200 m volný způsob 45 ckl.min^{-1} a v disciplínách 400 m a 800 m volným způsobem 42 a 40 ckl.min^{-1} . Techniku, při které plavec výrazně dobíhá, charakterizují hodnoty: 46, 40, 35 a 33 ckl.min^{-1} v těchto disciplínách. U koordinace, ve které se paže dobíhají pouze mírně, jsou hodnoty frekvence pohybových cyklů vyšší – u některých plavců i přes 60 ckl.min^{-1} . Haljand (2010) uvádí průměrnou hodnotu nejlepších plavců 45 ckl.min^{-1} , jako nejlepší parametr udává 35 ckl.min^{-1} .

Plavci by se měli snažit o dosažení co nejdelšího plaveckého kroku současně při vysoké frekvenci pohybových cyklů. Při zvyšování frekvence je nutno klást důraz na udržení délky plaveckého kroku, aby nedošlo k narušení mechaniky záběrů.

Doba trvání pohybového cyklu

Doba trvání pohybového cyklu je čas, který je potřeba k provedení jednoho pohybového cyklu. Důležité je stanovit bod, od kterého se jeden pohybový cyklus začíná měřit a ve kterém měření také končí. Tímto bodem obvykle bývá zanožení ruky do vody. Jednotky, ve kterých se doba pohybového cyklu vyjadřuje, jsou vteřiny (s).

V této části bychom nejprve popsali délku trvání jednotlivých fází pohybového cyklu. Časovým sledem pohybů v technice kraul se zabýval například Hofer (2006) nebo Maglischo (2003). Naměřené hodnoty se u těchto autorů výrazně neliší. Přípravná fáze trvá 0,1 až 0,3 s, přechodná fáze trvá méně než 0,1 s, záběrové fáze jsou dlouhé přibližně 0,4 – 0,5 s, fáze vytažení je obvykle kratší než 0,1 s a přenos trvá 0,4 – 0,6 s. K době pohybového cyklu se ještě přičítá mezizáběrová přestávka, která trvá okolo 0,2 s. Z uvedených hodnot vyplývá, že doba pohybového cyklu je přibližně 1,3 až 1,8 s. Toto rozmezí je velice široké a záleží na individuálním stylu plavce a rychlosti plavání. Technika, kde plavec výrazně dobíhá pažemi v přípravné fázi je typická delším trváním této fáze a tudíž celého pohybového cyklu. Vědci naměřili u nejúspěšnějších sportovců, kteří plavali touto technikou, 1,5 s dlouhý pohybový cyklus. Naopak u technika charakteristické kratší přípravou fází byla neměřena doba cyklu 1,1 s. Druhá zmíněná technika je pravděpodobně účinnější u kratších disciplín.

Rychlost lokomoce

Při plavání dochází ke kolísání rychlosti plavce v určitých částech pohybového cyklu. Příčinou těchto ztrát okamžité rychlosti jsou mezizáběrové přestávky, při kterých plavec nevytváří propulzi. Plavecký způsob kraul je nejrychlejší technikou proto, že poloha těla na hladině je relativně stálá a záběrové pohyby vytvářející propulzi na sebe navazují bez delších přerušení. Přesto rychlost plavání, kterou určujeme podle pohybu těžiště plavce ve směru lokomoce, se v průběhu pohybového cyklu značně mění. Touto problematikou se zabýval Maglischo, 1984 (in Maglischo, 2003). Ten na základě mechaniky záběrových pohybů rozdělil z hlediska kolísání rychlosti lokomoce techniku kraul na dvouvrcholovou a jednovrcholovou¹. U dvouvrcholové techniky plavec dosáhne dvakrát nejvyšší rychlosti během záběru jedné paže – tedy čtyřikrát během jednoho pohybového cyklu. U jednovrcholové techniky plavec dosáhne pouze jedenkrát nejvyšší rychlosti při záběru jedné paže.

Plavci s jednovrcholovou technikou zrychlují pravidelně pohyb paže vzad od začátku záběrové fáze až po její konec. Rychlost plavce se rovněž plynule zvyšuje, maximálních hodnot dosahuje plavec na konci fáze odtlačování. Charakteristickým znakem této techniky z hlediska mechaniky záběru je poněkud kratší dráha paže při záběru. K tomuto zkrácení dochází na konci přitahování. Plavec v tento moment

¹ Za vrchol považujeme dosažení nejvyšší rychlosti v rámci jednoho pohybového cyklu.

nepohybuje paži příliš k podélné ose těla, důsledkem čehož je kratší nejen přitahování, ale i následné odtlačování. Rychlost paže stoupá od $1,3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ až na $4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ na konci odtlačování, celková rychlost lokomoce má stejný průběh, totiž zvyšuje se od $1,7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ na $2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Tito plavci se projevují poněkud vyšší frekvencí pohybových cyklů, a tak jsou nuceni používat spíše dvoudobý rytmus dolních končetin. S jednovrcholovou technikou se setkáváme většinou u žen.

Dvovrcholová technika je typická mírným poklesem rychlosti paže v průběhu záběrových fází pohybového cyklu. Ve druhé části přitahování plavec vede záběr paží blízko k podélné ose těla. Tím prodlouží dráhu přitahování a rovněž odtlačování. K poklesu rychlosti paže dochází právě po dokončení přitahování, když je paže blízko nebo dokonce přesahuje podélnou osu. Paže se na krátký okamžik zpomalí z $3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ na rychlost okolo $2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, v průběhu odtlačování paže opět zrychluje pohyb až na rychlost $4 - 6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Rychlost lokomoce plavce odpovídá rychlosti paže při záběru, tedy klesá z $2,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ na $1,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ a následně se pohyb plavce zvyšuje na nejvyšší rychlost – $2,7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. U této techniky můžeme zpozorovat delší plavecký krok a víceúderovou souhru dolních končetin.

Vítězství na nejdůležitějších soutěžích dosahovali zástupci obou technik. Jako perspektivní se však jeví technika dvovrcholová, neboť záběr paží vede plavec po delší dráze, dosahuje delšího plaveckého kroku, přičemž úsilí vložené do záběrových pohybů je nižší. Z těchto důvodů by se ji měli učit především mladí plavci (Maglischo, 2003). Jestliže je však dospělý plavec úspěšný s jednovrcholovou technikou, neměl by se snažit osvojit si dvovrcholovou, neboť nemusí touto změnou dosáhnout zlepšení svého výkonu.

2.2 Charakteristika věkového období

2.2.1 Psychické a sociální znaky

Mládež ve věku 12 let patří do kategorie staršího školního věku. Pro charakteristiku psychických znaků skupiny však musíme vyčlenit tuto kategorii důsledněji. Protože věkově jsou 12letí na rozhraní mladšího a staršího školního věku, můžeme je zařadit do období prepuberty (Čáp a Mareš, 2001). Prepuberta zahrnuje mládež ve věkovém rozmezí 8 – 13 let. Nutno podotknout, že chlapci mají po psychické stránce vývoj poněkud opožděný oproti děvčatům, proto u nich může začít toto období později a stejně tak i skončit.

Prepuberta neboli prepubescence předchází období puberty. V těchto etapách života přechází dítě do dospělosti a prochází výraznými biologickými a psychologickými změnami. Tyto změny mají u každého jednotlivce odlišný průběh, některé děti na ně reagují klidněji, u jiných může být dospívání bouřlivým obdobím. Chování dětí ve věku prepubescence je ovlivněno produkcí hormonů a činností endokrinních žláz.

Kromě tělesného a psychického vývoje probíhá u těchto dětí vývoj sociální. Snaží se navazovat kamarádké vztahy se svými vrstevníky a vytvořit s nimi sociální skupinu, ve které spolupracují, realizují se. Vytvoření přátelských kontaktů se stejně starými dětmi jim umožňuje komunikovat o věcech, o kterých se nechtějí z různých důvodů bavit s dospělými. Vývoj intelektu podle Piaget a Inhelder (2007) přechází z období etapy formativních operací k abstraktnímu myšlení. Prepubescenti se tedy dokážou vcítit do situace někoho jiného a mohou se na okolí podívat pohledem druhého člověka. Jsou schopni uvažovat o názorech ostatních. Děti mladšího školního věku již chápou obecné morální principy jako je pravda nebo spravedlnost. Na komunikaci se svými vrstevníky dítěti velmi záleží. Pokládá za důležité, aby ho okolí vnímalo pozitivně. Také proto hledají děti v tomto období svou identitu, přemýšlí o své budoucnosti.

V souvislosti se zakládáním kamarádkých skupin mohou některé děti zažívat první potíže psychologické povahy. Skupiny prepubescentů sdružují stejné názory, zájmy a životní cíle, shodu nacházejí i ve věcech, které odmítají. Někteří jedinci přesto hledají přátele marně, připadají si ostraněni.

S formováním životních postojů vznikají i první konflikty. Na tomto faktu se podepisuje i většinou labilní osobnost prepubescentů. Ti se mezi sebou často provokují a tím vyvolávají hádky. Čáp a Mareš (2001) toto období nazývají druhou fází vzdoru po batolecím věku. Vzдорování se projevuje potřebou osamostatnit se, proto děti odmítají autority – rodiče, učitele nebo trenéry. Projevy prepubertálních chlapců charakterizuje jistá bezohlednost, opozice, násilí, touha po moci, po ovládnutí skupiny, bojovnost (Svoboda, 2003). Prostřednictvím sportu se děti učí pravidlům fair play, úctě k soupeři, poznávají pocity vítězství i prohry, získávají sebevědomí, nabývají cílevědomosti a houževnatosti.

2.2.2 Tělesný vývoj

U dětí v období prepuberty se setkáváme s velkými odlišnostmi v tělesném vývoji. Někteří jedinci dospívají rychleji, u jiných je vývoj opožděný. Podle stupně biologického vývoje organismu dítěte rozeznáváme jedince biologicky akcelerované a biologicky retardované (Perič, 2004). V obou případech se setkáváme s odchylkou tělesného vývoje od kalendářního věku. Organismus biologicky akcelerovaných dětí je po funkční stránce vyspělejší, tělesný vývoj je zrychlený. Naopak biologicky retardovaní jedinci vypadají mladší, jejich tělesný vývoj je poněkud opožděný. Biologický věk zjišťujeme stupněm osifikace kostí nebo porovnáním tělesné výšky a tělesné hmotnosti s vývojovými křivkami.

Zrychlený vývoj organismu je pro mladého sportovce výhodou. Tělesnou výškou vyniká nad svými vrstevníky, jeho pohybové schopnosti, především silové, jsou na úrovni dětí o několik let starších. Můžeme říci, že biologicky akcelerovaní jedinci jsou pro sportovní plavání zvýhodnění a zpravidla v žákovských plaveckých soutěžích úspěšnější. Rozdíly v biologickém věku se stírají na konci dospívání, okolo 18. – 20. roku. Martens (2006) dokazuje, že nejlepší sportovci v mládežnických kategoriích většinou nedosahují úspěchů v dospělém věku. Příčinou jejich vysoké výkonnosti v nízkém věku je pravděpodobně biologická akcelerace těchto jedinců. K obdobným výsledkům ve sportovním plavání dospěl i Ungerechts (In Neuwirt, 2005), který zjistil, že pouze 1 – 4 % plavců, kteří získali medaile v žákovském věku, pokračovalo v úspěšných výsledcích v kategorii dospělých.

Tělesný vývoj dětí je zcela individuální, přibližné dispozice 12letých chlapců uvádí Malina a kol. (2004). Tělesná výška je 145 cm, hmotnost 40 kg a hodnota BMI je průměrně $17,8 \text{ kg.m}^2$. Dolní končetiny dosahují délky přibližně 70 cm, velikost horních končetin autor neuvádí. Tělo těchto chlapců je složeno ze 75,4 % z vody, a množství tuku dosahuje okolo 17 %. Celková hustota těla je $1,087 \text{ g.cm}^{-3}$.

2.2.3 Motorické znaky

Děti ve věku 12 let prochází z hlediska dlouhodobé sportovní přípravy etapou základního tréninku (Dovalil a kol., 2009; Čechovská, 2005). Cílem tohoto období je všestranná sportovní příprava zaměřená na osvojení široké škály dovedností a rozvoj pohybových schopností s přihlédnutím k jejich senzitivnímu období, v tomto případě rozvoj koordinačních schopností a rychlostních schopností, Perič (2004) zdůrazňuje vysokou efektivitu tréninku komplikované motoriky a přesnosti pohybů. Bompa (2000) dodává, že v tomto věku by měl být trénink pohybových dovedností zaměřen na učení jednoduchých i komplikovanějších pohybů, k automatizaci techniky dochází až později. Rozvoj silových schopností by měl začít přibližně v tomto období a je zaměřen na rozvoj všeobecné svalové síly, děti překonávají pouze malý odpor.

Z výše uvedených informací je patrné, že mladí plavci by měli bezpečně zvládat základy techniky plaveckých způsobů. V technice kraul by se tedy děti neměly dopouštět hrubých chyb v koordinaci paží, souhře horních a dolních končetin. Trénink techniky plaveckých způsobů je zaměřený na automatizaci plaveckých pohybů z hlediska koordinace. Mladí plavci by měli provádět širokou škálu činností ve vodě, používat různá cvičení pro zlepšení polohy těla, pocitu vody a s ohledem na silové schopnosti jedince strukturu záběrových pohybů. Pro sportovní plavání je nutné v tomto věku rozvíjet vytrvalostní schopnosti, především aerobní kapacitu.

Intenzita činnosti by se měla zvyšovat, progresivně narůstá objem. Děti se začínají seznamovat s anaerobním tréninkem, jejich tolerance laktátu se zvyšuje, avšak podíl tohoto typu cvičení by neměl být v tréninku významný (Bompa, 2000). V mladším školním věku již v tréninku sportovního plavání výrazně převládá plavecká příprava.

3. CÍLE A ÚKOLY PRÁCE

Cílem naší práce je popsat projevy techniky plaveckého způsobů kraul v kategorii mladších žáků. Na celkovém výsledku sportovního výkonu se úroveň techniky jistě podílí, my se pokusíme zjistit, zda v kategorii mladších žáků ovlivňuje technická složka sportovní výkon podstatně či nikoliv. Zaměříme se především na výskyt hrubých chyb v technice, strukturu záběrových pohybů, koordinaci pohybů paží a dolních končetin.

Chtěli bychom charakterizovat techniku kraul mladších žáků, kteří jsou úspěšní na mistrovství ČR a projevy této techniky porovnat s technikou stejně starých plavců nižší výkonnosti, kteří se na národní mistrovství nekvalifikovali z výkonnostních důvodů.

Jak jsme již předeslali výše, vývoj dítěte je zcela individuální. Někteří jedinci mohou předčasně vospět po tělesné stránce, mladší žáci tak mohou být svými tělesnými rozměry, silovými, rychlostními a jinými pohybovými schopnostmi na úrovni starších žáků nebo dokonce mladších dorostenců. Úspěšnost biologicky akcelerovaných dětí je ve většině sportovních odvětví zřejmá, ve sportovním plavání se s tímto setkáváme běžně.

Výkonnost v plavání ovlivňuje celkový počet a délka tréninkových jednotek za časový úsek. Děti, které absolvují velké množství tréninkových jednotek týdně, budou na soutěžích žactva jistě zvýhodněni oproti těm, které trénují v menším rozsahu. Plavci trénující častěji budou mít pravděpodobně kvalitnější pocit vody, jejich pohybové schopnosti budou lépe rozvinuty a budou mít také lépe osvojené dovednosti, ovlivňující plavecký výkon.

S tréninkovým procesem souvisí další z otázek, nad kterou jsme se zamýšleli a to, zda trenéři úspěšnějších plavců nepoužívají tréninkové metody, které jsou nevhodné pro mladší žáky, a tím by mohli plavce příliš brzy specializovat. Uvažujeme, že někteří účastníci výzkumu mohou být již v tomto věku raně specializovaní, avšak v této práci se touto problematikou nezabýváme.

Dále se zajímáme o sportovní věk probandů. Sportovním věkem rozumíme dobu, po kterou se plavci věnují své specializaci, tedy sportovnímu plavání, ve

sportovním klubu. Předpokládáme, že se žáci, kteří začali plaveckou kariéru dříve, budou dopouštět drobnějších chyb v technice kraul.

Všechny faktory výše uvedené, a to biologický věk, množství tréninkových jednotek a plavecký věk, se podílejí na výsledném projevu techniky kraul každého jedince. Přestože tyto důležité činitele nelze přehlížet, zabýváme se v naší práci výhradně technikou plaveckého způsobu kraul mladších žáků, ostatní definované ukazatele zjišťujeme pouze orientačně.

Dílní úkoly naší práce jsou (1) popsat techniku plaveckého způsobu kraul, (2) popsat projevy a odlišnosti mladších žáků v porovnání s modelovou technikou plaveckého způsobu kraul, (3) stanovit klíčové body techniky plaveckého způsobu kraul, ve kterých se shodují medailisté disciplín volného způsobu v kategorii 12letých žáků, (4) odhadnout biologický věk podle tělesné výšky a tělesné hmotnosti testovaných a (5) zjistit počet tréninkových jednotek a plavecký věk zúčastněných probandů.

Výzkumné otázky

Pro naše šetření týkající se techniky kraul 12letých žáků jsme si stanovili následující výzkumné otázky:

1. Předpokládáme, že pomocí zvolených metod zjistíme variabilitu techniky kraul u 12letých plavců rozdílné výkonnosti.
2. Předpokládáme, že plavci nižší výkonnosti se dopouštějí většího množství chyb v technice.
3. V technice kraul 12letých žáků se budou v expertním hodnocení vyskytovat vedle drobných i značné odchylky od modelové techniky kraul.
4. Předpokládáme, že výkonnost 12letých plavců bude více záviset na biologickém a sportovním věku než na jejich technické úrovni.
5. Domníváme se, že úroveň techniky bude vyšší u plavců, kteří absolvují větší množství tréninkových jednotek.

4. METODICKÁ A EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

4.1 Výzkumný soubor

Výzkumný soubor vytváří 7 plavců, kteří se umístili na prvních třech příčkách v kraulových disciplínách na letním mistrovství České republiky v kategorii 12letých žáků, konaném 19. – 20. června 2010 na 25m bazénu v Kopřivnici a 2 plavce, kteří nestartovali na této soutěži v kraulových disciplínách z výkonnostních důvodů. Plavec T. F. zvítězil v disciplínách 100 m volný způsob (dále jen Vz) a 200 m Vz, navíc byl třetí na 4x50 m Vz; D. P. se stal mistrem ČR v závodech 400 m Vz a 1500 m Vz, dále získal druhá místa na 200 m Vz a 4x50 m Vz; závodník M. P. byl druhý v disciplínách 100 m Vz, 400 m Vz a 1500 m Vz a třetí na 200 m Vz; J. Z. v disciplínách volný způsob obsadil třetí místa na 400 m a 1500 m; plavec M. C. byl první v disciplíně 4x50 m Vz a třetí na 50 m resp. 100 m Vz; L. P. zvítězil v disciplíně 4x50 m Vz; M. L. skončil třetí v závodě 4x50 m Vz. Skupina plavců, která se nekvalifikovala na mistrovství, byla složena z plavců V. K. a J. L.

Oslovili jsme všechny medailisty všech disciplin volným způsobem uvedené soutěže. Dále jsme požádali o spolupráci na výzkumu plavecké oddíly ze středních Čech a Prahy, abychom pro naše účely získali plavce nižší výkonnosti. Bohužel trenéři některých oslovených oddílů projevili nezájem nad účastí svých svěřenců ve výzkumu a tak se našeho šetření účastnili pouze sportovci výše uvedení.

Každý proband nám poskytl informaci o své aktuální tělesné výšce a tělesné výšce obou rodičů. Pomocí predikce výšky podle midparentálního vzrůstu jsme stanovili pravděpodobnou výšku probandů v dospělosti (Bouchalová, 1987). Metoda midparentálního vzrůstu pracuje s výškou obou rodičů, výšku chlapce tedy vypočítáme:

$$\text{výška chlapce} = [(\text{výška matky} + 13) + \text{výška otce}] : 2$$

Na základě těchto údajů jsme stanovili stupeň biologického vývoje – biologický věk podle percentilového růstového grafu (Bláha a kol., 2005), který uvádíme v příloze III. Následně jsme měřili rozpětí paží všech zúčastněných. Tato hodnota nás informuje o velikosti záběrových ploch horních končetin, proto ji považujeme za důležitou. Zjištěné hodnoty o tělesných znacích výzkumného souboru ukazuje tabulka 1. Můžeme vidět, že

tělesné znaky se u sledované skupiny výrazně liší. Tělesná výška probandů se pohybuje od 152 cm do 176 cm, rozdíl mezi nejvyšším a nejnižším chlapcem je výrazný. Rozpětí paží úspěšnějších plavců je delší než jejich tělesná výška, u méně úspěšných je tato hodnota v porovnání s tělesnou výškou stejná nebo nižší.

Tabulka 1. Tělesné znaky výzkumného souboru. Údaje o výšce rodičů M. L. se nám nepodařilo zjistit

Proband	Rozpětí paží (cm)	Tělesná výška (cm)	Tělesná výška otce (cm)	Tělesná výška matky (cm)	Predikce výšky (cm)	Biologický věk (roky)
M. P.	160	158	178	173	182	12,5
J. Z.	153,5	152	166	163	171	13
M. C.	179	176	182	166	180,5	15,5
L. P.	177	176	195	183	195,5	13
M. L.	165,5	163	-	-	-	-
D. P.	166	165	189	170	186	13
T. F.	179	170	192	167	186	13,5
V. K.	157	160	185	176	187	12
J. L.	154	154	180	171	182	11,5

Dotazováním jsme zjišťovali údaje o četnosti tréninkových jednotek každého probanda. Zajímal nás sportovní věk a počet tréninkových jednotek plavecké a suché přípravy. Získaná data shrnujeme v tabulce 2. Průměrný sportovní věk všech probandů je 5,3 let, sportovní věk úspěšnějších plavců je překvapivě nižší (5 let) v porovnání s méně úspěšnými chlapci (6,5 roku). Celkový počet tréninkových jednotek nejlepších plavců kategorie mladších žáků dosahuje 6 – 11 za týden (10,5 – 13,75 hod), výkonnostně horší plavci trénují pouze 5x týdně (8 hod). Většinu TJ absolvují plavci ve vodě, suchá příprava zahrnuje menší podíl v přípravě sledovaných probandů.

Tabulka 2. Sportovní věk a počet TJ výzkumného souboru

Proband	Sportovní věk (roky)	Plavecká příprava (počet TJ/hod)	Suchá příprava (počet TJ/hod)	Celkem (počet TJ/hod)
M. P.	6	8/11,25	3/2,5	11/13,75
J. Z.	4	8/11,25	3/2,5	11/13,75
M. C.	4	5/8,5	1/2	6/10,5
L. P.	5	5/8,5	1/2	6/10,5
M. L.	3	5/8,75	2/1,5	7/10,25
D. P.	6	6/9	4/4	10/13
T. F.	7	5/8,75	2/1,5	7/10,5
V. K.	7	4/7	1/1	5/8
J. L.	6	4/7	1/1	5/8

Všichni účastníci výzkumu a jejich právní zástupci byli seznámeni s metodami výzkumu a měření podstoupili s dobrovolným souhlasem. Stanovisko etické komise a souhlas jednotlivých probandů a jejich právních zástupců je uvedeno v příloze (Příloha I a II).

4.2 Metodická část

4.2.1 Stanovení rychlosti proudu

K měření jsme využili plavecký тренаžér flum na UK FTVS. Zařízení flum je 6 m dlouhý, 2,5 m široký a 1,5 m hluboký bazén. Je vybaven 3 m oknem po straně, které nám usnadnilo pozorovat plavce pod hladinou. Samotný pohyb plavce je umožněn protiproudem zkonstruovaným tak, aby nevytvářel bubliny, které by zkreslovaly pohyb. Rychlost proudu lze nastavit od $0,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ až do $2,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Záznamy plavců jsme pořídili přenosnou kamerou zpředu nad hladinou, ze strany nad hladinou a ze strany pod hladinou.

Na oficiálních stránkách Českého svazu plaveckých sportů jsme ve statistice zjistili osobní maxima (OM) na 100 m Vz jednotlivých probandů, pomocí nichž jsme vypočítali jejich průměrnou rychlost. Z této rychlosti jsme vycházeli pro stanovení úrovně rychlosti proudu v zařízení flum. Individuálně jsme však upravovali rychlost proudu s ohledem na motivaci plavců a úroveň jejich silových schopností. V tabulce 3 najdeme osobní rekord v disciplíně 100 m Vz, průměrnou rychlost plavání při tomto rekordu a úroveň rychlosti proudu ve flum ke každému probandovi. V zařízení flum je možné vybrat z několika rychlostí proudu. Nastavit přesnou rychlost však nelze, uživatel si musí vybrat jednu z 16 úrovní. Úroveň 10 odpovídá rychlosti $1,61 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, úroveň 11 rychlosti $1,68 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, úroveň 12 rychlosti $1,83 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ a úroveň 13 rychlosti $1,89 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

Výchozí rychlost, tedy rychlost plavání při osobním maximu na 100 m Vz, jsme zvolili proto, abychom mohli hodnotit techniku při závodním tempu plavců. Kdybychom zvolili rychlost plavání ve flum nižší, například při osobním maximu na 400 m Vz, mohli by se plavci příliš soustředit na techniku plavání. To by mohlo způsobit zkreslení pohybového projevu plavců. Dalším důvodem je fakt, že někteří

chlapci v delším závodu než je 100 m Vz nestartovali, proto by nebylo možné přesně stanovit jejich závodní rychlost na delších tratích.

Tabulka 3. Výpočet rychlosti proudu ve výzkumném zařízení

Proband	Osobní rekord na 100 m Vz	Rychlost při OM ($\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$)	Úroveň rychlosti proudu ve flumu
M. P.	1:02,60	1,60	11
J. Z.	1:08,24	1,47	11
M. C.	1:04,65	1,55	12
L. P.	1:07,80	1,47	12
M. L.	1:09,06	1,45	12
D. P.	1:05,43	1,53	13
T. F.	1:03,20	1,58	12
V. K.	1:19,20	1,26	10
J. L.	1:12,77	1,37	10

4.2.2 Metody měření pro analýzu techniky

Práce je založena na kvalitativní analýze techniky kraul sledovaných žáků. Pořízené videozáznamy jsme zpracovávali pomocí počítačového programu Dartfish verze 4.5.2.0, který umožňuje analýzu pohybu ve zpomalení, vkládání kreslicích nástrojů a textových poznámek.

Video záznamy pořízené v zařízení flum umožňují pohled plavce pouze z levé strany. Většinu měření jsme proto prováděli pouze pro levou paži, resp. levou dolní končetinu, analýza pohybů z pravé strany by byla značně zkreslující. Všechna měření jsme prováděli opakovaně třikrát, abychom dosáhli přesnějších hodnot. Vždy uvádíme střední hodnotu těchto měření. Při analýze techniky mladších žáků jsme zohledňovali všechny pohyby, tzn. pohyby levé i pravé paže, popř. dolní končetiny. Všechny obrázky zachycují činnosti levé poloviny těla z důvodů přesnějšího zobrazení pohybů, na které se snažíme upozornit.

Kritéria pro měření úhlu polohy těla

Úhel polohy těla jsme stanovili změřením úhlu mezi spojnici ramenního a kyčelního kloubu a hladinou. Abychom vyloučili možné zkreslení ovlivněné rotací těla kolem podélné osy, měřili jsme úhel náběhu v poloze, kdy úhel vychýlení od podélné osy byl 0° .

Kritéria pro měření rozsahu rotace kolem podélné osy

Rotaci kolem podélné osy těla jsme měřili v momentu nejvyššího vychýlení, tj. v přípravné fázi jedné z paží. Ke změření úhlu vychýlení jsme využili přímkou ramenní osy a hladinu vody. Měřili jsme rotace na obě strany při nádechu i při výdechu do vody. Abychom naměřená data zpřesnili, opakovali jsme měření všech hodnot u každého plavce třikrát a z těchto výsledků jsme vypočítali střední hodnotu.

Kritéria pro stanovení hloubky kraulového kopu

Hloubku kraulového kopu jsme měřili v dolní krajní poloze dolní končetiny. Změřili jsme vzdálenost mezi hladinou a nejhlubším bodem, kterého dosáhla noha. Jako referenční vzdálenost jsme využili hloubku bazénu. Měření jsme provedli pouze pro levou končetinu.

Kritéria pro stanovení flexe v kolenním kloubu

Pro změření flexe v kolenním kloubu jsme zastavili videoklip v momentě, kdy plavcova dolní končetina dosáhla své horní krajní polohy a začíná se pohybovat dolů, pokrčení v kolenním kloubu je nejvyšší. Zaznamenali jsme úhel, který svírá spojnice kyčelního a kolenního kloubu se spojnicí kolenního a hlezenního kloubu. Měření jsme provedli pouze pro levou končetinu.

Kritéria pro hodnocení koordinace paží

Pro zhodnocení koordinace paží jsme měřili úhel mezi pažemi v momentě, kdy ruka jedné z nich protíná hladinu. Zachytili jsme bod, ve kterém plavcova ruka protíná hladinu, a udělali z něj rovnoběžku s hladinou. V případě, že plavcův loket protínal hladinu dříve než ruka, jako výchozí bod pro rovnoběžku jsme zvolili právě bod protnutí hladiny loktem. Druhá přímkou vznikla spojením ramenního kloubu se zápěstím ruky.

Kritéria pro změření parametrů lokomoce

Délka plaveckého kroku je výsledkem součinu doby cyklu a rychlosti lokomoce děleném dvěma.

Pro vypočítání frekvence pohybových cyklů jsme vydělili číslo 60 dobou trvání pohybového cyklu.

Pro určení doby trvání pohybového cyklů jsme změřili dobu trvání 5 pohybových cyklů a toto číslo následně vydělili číslem 5. Výchozím bodem pro změření časového úseku byl vstup paže do vody.

Rychlost lokomoce plavce je shodná s rychlostí proudu.

4.3 Organizace výzkumu

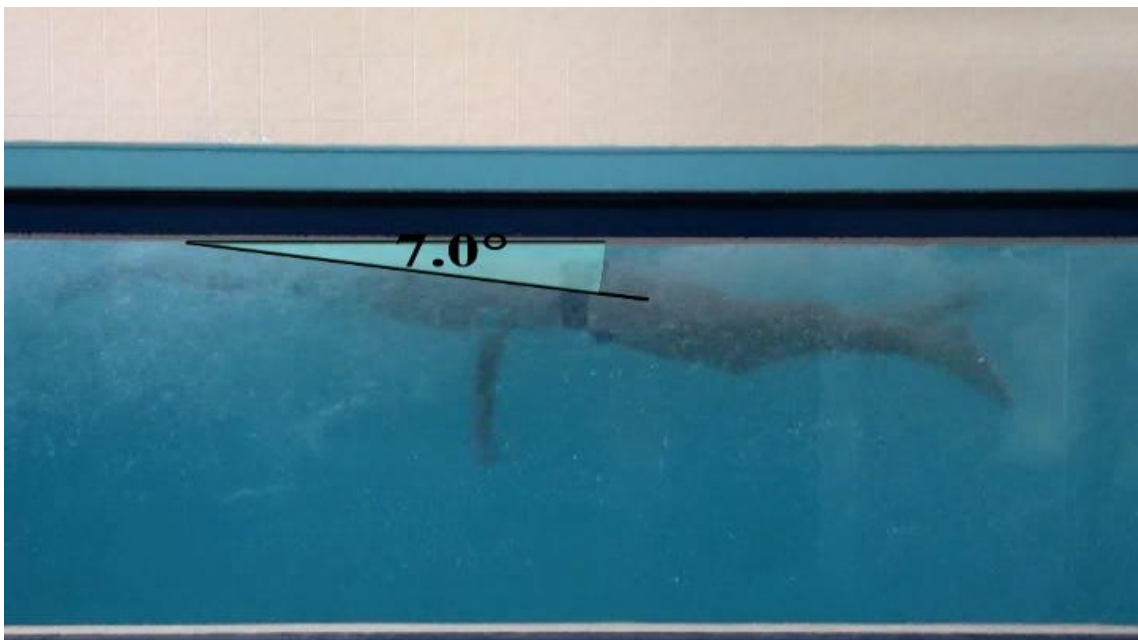
Zázemí pedagogicko - výzkumné laboratoře nabízí prostory, kde se účastníci výzkumu převlékli. Následně byli seznámeni se zařízením flum, s organizací výzkumu, poučení o pravidlech, kterými se musí řídit při plavání ve flum a o bezpečnosti. Samotnému natáčení předcházela rozhovor, ve kterém jsme zjistili základních údaje o plavci, které jsme uvedli v předchozích kapitolách a změřili jeho tělesné znaky. Před vstupem do vody jsme plavce označili číslem pro snazší orientaci v záznamech. Každý plavec měl k dispozici rozplavání v rozsahu 10 minut, při kterém se seznámil důkladněji s protiproudem. Rozplavání bylo libovolné, plavci využívali všech plaveckých způsobů a různých rychlostí proudu, včetně té, při které byli natáčení. Po krátkém odpočinku jsme nastavili plavci jeho individuální úroveň rychlosti proudu a postupně jsme pořídili záznamy ze třech pohledů. V průběhu rozplavání, stejně jako při natáčení, se plavci pohybovali ve flum samostatně.

5. VÝSLEDKOVÁ ČÁST

5.1 Technika kraul mladších žáků

5.1.1 Poloha těla

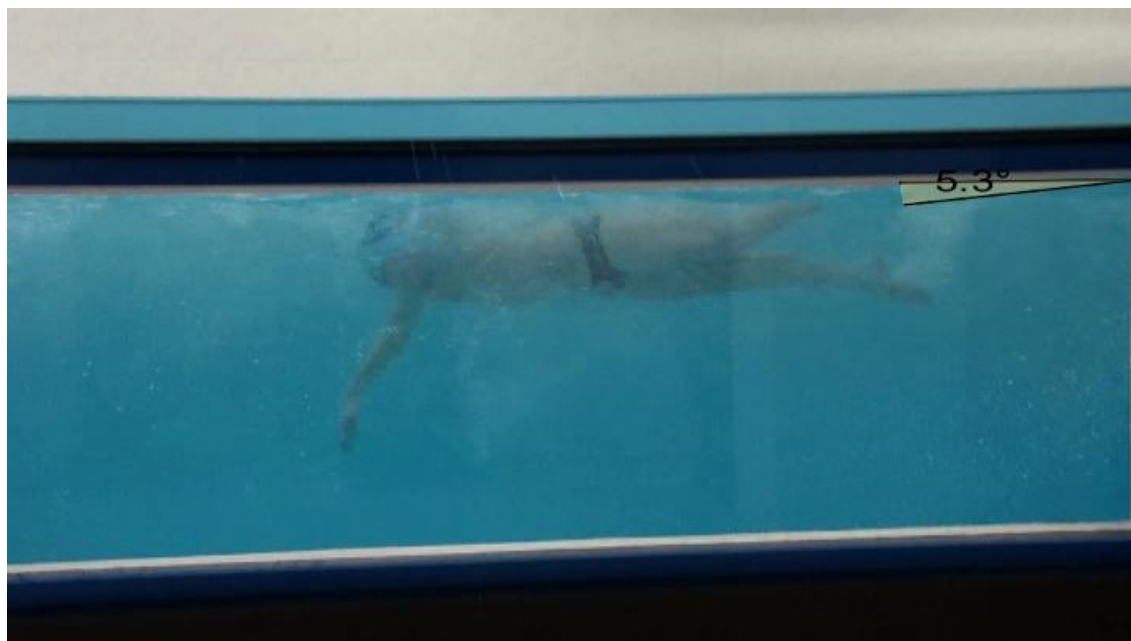
Technika kraul mladších žáků se vyznačuje téměř vodorovnou polohou těla na hladině. Tato poloha plavcům usnadňuje práci paží a dolních končetin. Hustota těla mladších žáků je pro udržení polohy na hladině příznivá. Přestože rozdíl v biologickém věku u probandů je výrazný, ukazuje se, že poloha těla na hladině je dobrá i u chlapců vyspělejších, kteří mají pravděpodobně větší množství svalové hmoty. Poloha těla je ovlivněna také rychlostí plavání. Ve flum se plavci pohybovali proti proudu o rychlostech $1,61 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ – $1,89 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, udržení vysoké polohy těla jim tak bylo usnadněno, protože úhel polohy se snižuje se zvyšující se rychlostí. U některých plavců se můžeme povšimnout uvolněných svalů trupu, dochází tedy k vysazení pánve a výraznějšímu kolísání polohy. Ostatní plavci bez ohledu na výkonnost se této chyby nedopouštěli. Úhel polohy se u plavců pohybuje v rozmezí od 7° do $12,9^\circ$ (obrázek 1, tabulka 4).



Obrázek 1. Poloha těla

Tabulka 4. Úhel polohy jednotlivých probandů

Proband	M.P.	J.Z.	D.P.	T.F.	M.L.	L.P.	M.C.	V.K.	J.L.
Úhel polohy	9,9°	12,9°	9,7°	7,0°	12,1°	10,0°	10,3°	11,0°	11,5°



Obrázek 2. Negativní poloha těla na hladině a jeden z jejích důsledků – celý nárt levé dolní končetiny se dostává nad hladinu

Při srovnání plavců vyšší výkonnosti s plavci nižší výkonnosti nalezneme rozdíl především v poloze hlavy. Zatímco plavci vyšší výkonnosti mají polohu hlavy při výdechu stabilní, plavci nižší výkonnosti s ní v tomto okamžiku pohybují do stran, dochází také k drobným předklonům hlavy a tak hladinu neprotínají temenem, ale její horní částí. Výjimku mezi plavci s vyšší výkonností tvoří jeden plavec, který nedosahuje zpevněné polohy hlavy podobně jako plavci nižší výkonnosti. Jelikož poloha hlavy výrazně ovlivňuje směr pohybu ve vodě, plavec musí chyby v poloze hlavy kompenzovat, nejčastěji záběrovými pohyby paží tak, aby se pohyboval vpřed. Důsledkem nestabilní polohy hlavy jednoho z plavců nižší výkonnosti je kolísání polohy těla, při výdechu do vody spojeném s důrazným předklonem hlavy se jeho tělo dostává do negativní polohy², dolní končetiny protínají hladinu v oblasti bérce a kraulový kop tak ztrácí na účinnosti (obrázek 2). Vhodná poloha dolních končetin je taková, kdy hladinu protínají pouze paty. Mezi nejlepšími 12letými chlapci si můžeme také všimnout rozdílů v poloze hlavy, někteří při výdechu hledí přímo pod sebe, hladinu

² dolní končetiny jsou výše než ramenní osa

protíná horní částí hlavy. To však nepovažujeme za závažnou chybu, která by výrazně snižovala rychlost plavání, spíše jako individuální odlišnost od ostatních úspěšných plavců.



Obrázek 3. Porovnání rozsahu rotace dvou plavců rozdílné výkonnosti. Plavec nižší výkonnosti je zobrazen vlevo

Tabulka 5. Rozsah rotace sledovaných plavců. Někteří plavci nestřídají nádechové strany, proto nejsou některé údaje uvedeny

Proband	Vychýlení na levou stranu	Vychýlení na pravou stranu	Vychýlení na levou stranu při vdechu	Vychýlení na pravou stranu při vdechu
M. P.	48,5	55,4	61,3	56,7
J. Z.	47,5	34,2	65,4	58,8
M. C.	46,8	56,6	-	61,8
L. P.	47,6	49,5	56,5	48,4
M. L.	30,6	43,3	48,2	-
D. P.	30,0	-	-	39,7
T. F.	30,3	41,7	57,7	56,6
V. K.	35,9	39,0	60,2	40,9
J. L.	29,8	29,6	59,8	53,6

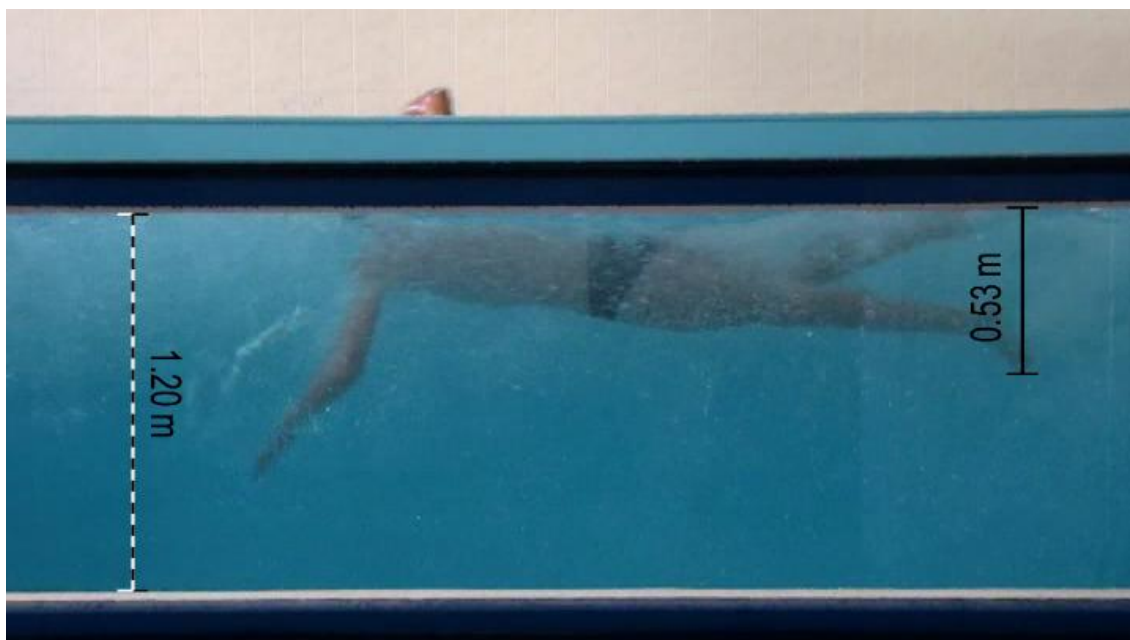
Rotace kolem podélné osy těla jsou u většiny sledovaných plavců nedostatečné. Menší rozsah pohybu těla při vychylování způsobuje zvýšení čelného odporu, protože rameno přenosové paže se nedostává nad hladinu, znesnadňuje dýchání a negativně ovlivňuje záběrové pohyby paží. Při vdechu jsme zaznamenali u každého plavce poněkud větší vychýlení. Přesto, že každý z chlapců provádí rotace v různém rozsahu pohybu, můžeme je z hlediska časování považovat jako zcela přirozené, protože plavci dosahují svého individuálního nejvyššího vychýlení na stranu paže, která je v přípravné fázi. Pohyb těla kolem podélné osy těla vyhodnocujeme u všech probandů jako plynulý. U plavců nižší výkonnosti si můžeme všimnout proměnlivých úhlů vychýlení v rámci několika pohybových cyklů. Příčinu této chyby nacházíme v nedostacích při dýchání.

Tabulka 5 ukazuje, že plavci nižší výkonnosti stejně jako někteří plavci vyšší výkonnosti jsou vzdáleni od ideálního provádění rotací v rozsahu $45^\circ - 60^\circ$.

5.1.2 Parametry techniky pohybů dolních končetin

Rozsah pohybu a uvolněnost hlezenních a kolenních kloubů mladších žáků je příznivá pro činnost dolních končetin v technice kraul. Pohyb dolních končetin všech sledovaných plavců vychází z kyčelního kloubu, kraulový kop následně vlnovitě pokračuje přes kolenní kloub do hlezenního kloubu, kde doznívá. V tomto ohledu jsme nenalezli odlišnosti u žádného z plavců.

Rozsah pohybu dolních končetin plavců vyšší výkonnosti je srovnatelný s rozsahem těch s nižší výkonností. Pohyb dolních končetin by měl být v rozmezí 50 cm - 80 cm. Všichni sledovaní chlapci se pohybují v tomto rozsahu, avšak rozdíl mezi plavci s největší resp. s nejmenší hloubkou kraulového kopu je znatelný (tabulka 6). Průměrná hodnota rozsahu kraulového kopu plavců vyšší výkonnosti je 56 cm, plavci nižší výkonnosti jsou s touto hodnotou srovnatelní. Na obrázku 4 můžeme vidět rozsah pohybu dolních končetin 12letého plavce vyšší výkonnosti.

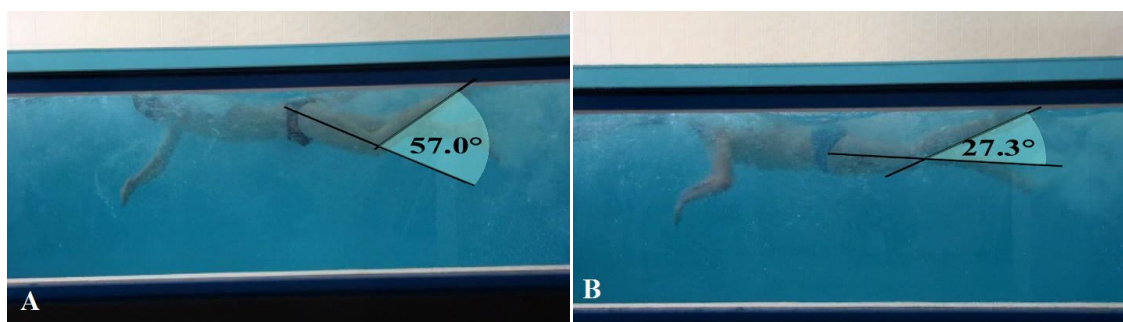


Obrázek 4. Rozsah pohybu dolních končetin jednoho z chlapců vyšší výkonnosti

Tabulka 6. Hloubka kopu a flexe v kolenním kloubu sledovaných plavců

Proband	M.P.	J.Z.	D.P.	T.F.	M.L.	L.P.	M.C.	V.K.	J.L.
Rozsah pohybu (m)	0,53	0,65	0,49	0,53	0,51	0,52	0,75	0,51	0,55
Flexe v kolenním kloubu	50,6°	50,5°	46,3°	41,7°	39,4°	27,3°	57,0°	31,1°	51,2°

Již v teoretické části jsme uvedli, že účinnost kraulového kopu záleží mimo jiné na uvolněnosti kolenních a hlezenních kloubů. Změřili jsme proto největší úhel ohnutí v kolenním kloubu. Tato hodnota by se měla pohybovat mezi 30 - 40°. V tomto doporučeném rozmezí se pohybují pouze dva ze sledovaných plavců – jeden plavec vyšší výkonnosti a jeden plavec horší. Průměrná hodnota nejlepších žáků v tomto ohledu je 44,7°. Na obrázku 5 však vidíme plavce vyšší výkonnosti, u kterých je rozdíl v ohnutí významný. Naměřené hodnoty všech plavců najdeme v tabulce 6.



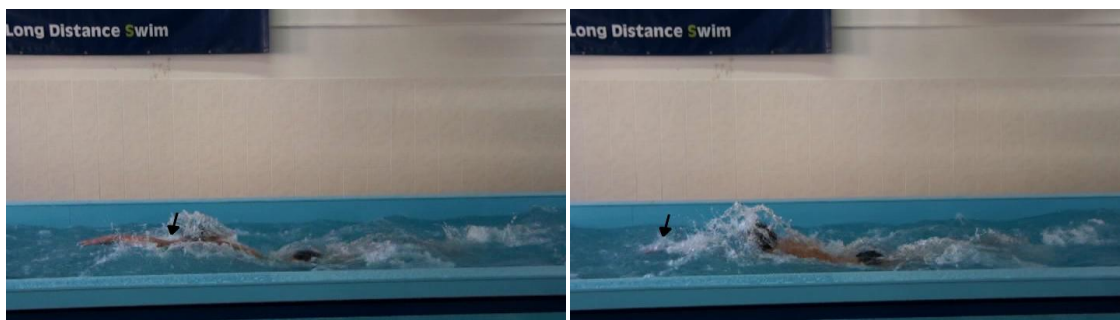
Obrázek 5. Největší úhel ohnutí v kolenním kloubu. Plavec (A) provádí příliš velkou flexi, stehno dosahuje velké hloubky, důsledkem toho je hlubší kop. Důsledky takové činnosti dolních končetin se projevují ve ztrátě rychlosti, protože plavec zvětšuje svůj odpor. Příkladné ohnutí kolenního kloubu můžeme vidět u druhého plavce (B)

5.1.3 Parametry techniky pohybů paží

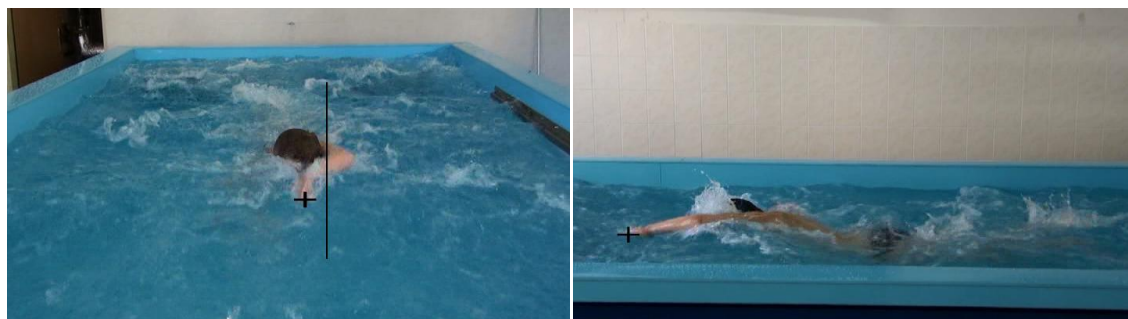
5.1.3.1 Příprava na záběr

Jak jsme popsali v teoretické části, pohybový cyklus paže začíná jejím vstupem do vody. Pro vysokou účinnost následujících propulzních pohybů je nutné, aby zanoření ruky do vody bylo pokud možno co nejhladší a plavec příliš nezvířil hladinu. Nejběžnější chybou sledovaných chlapců je vstup do vody téměř nataženou paží pod příliš ostrým úhlem. Další chybou, které se dopouštějí mladí plavci, je zanoření segmentů horní končetiny v opačném pořadí, hladinu protíná nejprve loket, následně zápěstí a jako poslední prsty (obrázek 6). Menší chyby se v této fázi pohybového cyklu

dopouští jeden z plavců vyšší výkonnosti (obrázek 7). Jeho paže vstupuje do vody ve správném pořadí pod takovým úhlem, který dovoluje její hladký vstup do vody, ruka plavce je v momentě protnutí hladiny vytočená vně. Bod, ve kterém plavcova ruka protíná hladinu, je však příliš blízko podélné osy těla a může tak docházet k jejímu překročení. Důsledky překročení podélné osy těla jsou fatální, proto by se měl tento plavec soustředit na zanoření paže do vody v prodloužení ramene. Obrázek 8 znázorňuje správné zanoření ruky do vody. Nedostatky v zanoření paže do vody můžeme shledat téměř u všech chlapců. Chyby v této fázi pohybového cyklu jsou různorodé a vyskytují se u plavců obou výkonností. Můžeme tedy vyloučit, že by úspěšní plavci protínali hladinu hladce a naopak. Nutno dodat, že všichni sledovaní žáci protínají hladinu dlaní vytočenou vně, snaží se tak zaujmout vhodnou polohu dlaně pro tuto fázi pohybového cyklu. U některých plavců nacházíme znatelné rozdíly mezi zanořením paže do vody po nádechu a při výdechu, po nádechu dochází k hladšímu protnutí hladiny pod vhodnějším úhlem.



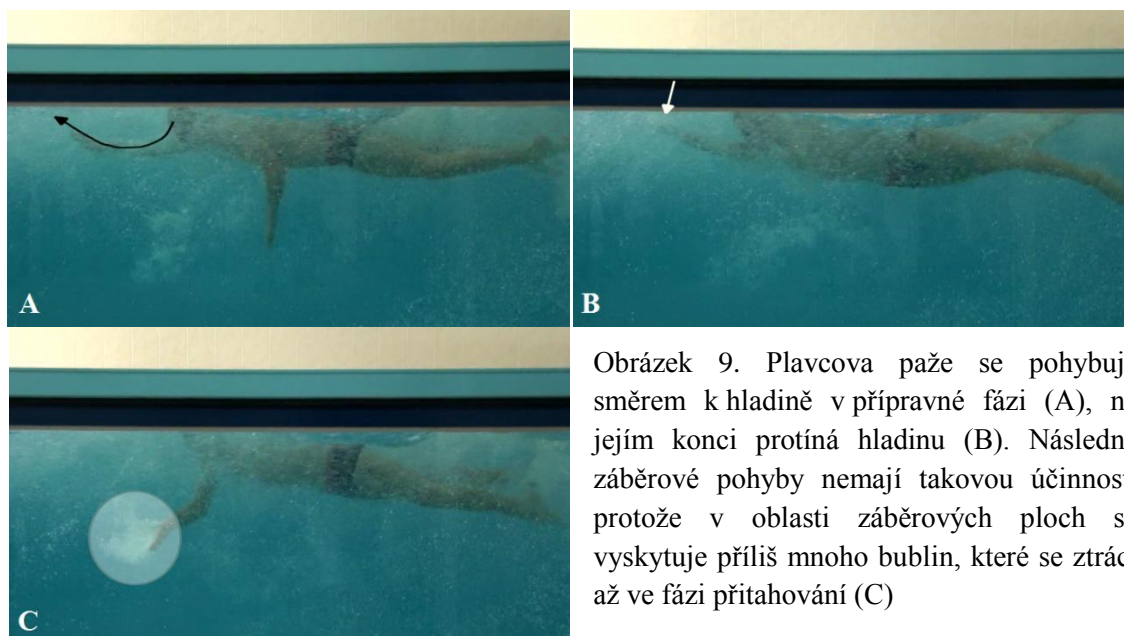
Obrázek 6. Chyba při zanoření ruky do vody. Na obrázku vlevo plavec protíná hladinu loktem, ruka vstupuje do vody jako poslední (obrázek vpravo)



Obrázek 7. Plavec téměř překračuje podélnou osu těla při zanoření ruky do vody

Obrázek 8. Zanoření ruky do vody ve správném pořadí

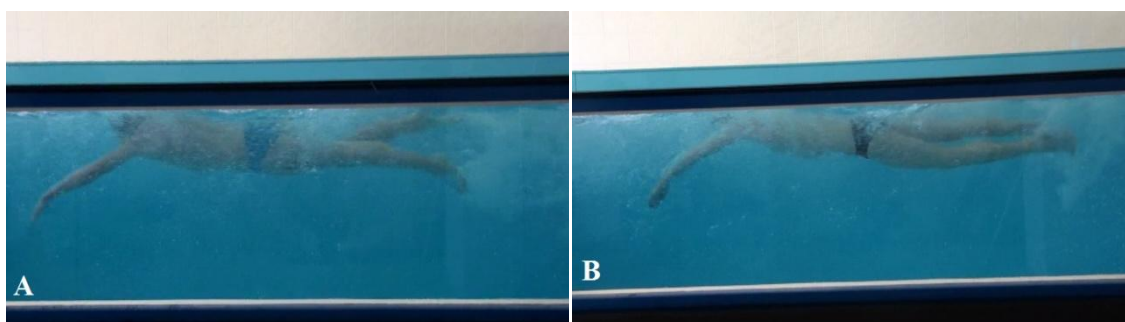
Přípravnou fází plavci z důvodu vysoké rychlosti protiproudu zkracovali. V tuto dobu se paže pohybuje vpřed, měla by být těsně pod hladinou. Plavec by měl v této fázi pohybového cyklu zcela natahovat paži připravující se na záběr. Plavci nižší výkonnosti mají v tomto okamžiku pokrčenou paži, u některých plavců vyšší výkonnosti se s tímto rovněž setkáváme. Někteří plavci vyšší výkonnosti pohybují paží během této fáze také mírně vzhůru k hladině, protože zanoření paže provedli do příliš velké hloubky. Spojením různých chyb, kterých se sledovaní chlapci dopouštějí při zanoření ruky do vody a v přípravné fázi, dochází k výrazným poklesům rychlosti, protože paže se pohybuje v protisměru lokomoce. Přestože v těchto částech pohybového cyklu nevznikají žádné propulzní síly, chlapci by se svými trenéry měli pracovat na zlepšení nedostatků v prvních fázích pohybového cyklu, protože důsledky těchto nedostatků jsou především v okamžitém snížení rychlosti lokomoce. Aby plavci příliš neztráceli okamžitou rychlost, snaží se zahájit záběrové pohyby dříve než je nutné, tedy pokrčenou paží s velkým množstvím vzduchových bublin v okolí. To má za následek nižší účinnost záběrových pohybů pažemi a zkrácení plaveckého kroku. Paže by se měla v přípravné fázi stále pohybovat vpřed, pohyb mírně vně podélné osy můžeme tolerovat, přesažení podélné osy však nikoliv. S přechodem paže přes podélnou osu těla v přípravné fázi se setkáváme u plavců obou výkonností. Této chyby se však dopouštějí pouze dva plavci ze sledovaného souboru, u kterých můžeme zaznamenat přechod



podélné osy jen v rámci několika pohybových cyklů. Příčin může být více, jako například nezvyklý pocit plavat proti proudu nebo nedostatečná stabilizace techniky při vyšších rychlostech. Domníváme se však, že této chyby se chlapci dopouštějí v souvislosti s dýcháním, kterému se věnujeme později. Na konci přípravné fáze se plavci mohou dopouštět chyby, kterou ukazujeme na obrázku 9. Plavec v průběhu přípravné fáze pohybuje paží směrem k hladině tak, že na konci této fáze prsty protnou hladinu. Následné pohyby paží nepřinášejí tolik účinnosti, protože v okolí ruky vznikají bubliny.

5.1.3.2 Propulzní fáze pohybového cyklu

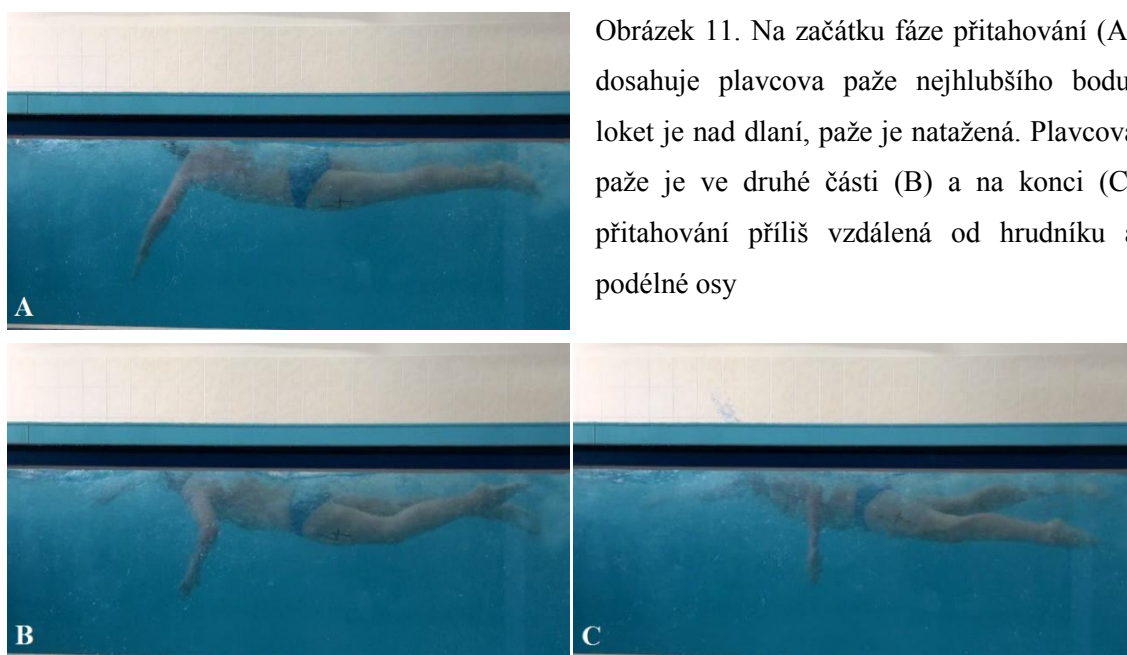
První propulzní fáze pohybového cyklu horních končetin, uchopení, je ovlivněna pocitem vody plavce a úrovní jeho silových schopností příslušných svalových skupin. Z našich záznamů vyplývá, že provedení uchopení mladších žáků ještě není dokonalé. Pravděpodobně tomu je právě z důvodů nízké úrovně svalové síly a pocitu vody mladých plavců. Provedení uchopení chlapců úspěšných a horších je srovnatelné. Celá paže se během této fáze pohybuje směrem dolů, zároveň však vzad. U všech plavců je patrné zapojení flexorů zápěstí tak, aby udrželi dlaň v příznivé poloze pro vytváření propulze. U některých plavců je nápadné, že uchopení zahajují právě pokrčením zápěstí. Poloha vysokého lokte, charakteristická pro tuto fázi, je výrazná u jednoho plavce vysoké výkonnosti (obrázek 10).



Obrázek 10. Poloha vysokého lokte typická pro techniku mladších žáků (A), dokonalé zaujmutí ostrého lokte u jednoho ze sledovaných žáků (B)

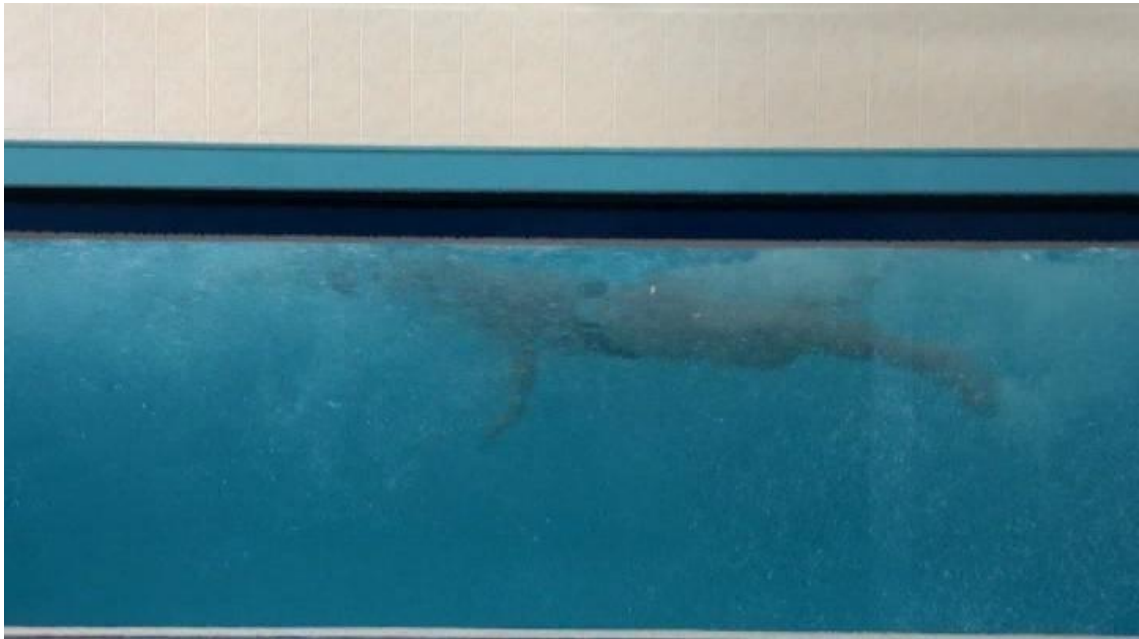
Fáze přitahování plynule navazuje na předchozí uchopení vody. Dlaň a předloktí sledovaných plavců na začátku této fáze směřuje dolů a vzad, jak ukazuje obrázek 9. Pohyb paže v této fázi je nejprve vzad, následně, když ruka míjí úroveň očí, pokračuje pohyb lokte směrem k žebřům, dochází k pokrčení paže v loketním kloubu a tak

převládá pohyb záběrových ploch paže směrem k hrudníku a vzad. Fáze přitahování sledovaných chlapců se výrazněji liší ve druhé části, kdy by se měla paže krčit a přibližovat směrem k podélné ose těla. Někteří plavci během této fáze nekrčí paži, naopak vedou záběr téměř nataženou paží a tím vytváří méně příznivé podmínky pro další část záběru. Další malá chyba, kterou můžeme zaznamenat při pohledu na mladší žáky, souvisí právě s nataženou paží při přitahování. Plavcova dlaň se totiž nepřiblíží k podélné ose a to má za následek horší výchozí polohu pro odtlačování, zkrácení dráhy záběru a tedy i plaveckého kroku. Domníváme se, že plavci by měli využít rotace a na konci přitahování přiblížit dlaň k podélné ose nebo ji dokonce překročit z několika důvodů: (1) zmenší odpor prostředí, protože paži přiblíží k trupu, (2) prodlouží dráhu záběru, (3) zvýší účinnost následující fáze a (4) při tomto pohybu zapojí větší množství svalů než při pohybu vzad nataženou paží. Odlišnosti od modelové techniky v záběrové fázi přitahování jsou zachyceny na obrázku 11.



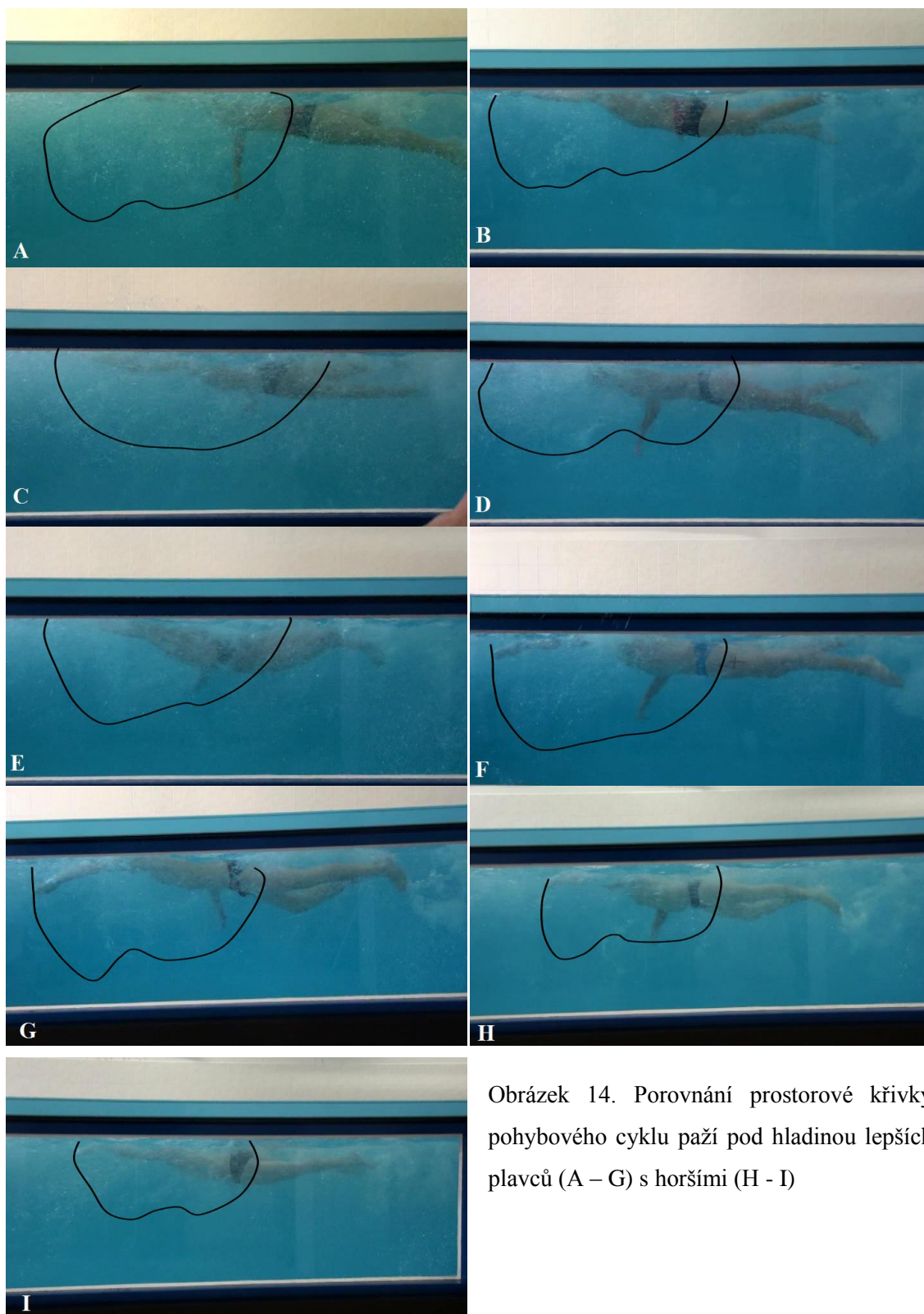
V části pohybového cyklu, kdy plavec vytváří nejvíce propulze – odtlačování, se mladší žáci dopouštějí několika chyb, které jsou důsledkem jiných ve fázi přitahování. Při odtlačování se mění poloha dlaně, nyní by měla směřovat vzad, vně od podélné osy a posléze vzhůru. Někteří plavci ze sledovaného souboru zabírali pouze vzad vlivem předchozího pohybu paží rovněž pouze vzad a nikoli směrem k podélné ose těla. Jinou chybou, která vzniká jako důsledek nepřesně provedené předchozí fáze, je poloha lokte. Loket by měl být v průběhu odtlačování v blízkosti trupu plavce, někteří chlapci však

přibližují loket k tělu až při odtlačování, jiní zabírají dokonce s loktem příliš vzdáleným od trupu. Plavec takto zvětšuje svůj odpor při lokomoci. Dalším nedostatkem je nízká úroveň svalové síly m. triceps brachii, v tomto případě musí plavec zmenšit záběrové plochy natažením dlaně (obrázek 12). S tímto se setkáváme u jednoho z výkonnostně lepších plavců, u ostatních se tato chyba nevyskytuje.



Obrázek 12. Zmenšení záběrových ploch natažením dlaně při odtlačování

Na obrázku 14 je zachycena struktura pohybů paží ze sagitální roviny. Můžeme porovnat křivky záběrových pohybů, přípravné fáze a přechodné fáze plavců vyšší výkonnosti s plavci nižší výkonnosti. Křivky ukazují jistou variabilitu techniky, nejvýrazněji se liší v bodu ukončení přitahování a zahájení fáze odtlačování. Někteří plavci vyšší výkonnosti nemění v tomto momentě směr pohybu paží nebo je tato změna méně nápadná. Naopak u obou plavců nižší výkonnosti a některých plavců vyšší výkonnosti je změna přitahování na odtlačování doprovázena změnou dráhy pohybu ruky. Myslíme si, že technika popsaná ve druhém případě je efektivnější.

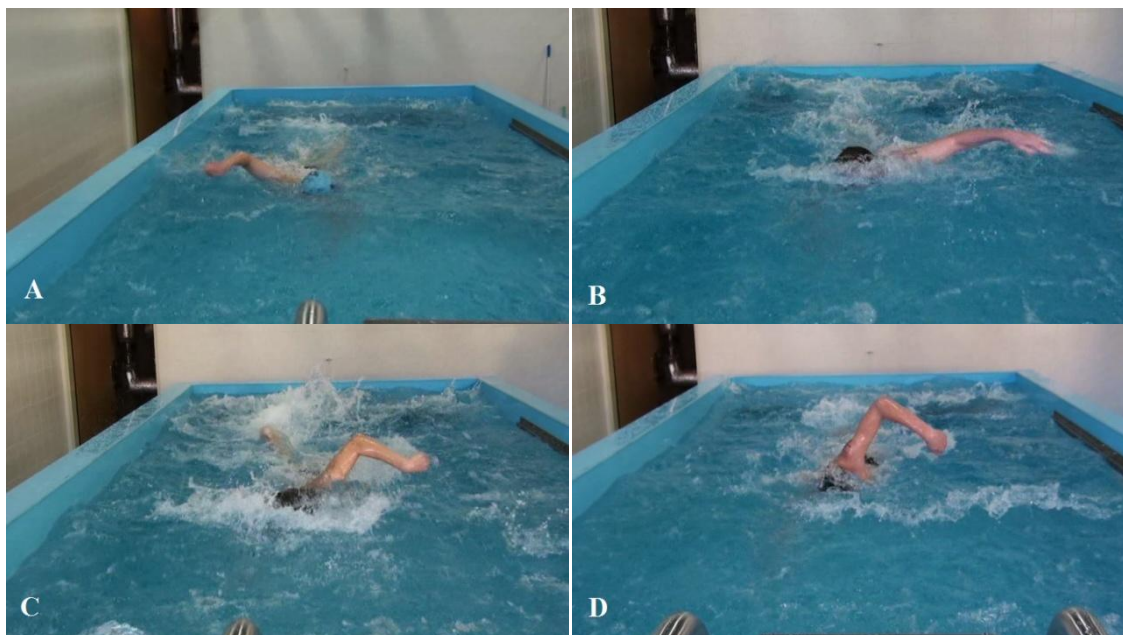


Obrázek 14. Porovnání prostorové křivky pohybového cyklu paží pod hladinou lepších plavců (A – G) s horšími (H - I)

5.1.3.3 Vytažení a přenos

Vytažení by mělo být co nejhladší, bez narušení polohy těla. Svaly podílející se na záběru jsou již uvolněné. V okamžiku vytažení ruky z vody po dokončení záběru se může plavec dopustit v zásadě pouze jedné chyby – dokončit odtlačování příliš hluboko a dál pokračovat nataženou paží směrem k hladině. To by způsobilo kolísání polohy těla, jak jsme popsali v teoretické části. Této chyby se nedopustil žádný plavec.

Přenosová fáze se u sledovaných plavců liší od modelové techniky výrazně. Plavec by měl v tuto chvíli relaxovat svalové skupiny, které se podílejí na záběrových pohybech. Mladí plavci nezvládají přesné provedení této fáze pravděpodobně z důvodů nižší úrovně mezisvalové koordinace, příčiny bychom však mohli najít i v malém rozsahu rotace kolem podélné osy, které přenos znesnadňují. Často se setkáváme s přenosem natažené nebo pouze mírně pokrčené paže po oblouku stranou. Takový přenos klade vyšší nároky na udržení polohy těla a vyvarování se bočným výkyvům trupu, ovlivňuje následně zanoření ruky do vody. V poslední řadě je plavání z hlediska ekonomičnosti pohybu náročnější, protože plavec k přenosu používá stejné svalové skupiny jako při některých záběrových pohybech. Obrázek 13a ukazuje důsledek přenosu nataženou paží v kombinaci s nízkým úhlem vychýlení od podélné osy těla a supinací předloktí na konci této fáze. Plavcovo rameno se tak v průběhu přenosu nedostane nad hladinu, ztráty rychlosti jsou v tomto případě velice významné. Plavcova paže navíc není v dobré výchozí poloze pro korektní zasunutí ruky do vody a vznikají tak další chyby. Takové provedení přenosové fáze pozorujeme pouze u plavce nižší výkonnosti. Na dalším obrázku (13b) vidíme důsledky supinace předloktí při přenosu – nízká poloha lokte v přenosové fázi nedovolí uvolnit svalstvo paže. Někteří výkonnostně lepší plavci provádí přenos pokrčenou paží, napětí ve svalech předloktí je však stále viditelné. Tento nedostatek zachycuje obrázek 13c. Nejblíže modelové technice přenosu jsou dva plavci vyšší výkonnosti. Jejich přenos charakterizuje vysoký loket, svěšené předloktí, ale také mírné napětí ve svalech paže. (obrázek 13d).



Obrázek 13. Provedení přenosové fáze mladších žáků. Plavec nedostane rameno přenosové paže nad hladinu (A), jiný provádí supinaci předloktí (B) nebo neuvolňuje svaly předloktí. Přenosová fáze s mírným svalovým tonem je patrná i u nejlepších žáků (C, D)

5.1.4 Koordinace pohybů

5.1.4.1 Koordinace paží

Koordinace paží v našem výzkumu může být ovlivněna rychlostí proudu, ve kterém byli plavci zaznamenáváni. Chlapci museli rychlosti proudu přizpůsobit rychlost lokomoce, důsledkem toho může být zvýšení frekvence pohybových cyklů. Můžeme však konstatovat, že plavci vyšší výkonnosti se výrazně neodlišují v koordinaci paží od výkonnostně horších plavců kategorie mladších žáků.

U sledovaných plavců můžeme pozorovat různé techniky koordinace paží. V okamžiku, kdy paže vstupuje do vody, je druhá paže ve fázi (1) přechodné – paže svírají úhel přibližně 45° , (2) přitahování – úhel mezi pažemi je přibližně 90° nebo (3) odtlačování – paže tedy svírají úhel vyšší, zhruba 130° . Naměřené hodnoty ukazuje tabulka 7, ze které zjišťujeme, že plavci vysoké výkonnosti mají různou techniku koordinace paží. Sledovaní plavci nižší výkonnosti se vyznačují druhým typem koordinace paží.

Na tomto místě bychom rádi poznamenali, že posouzení koordinace paží podle míry dobíhání může být zavádějící. Jak jsme naznačili, plavci překonávali velkou rychlost proudu, museli se pohybovat vysokou frekvencí pohybových cyklů. Toho plavec docílí zkrácením přípravné fáze a tím i doby trvání mezizáběrové přestávky, ve které nevzniká propulze. Po přečtení tabulky 7 se může zdát, že technika některých žáků se vyznačuje výrazným dobíháním. Při pohledu na plavce v reálné rychlosti však zjistíme, že koordinace paží většiny chlapců je typická pouze mírným dobíháním.

Tabulka 7. Dobíhání paží sledovaných plavců

Proband	M.P.	J.Z.	D.P.	T.F.	M.L.	L.P.	M.C.	V.K.	J.L.
Protnutí hladiny pravou paží	50,6°	96,3°	57,9°	121,8°	75,7°	50,5°	124,7°	88,1°	97,8°

5.1.4.2 Souhra paží a dolních končetin

Souhra paží a dolních končetin sledovaných žáků je bez výrazných chyb. Práce dolních končetin je téměř u všech chlapců plynulá, šestiúderová. Můžeme říct, že šestidobý kraul je pro mladší žáky přirozenou souhrou, jednotlivé kraulové kopy jsou v souladu s činností horních končetin, jak jsme popsali v teoretické části práce. U jednoho plavce vyšší výkonnostní třídy se můžeme všimnout odlišné souhry paží a dolních končetin, která působí nepřirozeně. Jedná se o dvouúderovou souhru s překřížením. Tabulka 8 ukazuje počet kraulových kopů během jednoho pohybového cyklu paží u jednotlivých chlapců.

Tabulka 8. Souhra paží a dolních končetin sledovaných žáků

Proband	M.P.	J.Z.	D.P.	T.F.	M.L.	L.P.	M.C.	V.K.	J.L.
Počet úderů	6	2x	6	6	6	6	6	6	6

5.1.4.3 Dýchání

Špatný stereotyp dýchání podporuje vznik chyb v poloze těla nebo zvyrazňuje nedostatky dolních končetin a paží. Při dýchání můžeme nahlížet na chyby z hlediska samotné polohy hlavy při vdechu, nebo z hlediska časování vdechu v celkové souhře. Plavci vyšší výkonnostní třídy se nedopouštějí zásadních chyb v poloze hlavy při vdechu, někteří mírně zaklánějí hlavu a výrazněji ji vytáčejí do strany (obrázek 15a).

Myslíme se však, že tyto odlišnosti neovlivňují významně rychlost lokomoce těchto plavců. Plavci nižší výkonnosti jsou v tomto ohledu srovnatelní s těmi lepšími, můžeme si ale všimnout záklonu hlavy jednoho plavce nižší výkonnosti (obrázek 15b). Přestože plavec takto zaklonil hlavu při nádechu pouze v rámci jednoho pohybového cyklu, mohlo by to značit nedostatečnou stabilizaci korektního dýchání. Správnou polohu hlavy při nádechu ukazuje plavec na obrázku 15c.

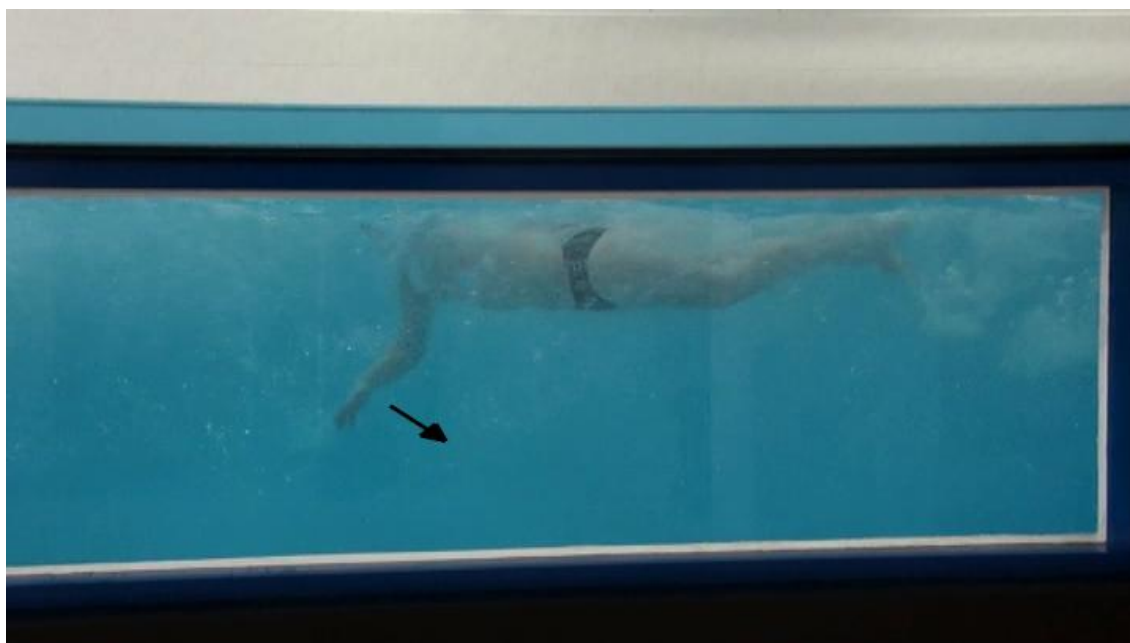


Obrázek 15. Mírný záklon hlavy při nádechu plavce vyšší výkonnosti (A), plavec nižší výkonnosti se dopustil záklonu hlavy a pohledu vpřed při nádechu (B). Vynikající polohu hlavy při nádechu ukazuje plavec vyšší výkonnosti, který pouze mírně vytočí hlavu pro nádech, který provádí v těsné blízkosti hladiny (C)

Časování vdechu není pro účastníky mistrovské soutěže náročné, můžeme konstatovat, že je pro tyto plavce přirozené. K vytočení hlavy pro nádech dochází ve fázi odtlačování souhlasné paže, jako je nádechová strana. Výkonnostně horší plavci vytáčejí hlavu pro nádech brzy - v rozhraní mezi přitahováním a odtlačováním, to považujeme jako mírnou vadu koordinace pohybů. Tato chyba také může ovlivnit polohu těla. Někteří chlapci obou výkonnostních skupin vrací hlavu po vdechu do původní polohy společně se zanořením paže do vody. Popis modelové techniky nám říká, že hlava se vrací do původní polohy dříve, než ruka protne hladinu. My však tuto odlišnost nevnímáme jako chybu, která by snižovala rychlost plavců.

Rytmus dýchání je u většiny chlapců shodný. Plavci se snaží dýchat pravidelně dvakrát v průběhu tří pohybových cyklů. Jeden plavec vyšší výkonnosti používá nepravidelný rytmus dýchání. Potom, co provede vdech vpravo při dokončení záběru a přenosu pravou paží, se nadechuje vlevo po následném odtlačování a přenosu levou paží. Můžeme si všimnout, že tento rytmus způsobí, že plavec náhle změní směr

plavání. Tuto změnu následně vyrovnává, z hlediska udržení rychlosti je však vhodné zachovat přímý směr plavání.



Obrázek 16. Aby si plavec usnadnil dýchání a dostal obličej bezpečně nad hladinu, přizpůsobí tomu záběrové pohyby. Ukázka zobrazuje fázi přitahování, při které směřuje záběrové úsilí plavce dolů a vzad

U mladších žáků se můžeme často setkat s viditelným prodloužením doby nádechu, plavec působí, jakoby se na chvíli zastavil. To značí, že plavci se nadechují dlouhou dobu, prodlužují dobu trvání přenosové fáze paže, resp. přípravnou fázi druhé paže. V tomto okamžiku plavec nevytváří žádnou propulzní sílu a dochází tak ke ztrátám rychlosti lokomoce. Dlouhá doba nádechu může také způsobit narušení polohy těla.

Odlišnosti mezi oběma výkonnostními skupinami plavců nacházíme ve struktuře přípravných a záběrových pohybů paží v okamžiku nádechu. Plavci nižší výkonnosti se snaží narušení polohy při vdechu vyrovnávat přizpůsobením právě těchto fází pohybového cyklu. V přípravné fázi, kde by se měla plavcova paže natahovat a pokračovat vpřed plavci tlačí paží směrem dolů. Tělo se tak zdvihá, to usnadňuje vdech, ale snižuje rychlost lokomoce. Podobně je tomu v záběrových fázích pohybového cyklu (obrázek 16). U chlapců vyšší plavecké výkonnosti se s těmito nedostatky neseťkáváme.

5.1.5 Parametry lokomoce

Parametry lokomoce mladších žáků nám poskytují kvantitativní posouzení jejich techniky, tyto hodnoty udávají efektivnost lokomoce plavců. U sledovaných žáků jsme se věnovali parametrům z hlediska délky plaveckého kroku, frekvence pohybových cyklů, doby trvání pohybového cyklu a rychlosti lokomoce (tabulka 9). Nejnápadnější rozdíly nacházíme v délce plaveckého kroku. Téměř všichni účastníci mistrovství ČR dosahují plaveckého kroku delšího než 1 m. Průměrná hodnota délky plaveckého kroku těchto plavců je 1,09 m, jeden chlapec dokonce dosahuje hodnoty 1,24 m. Plavci nižší výkonnosti dosahují délky 0,99 m. Délka plaveckého kroku závisí nejen na technice pohybu, ale také na tělesném vzrůstu plavců. Porovnáme - li plavecký krok plavců srovnatelné výšky, zjistíme, že plavci vyšší výkonnosti dosahují průměrné hodnoty délky kroku 1,05 m, zatímco plavci nižší výkonnosti zmíněných 0,99 m.

Frekvence pohybových cyklů je ze sledovaných parametrů nejrozumnější. Plavci vyšší výkonnosti dosahují průměrných hodnot frekvence $49,53 \text{ ckl.min}^{-1}$, plavci nižší výkonnosti potom $49,08 \text{ ckl.min}^{-1}$.

Průměrné hodnoty doby pohybového cyklu sledovaných plavců obou výkonnostních skupin plavců jsou shodné - 1,22 s.

Tabulka 9. Parametry lokomoce sledovaných plavců

Proband	Plavecký krok (m)	Frekvence (ckl.min ⁻¹)	Doba cyklu (s)	Rychlost (m.s ⁻¹)
M.P.	1,11	45,45	1,32	1,68
J.Z.	0,99	50,85	1,18	1,68
D.P.	1,11	51,28	1,17	1,89
T.F.	1,13	48,78	1,23	1,83
M.L.	1,00	54,55	1,10	1,83
L.P.	1,06	51,72	1,16	1,83
M.C.	1,24	44,12	1,36	1,83
V.K.	1,03	46,88	1,28	1,61
J.L.	0,94	51,28	1,17	1,61

K parametrům lokomoce bychom poznamenali, že měření těchto znaků techniky v zařízení flum nemusí být odlišné v porovnání s plaváním v bazénu. Zjištěné hodnoty nyní porovnejme s výzkumem, který sledoval parametry lokomoce chlapců ve věku 11

– 16 let (Vorontsov a Binevsky, 2003). Autoři zjišťovali parametry lokomoce 12letých chlapců v průběhu 100m úseku. Z výsledků uvedené práce vyplývá, že průměrná doba trvání pohybového cyklu mladších žáků je 1,19 s, frekvence pohybových cyklů potom 55,6 ckl.min⁻¹ a délka plaveckého kroku 1,28 m.

5.2 Klíčové body techniky kraul mladších žáků

Pro stanovení klíčových bodů techniky kraul mladších žáků vycházíme nejen z techniky úspěšnějších chlapců, ale také techniky méně úspěšných, protože v některých bodech techniky jsou plavci nižší výkonnosti příkladnějšími.

Poloha těla na hladině by měla být stabilní a plavci by se v tomto věku měli zaměřit na udržení zpevněné polohy a vyvarovat se výkyvům těla do stran, stejně tak jako proměnlivé poloze hlavy při vdechu a především výdechu. Z výsledkové části je patrné, že souhra dolních končetin nečiní plavcům větší obtíže již v tomto věkovém období. Doporučujeme však neustále posilovat tuto dovednost, tj. stabilizaci šestiúderové souhry. Vstup paže do vody je výrazně ovlivněn provedením přenosové fáze, v případě většiny sledovaných plavců negativně. Domníváme se, že tento bod techniky není pro 12leté žáky obtížný, proto by se měli naučit hladké zanoření paže do vody. Nedostatky v přípravné fázi pohybového cyklu paží shledáváme u mladších žáků jako méně podstatné, chlapci by se na jejich odstranění měli zaměřit později. Samotné záběrové pohyby začínají vysokou polohou lokte, která však u této kategorie není prozatím výrazná. Důvodem je pravděpodobně nízká úroveň specifických silových schopností příslušných svalových vláken a pocit vody spíše než náročné provedení pohybu. Strukturu pohybu paží ve fázích přitahování a odtlačování by měli plavci zdokonalovat, cvičení zaměřená na záběrové pohyby by měla být součástí většiny tréninkových jednotek. Při přenosu by měla být paže pokrčená v loketním kloubu a plavci by měli postupně pracovat na uvolnění záběrových svalů v této fázi. Koordinace paží je u mladších žáků různá, plavci by se jí měli věnovat a opravovat se zahájením specializace ve sportovním plavání. Při dýchání by se 12letí žáci neměli dopouštět chyb.

Klíčové body techniky mladších žáků jsou tedy:

- stabilní poloha těla a hlavy na hladině, rotace kolem podélné osy těla v rozsahu kolem 45°,
- šestiúderová souhra dolních končetin bez hrubých chyb v technice s přiměřeným rozsahem pohybu,
- nedostatky při zanoření ruky do vody,
- poloha vysokého lokte prozatím nevýrazná,
- pohyb paže po esovité křivce v průběhu záběrových pohybů,
- neuvolněný přenos,
- korektní dýchání,
- různá technika koordinace paží.

6. DISKUSE

Výsledky práce potvrdily jisté odchylky techniky kraul mladších žáků od modelové techniky. Postupně jsme se vyjádřili ke všem fázím pohybového cyklu a popsali, čím je technika kraul 12letých žáků charakteristická v té které fázi. Nedostatky, které by chlapci v tomto věku měli co nejdříve eliminovat, shledáváme především ve struktuře záběrových pohybů paží a provedení přenosové fáze. Zejména záběrové fáze by měli plavci v tomto věku zdokonalovat, protože jsou zásadní pro vytváření propulzních sil. Uvolněný přenos by plavci ve věku mladších žáků měli rovněž zlepšovat a pracovat tak na ekonomičtější technice. Domníváme se, že pro zdokonalení dvou výše popsaných aspektů techniky mladších žáků není mnoho výrazně limitujících faktorů. Z hlediska koordinace pohybů můžeme sledovat různé odchylky, podle kterých rozeznáváme individuální styl plavců. Přesto, že jsme se ke koordinaci pohybů paží vyjádřili, domníváme se, že plavci by ji měli přizpůsobit až později specializaci, ke které budou inklinovat. Další drobné nedostatky chlapci v tomto věku ještě pravděpodobně nejsou schopni zlepšit, jedná se především o polohu vysokého lokte v přechodné fázi, z důvodů nedostatečně rozvinutých silových schopností příslušných svalů provádějících specifický pohyb a pocit vody.

Plavci ve věku mladšího žactva výrazně zlepšují svou sportovní výkonnost především tělesným růstem a přirozeným zvýšením svalové síly. Upozorňujeme však, že úroveň techniky se může právě v souvislosti se zvětšením tělesných segmentů zhoršovat, přestože mladí plavci budou v závodech dosahovat rychlejších časů. Zanedbání technické přípravy v tomto příznivém věku se potom projeví v dospělosti, kde již pohybové učení není efektivní.

Odlišnosti v technice kraul obou sledovaných skupin mohou být pouze částečně příčinou rozdílné výkonnosti. U plavců nižší výkonnosti jsme se setkali s lepším provedením některých fází pohybového cyklu než u plavců v tomto věku úspěšnějších, v několika ohledech však plavci nižší výkonnosti zaostávali. Domníváme se, že k hlavním faktorům, které jsou příčinou vyšší výkonnosti plavců ve věku 12 let, je stupeň biologického vývoje, počet a délka tréninkových jednotek strávených plaveckou, ale i suchou přípravou a používání pokročilých tréninkových metod ve sportovní přípravě mladých plavců. Výše uvedené faktory nebyly předmětem našeho výzkumu, přesto

jsme některé orientačně zjišťovali, abychom poskytli náměty pro další práce. K poznání příčin vyšší výkonnosti sledované věkové kategorie by bylo třeba vyššího počtu probandů. Z informací, které jsme obdrželi od účastníků našeho výzkumu, vyplývá, že vyšší výkonnosti dosahují plavci, kteří mají možnost trénovat častěji s vyšším počtem tréninkových jednotek plavecké a suché přípravy. Hodnotnějších výkonů dosahují plavci vyššího věku. Nemůžeme ale potvrdit, že sportovní věk, stejně jako stupeň biologického vývoje, jsou zásadní pro výkonnost plavců kategorie mladšího žactva. Tyto informace však nejsou příliš validní, je třeba je dokázat nebo vyvrátit dalšími výzkumy.

V diskusi bychom chtěli upozornit na možné nepřesnosti spojené s nedostatečným označením segmentů a kloubů těla plavců při měření úhlu polohy, rozsahu pohybu končetin a při posouzení koordinace paží. Širší označení segmentů těla by umožnilo snadnější a především přesnější stanovení sledovaných charakteristik techniky. Dalším možným nepřesnostem by se do budoucna mohlo předejít využíváním pevného stativu, což zatím v našem měření nebylo možné.

7. ZÁVĚR

Hlavním cílem naší práce byla charakteristika techniky kraul mladších žáků s vyzdvihnutím klíčových bodů této techniky. Stanovený cíl jsme splnily, ve výsledkové části práce jsme postupně komentovali techniku kraul v jednotlivých fázích. Vystihli jsme chyby a nedostatky jednotlivých žáků, jejich odlišnosti a shrnuli je do konkrétní podoby modelové techniky kraul pro kategorii mladšího žactva.

Jedním z dalších cílů naší práce bylo stanovení klíčových bodů techniky, ve kterých se shodují medailisté z mistrovství ČR. Tento cíl jsme však zcela nenaplnili. Domnívali jsme se, že plavci nižší výkonnosti se budou dopouštět výraznějších chyb a naopak, technika plavců vyšší výkonnosti bude pouze s mírnými nedostatky. Některé chyby jsou znatelné u plavců obou výkonností. Proto jsme shrnuli klíčové body techniky komplexně bez rozdílu výkonnosti a upozornili na momenty, které techniku mladších žáků charakterizují.

Z expertního hodnocení techniky kraul sledovaného souboru vyplývá, že variabilita techniky kraul je poměrně značná a je patrně podmíněná především tělesnými charakteristikami každého plavce. Můžeme konstatovat, že technika kraul 12letých žáků se přibližuje modelové technice, v některých bodech se však ještě setkáváme s nedostatky.

Předpoklad vyšší výkonnosti biologicky vyspělejších plavců nebo plavců vyššího sportovního věku nemůžeme potvrdit. Z našeho šetření pouze vyplývá, že vyšší výkonnosti dosahují plavci, kteří absolvují vyšší počet tréninkových jednotek.

Rovněž nelze potvrdit, že plavci vyšší výkonnosti se projevují výrazně kvalitnější technikou v porovnání s plavci nižší výkonnosti.

Z našeho výzkumu mohou vycházet studenti, kteří se chtějí zabývat problematikou techniky mladších žáků, jejich výkonností nebo bližším určením důvodů rozdílné výkonnosti této věkové kategorie. Možnosti jsme nastínili v diskusi.

Očekáváme, že naše práce bude cenná především pro trenéry. Těm méně zkušeným totiž usnadňuje poznání techniky kraul 12letých chlapců, upozorňuje na chyby, kterých se mladí plavci dopouštějí a radí jim, na které dovednosti by se měli v tréninku techniky zaměřit.

LITERATURA

1. ADRIAN, M., SINGH, M., KARPOVICH, P. Energy cost of the leg kick, arm stroke and whole stroke. *J.Appl.Phys.*21, 1966.
2. BISSIG, M., GRÖBLI, C., AMOS, L., CSERÉPY, S. *Schwimm welt. Schwimmen lernen – schwimmtechnik optimieren*. 2.vyd. Německo : Bern, 2008. ISBN 978 – 3 – 292 – 00337 – 9.
3. BLÁHA, P., VIGNEROVÁ, J., RIEDLOVÁ, J., KOBZOVÁ, J., KREJČOVSKÝ, L., BRABEC, M. *6. Celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001 Česká republika*. Praha : PřF UK a SZÚ, 2005. ISBN 80 – 7071 – 251 – 1.
4. BOMPA, T. O. *Total training for young champions*. 1.vyd. USA : Human Kinetics, 2000. ISBN 0 – 7360 – 0212 – X.
5. BOUCHALOVÁ, M. *Vývoj během dětství a jeho ovlivnění*. 1.vyd. Praha : Avicenum, 1987.
6. CLARYS, J., P. Human morphology and hydrodynamics. In Terauds, J., Bedingfield, E. W. (Eds.) *International series on sport sciences. Swimming III*. Baltimore : University Park Press, 1979.
7. CASTRO, F., MINGHELLI, F., FLOSS, J., GUIMARÃES, A. Body roll angles in front crawl swimming at different velocities. In *Biomechanics and Medicine in Swimming IX.*, 2003. s. 111 - 114.
8. COLWIN, C., M. *Breakthrough swimming*. 1.vyd. USA : Human Kinetics, 2002. ISBN 0 - 7360 - 3777 - 2.
9. COLWIN, C., M. Breathe better – swim faster. *SwimNews*, 2003, č. 273, s. 30-32. ISSN 1206 – 5966.
10. COLWIN, C., M. *Swimming dynamics (Winning, Techniques and Strategies)*. 1.vyd. Illinois (USA) : Mosters press, 1999. ISBN 1 - 57028 - 206 - 4.
11. COLWIN, C., M. *Swimming into 21.century*. 1.vyd. Illinois (Champaign) : Human Kinetics, 1991. ISBN 1 - 800 - 747 - 4457.
12. COSTILL, D., L., MAGLISCHO, E., W., RICHARDSON, A., B. *Swimming*. 1.vyd. London : Adrisony Committee (FINA), 1992. ISBN 0 - 632 - 03027 - 5.
13. COUNSILMAN, J., E., COUNSILMAN, B., E. *The new science of swimming*. 1.vyd. USA : Prentice - Hall, Inc., 1994. ISBN 0 - 13 - 09888 - 5.
14. COUNSILMAN, J., E. *Závodní plavání*. Překlad Kripner, J. 1.vyd. Praha :

- Olympia, 1974.
15. ČÁP, J., MAREŠ, J. *Psychologie pro učitele*. 1.vyd. Praha : Portál, 2001. ISBN 80 – 7178 – 463 – X.
 16. ČECHOVSKÁ, I. Proměny plavecké sportovní kariéry. *Těl. Vých. Sport Mlád.*, 71, 2005, č. 2, s. 9 – 14. ISSN 1210 – 7689.
 17. *Český svaz plaveckých sportů* [online]. Cit. 27.2.2011. Dostupné na <http://www.sport-service.cz/plavani/statistika/>
 18. DEKERLE, J., LEFEVRE, T., DEPRETZ, S., SIDNEY, M., PELAYO, P. Stroke length drops from the maximal steady state speed. In *Biomechanics and Medicine in Swimming IX.*, 2003. s. 325 – 329.
 19. DOVALIL, J. a kol. *Výkon a trénink ve sportu*. 3.vyd. Praha : Olympia, 2009. ISBN 978 – 80 – 7376 – 130 – 1.
 20. HALJAND, R. *swim.ee* [online]. Cit.27.2.2011. Dostupné na <http://www.swim.ee/>
 21. HANNULA, D. *Coaching swimming successfully*. 1.vyd. USA : Human Kinetics, 1995. ISBN 0 - 87322 - 492 - 2.
 22. HOFER, Z. a kol. *Technika plaveckých způsobů*. 2.vyd. Praha : Karolinum, 2006. ISBN 80 - 246 - 1205 - 4.
 23. JURŠÍK, D. A kol. *Plavanie. Učebnica pre školenie trénerov*. 1.vyd. Bratislava : Slovenské telovýchovné vydavateľstvo, 1990. ISBN 80 - 7096 - 107 - 4.
 24. JURĚNA, K. *Mechanika kraulové propulze*. Acta Univ. Car. Gymn. 1984, Vol.20, 1, s. 60 – 83.
 25. LEVINSON, D., A. Internal stroke motions and the effective coaching of stroke mechanics. *Journal of swimming research* 3. 1987.
 26. LUCERO, B., BLEUL – GOHLKE, C. *Masters swimming – a manual*. 1.vyd. Anglie : Meyer & Meyer Sport, 2006. ISBN 978 – 1 – 84126 – 185 - 0.
 27. MACEJKOVÁ, Y., HLAVATÝ, R. *Biomechanika a technika plaveckých způsobov*. 1.vyd. Bratislava, 1996. ISBN 80 - 967456 - 2 - X.
 28. MAGLISCHO, E., W. *Swimming faster*. 1.vyd. Palo Alto (California) : Mayfield Publishing Company, 1982. ISBN 0 – 87484 – 548 – 3.
 29. MAGLISCHO, E., W. *Swimming fastest*. 2.vyd. USA : Human Kinetics, 2003. ISBN 0 - 7360 - 3180 - 4.
 30. MALINA, R., M., BOUCHARD, C., BAR – OR, O. *Growth, maturation, and physical activity*. 2.vyd. USA : Human Kinetics, 2004. ISBN 978 – 0 – 88011 – 882 – 8.

31. MARŠÁLEK, K. *Interpretace výsledků PIV hydrodynamické analýzy proudění tekutin v okolí modelu lidské ruky na teorii vzniku propulsních sil při plavání.* In Pokorná, J. (Ed.) *PROBLEMATIKA PLAVÁNÍ A PLAVECKÝCH SPORTŮ V.* Sborník odborného semináře z 30.6.2006. Praha 2008. S. 199 – 209. ISBN 978 – 80 – 86317 – 58 – 8.
32. MARTENS, R. *Úspěšný trenér.* Překlad Soulek, I. 3.vyd. Praha : Grada, 2006. ISBN 80 – 247 – 1011 – 0.
33. MCLEOD, I. *Swimming anatomy.* 1.vyd. USA : Human Kinetics, 2010. ISBN 978 - 0 - 7360 - 7571 - 8.
34. NEUWIRT, B. Význam speciálních průpravných cvičení v plaveckém tréninku žáků a juniorů. *Těl. Vých. Sport Mlád.* 71, 2005, č.2, s. 20-26. ISSN 1210 - 7689.
35. OKUNO, K., IKUTA, Y., WAKAYOSHI, K., NOMURA, T., TAKAGI, H., ITO, S., OGITA, F., OGI, Y., TACHI, M., MIYASHITA, M. Stroke characteristics of world class male swimmers in free style events of the 9th fina world swimming championships 2001 Fukuoka. In *Biomechanics and Medicine in Swimming IX.*, 2003. s. 157 – 161.
36. OLBRECHT, J. *The science of winning – Planning, periodizing and optimizing sim training.* 1.vyd. Luton : Swimshop, 2000.
37. PERIČ, T. *Sportovní příprava dětí.* 2.vyd. Praha : Grada, 2004. ISBN 978 – 80 – 247 – 2643 – 4.
38. PIAGET, J., INHELDER, B. *La psychologie de l'enfant.* Překlad Vyskočilová, E., 4.vyd. Praha : Portál, 2007. ISBN 978 – 80 – 7367 – 263 – 8.
39. PRICHARD, B. A new swim paradigm: swimmers generate propulsion from the hips. *Swimming technique.* Vol.30, 1993.
40. RIEWALD, S. Swimming technique. *NSCA's Performance Training Journal.* 2003, 2, 4, s. 9 – 13.
41. SVOBODA, B. *Pedagogika sportu.* 1.vyd. Praha : Karolinum, 2003. ISBN 80 – 246 – 0156 – 7.
42. VORONTSOV, A., BINEVSKY, D. Swimming speed, stroke rate and stroke length during maximal 100m freestyle of boys 11 – 16 years of age. In *Biomechanics and Medicine in Swimming IX.*, 2003. s. 195 - 199.

Přílohy

- I. Vyjádření etické komise
- II. Informovaný souhlas
- III. Růstový graf

Příloha I: Vyjádření etické komise



UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešleslavín
tel.: 220 171 111
<http://www.ftvs.cuni.cz/>

Žádost o vyjádření etické komise UK FTVS

k projektu výzkumné, doktorské, diplomové (bakalářské) práce, zahrnující lidské účastníky

Název: Technika kraul 12 letých žáků

Forma projektu: bakalářská práce

Autor: Tomáš Brtník

Školitel: PaedDr. Irena Čechovská, CSc.

Popis projektu

V práci budeme analyzovat techniku kraul mladších žáků. K analýze použijeme video záznamy natočené v zařízení flum na UK FTVS. Jako cíl práce jsme stanovili popis charakteristických znaků žákovské techniky plaveckého způsobu kraul.

Zajištění bezpečnosti pro posouzení odborníky

V práci nebudeme používat žádné invazivní metody.

Etické aspekty výzkumu

Výzkumu se budou účastnit chlapci ve věku 12 let. Účast je dobrovolná, každý plavec, který bude požádán o spolupráci, bude uvědomen o metodách práce a o cílech výzkumu. Budeme vyžadovat podpis informovaného souhlasu od zákonných zástupců.

V Praze dne 24.1.2011

Podpis autora:

Vyjádření etické komise UK FTVS

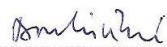
Složení komise: Doc. MUDr. Staša Bartůňková, CSc.
Prof. Ing. Václav Bunc, CSc.
Prof. PhDr. Pavel Slepíčka, DrSc.
Doc. MUDr. Jan Heller, CSc.

Projekt práce byl schválen Etickou komisí UK FTVS pod jednacím číslem:^{026/2011}.....
dne:^{31. 1. 2011}.....

Etická komise UK FTVS zhodnotila předložený projekt a **neshledala žádné rozpory** s platnými zásadami, předpisy a mezinárodními směnicemi pro provádění biomedicínského výzkumu, zahrnujícího lidské účastníky.

Řešitel projektu splnil podmínky nutné k získání souhlasu etické komise.

razítko školy
UNIVERZITA KARLOVA v Praze
Fakulta tělesné výchovy a sportu
sekretariát děkana
Josef Martího 31, 162 52, Praha 6


podpis předsedy EK

V Praze dne 18.12.2010

Informovaný souhlas k analýze plavecké techniky kraul

Vážení

..... (zákonný zástupce)

.....(plavec),

na základě Vašich výsledků z letního mistrovství mladšího žactva Vás Tomáš Brtník a PaedDr. Irena Čechovská, CSc. žádá o spolupráci k analýze plavecké techniky kraul 12 letých žáků. Cílem našeho sledování je stanovení klíčových bodů techniky kraul mladších žáků. Spolupracovat budeme dále s Mgr. Danielem Jurákem a dalšími oslovenými plavci.

Výzkum bude probíhat v zařízení flum na UK FTVS, José Martího 31, Praha 6. K tomuto zařízení nainstalujeme kamery pomocí nichž budeme zaznamenávat pohyb plavce ve vodním prostředí. Doba sledování bude přibližně 2 min. Před samotným měřením bude mít plavec k dispozici 10 minutové rozplavání. Každý plavec bude zaznamenávám vždy pouze jedenkrát.

Práce bude založena na analýze techniky sledovaných žáků. Bude využito expertního hodnocení a kinematické analýzy z videozáznamů. Způsob sledování je neinvazivní a bezbolestný.

Zavazujeme se, že získané záznamy a osobní data budou sloužit pouze pro účely výzkumu a nebudou jinak zneužity.

..... souhlasí s podmínkami výzkumu.

.....

podpis zákonného zástupce

Tělesná výška (0 - 18 roků)

Chlapci

