

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

**Hodnocení změn morfologických a výkonnostních parametrů u juniorských
závodníků ve vodním slalomu v rámci RTC**

Diplomová práce

(magisterská)

Autor: Bc. Filip Krejza, Rekreatologie

Vedoucí práce: PhDr. Dr. Martin Sigmund, Ph.D.

Olomouc 2018

Jméno a příjmení autora: Bc. Filip Krejza

Název závěrečné písemné práce: Hodnocení změn morfologických a výkonnostních parametrů u juniorských závodníků ve vodním slalomu v rámci RTC

Pracoviště: Katedra rekreologie

Vedoucí: PhDr. Dr. Martin Sigmund, Ph.D.

Rok obhajoby: 2018

Abstrakt: Cílem diplomové práce je zhodnotit vliv ročního tréninkového cyklu na somatotyp a vybrané kondiční parametry u juniorského reprezentačního družstva České republiky ve slalomu na divoké vodě. Testováno bylo celkem 14 sportovců do 18 let (průměrný věk $16,03 \pm 0,56$ let (věkové rozpětí 15,06–17,07 let). Šetření zaměřená na somatotyp a kondiční parametry se uskutečnila v průběhu reprezentačního soustředění v Praze v říjnu 2015, březnu 2016 a v říjnu 2016.

Z výzkumu vyplývá, že sledovaní junioři se nachází v optimálním umístění sférického trojúhelníku pro vodní slalom, a že roční tréninkový cyklus vedl ke zvýšení kondice.

Klíčová slova: vodní slalom, juniorské družstvo, roční tréninkový cyklus, somatotyp, výkonnostní parametry

Souhlasím s půjčováním závěrečné písemné práce v rámci knihovních služeb.

Author's first name and surname: Filip Krejza

Title of the bachelor's thesis: Evaluation of changes in morphological and performance parameters of junior racers in water slalom within ATC

Department: Department of recreology

Supervisor: PhDr. Dr. Martin Sigmund, Ph.D.

The year of the presentation: 2018

Abstract: The aim of this diploma thesis is to evaluate the impact of the annual training cycle on the somatotype and selected conditional parameters of the junior representative team of the Czech Republic in slalom on wild water. A total of 14 athletes under 18 years of age were tested (average age 16.03 ± 0.56 years (age range 15.06-17.07 years)). The somatotype and fitness parameters survey was conducted during a representative training session in Prague in October 2015, March 2016 and October 2016.

The research shows that the juniors under observation are in the optimal position of the spherical triangle for water slalom, and that the annual training cycle led to an increase in fitness.

Keywords: water slalom, junior team, annual training cycle, somatotype, performance parameters

I agree with lending the thesis within the librarian services.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně pod odborným vedením

PhDr. Dr. Martina Sigmunda, Ph.D., uvedl všechny použité literární a odborné zdroje a dodržoval zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 20.11.2017

Děkuji PhDr. Dr. Martinovi Sigmundovi, Ph.D. za metodickou pomoc, cenné rady a vstřícný přístup při zpracování magisterské práce.

OBSAH

1 ÚVOD	8
2 TEORETICKÉ POZNATKY	9
2.1 Historie kanoistiky	9
2.1.1 Vznik svazu kanoistů na českém území	10
2.2 Slalom na divoké vodě	11
2.3 Sportovní trénink	13
2.3.1 Periodizace tréninkového procesu	14
2.3.2 RTC vodního slalomáře	16
2.3 Konstituční typologie	18
2.4 Struktura sportovního výkonu ve vodním slalomu	21
2.4.1 Faktory techniky	24
2.4.2 Faktory taktiky	25
2.4.3 Faktory kondiční	25
2.4.4 Faktory somatické	29
2.4.5 Faktory psychické	30
3 CÍL PRÁCE	31
4 METODIKA	32
4.1 Účastníci šetření	32
4.2 Tělesné parametry	32
4.3 Vybrané výkonnostní parametry	33
4.4 Kontrola a evidence tréninkového procesu	33
4.5 Kvantifikace zátěže	34
4.6 Statistická analýza	36
5 VÝSLEDKY	37

5.1 Morfologické parametry.....	37
5.2 Tělesný tuk a segmentální analýza.....	38
5.3 Tělesná konstituce – somatotyp	39
5.5 Výkonnostní parametry	41
6 DISKUZE.....	42
7 ZÁVĚR.....	45
8 SOUHRN	46
9 SUMMARY	47
10 REFERENČNÍ SEZNAM.....	48

1 ÚVOD

V této diplomové práci se zaměříme na morfologické a výkonnostní parametry pro slalom na divoké vodě v juniorském družství České republiky. Budeme zkoumat vliv ročního tréninkového cyklu (RTC), na somatický a výkonnostní rozvoj sportovců.

Slalom na divoké vodě patří mezi naše úspěšné sportovní disciplíny. Od roku 1959 jsou pravidelně pořádána mistrovství světa a od roku 1972 se jedná o olympijskou disciplínu. Slalom na divoké vodě představuje z fyziologického hlediska kontinuální typ zátěže o střední až maximální intenzitě s průměrnou dobou trvání 90–120 sekund (Bernaciková et al., 2010; Kratochvíl & Bílý, 1997).

Každý sport má své specifické požadavky a nároky na sportovce. Nejvyšší výkonnost v oblasti sportu, vyžaduje kvalitní rozvoj motorických schopností a dovedností s celkovou vysokou úrovní rozvoje tělesné zdatnosti. S tím souvisí i předpoklad optimálního rozvoje somatických parametrů, které tvoří důležitou součást sportovního výkonu (Pavlík, 1999; Perič & Dovalil, 2010).

V teoretické části jsou shrnuta východiska zahrnující základní informace, týkající se slalomu na divoké vodě, jeho historie, sportovního tréninku, konstituční typologie a základních požadavcích pro podání výkonu při slalomu na divoké vodě. V praktické části byla provedena měření a testování v různých fázích jednoho ročního tréninkového cyklu z cílem zjištění somatotypu a kondičních parametrů u juniorů. Tyto specifické somatické, a výkonnostní parametry, vhodné pro slalom na divoké vodě budeme dále v diplomové práci hodnotit a rozebírat.

2 TEORETICKÉ POZNATKY

2.1 Historie kanoistiky

Řeka a loď byly důležitými prostředky komunikace již od prehistorických dob. Plavidla měla ryze utilitární určení – rybolov, převoznictví a obchod.

Jedním z prvních, kdo se plavil po našich řekách i z jiných důvodů, byl v 15. století český rytíř Zachař z Pešíněvsi. Používal k rybolovu a k turistickým účelům kajak, který si přivezl ze svých cest po Skandinávii. Také Petr Vok z Rožmberka měl podle dochovaných zpráv sjet na lehkém rybářském člunu Vltavu a většinu jihočeských rybníků. Po Vltavě se plavily od středověku vory a na lodích se vozila sůl. Velký podíl na dopravním ruchu na našich řekách měli mlýnáři. Jednak osobně – většina z nich vlastnila loď – jednak i tím, že mlýnské jezy do jisté míry regulovaly stav vody a tím i sjízdnost našich řek. Sjízdnost Vltavy byla věnována pozornost již od dob Karla IV (Yachetní sport, 1931).

V polovině 19. století vznikaly, české zábavní kroužky, které využívaly lodí jako prostředku rekreace. V 60. letech devatenáctého století byl na Vltavě v Praze již skutečně čilý ruch, jak to dokládají zachované rytiny z různých benátských nocí a dalších oslav. Jsou zde zachyceny různé vory, lodě podobné pramicím a veslicím.

Uvádí se, že roku 1876 přivezl štolba hraběte Kinského první skutečnou kánoi, se kterou se projížděl v Chocni po Orlici. Podobně měl mít skutečnou kánoi již roku 1876 i Brněnský veslařský klub. Věrohodně je kanadská kánoe doložena v Roudnici nad Labem, kde ji známý sportovec Ferdinand Zinke odkoupil od Stewense a Bradlyho.

Pro další rozvoj vodní turistiky a pro vznik kanoistiky mělo význam založení Českého Yacht klubu (dále i ČYK) roku 1893 Josefem Rösslerem Ořovským. ČYK se stal na dlouhou dobu hlavním představitelem rozvíjející se vodní turistiky a české kanoistiky. V roce 1905 člen ČYK Štutzig pod vlivem četby americké ilustrované literatury se rozhodl zavést otevřenou kanadskou kánoi na naše řeky. Pro pozdější rozvoj vodní turistiky a kanoistiky mělo význam i založení Klubu českých turistů roku 1888, jehož odbory po roce 1918 velkou měrou přispěly k šíření vodní turistiky a kanoistiky a jeho členové stáli později i při zrodu vodního slalomu.

Roku 1910 byl založen Vysokoškolský sport, jehož součástí byl i oddíl vodní turistiky. Na rozvoji kanoistiky měli zásluhu i vodní skauti. První oddíl vodních skautů založil při ČYK

roku 1912 Josef Rössler Ořovský. Brzy bylo v Praze již 5 oddílů, jejich střediskem byl Střelecký ostrov.

První kanoističtí nadšenci v čele s Josefem Rösslerem Ořovským si uvědomili nutnost vytvořit nový orgán, který by dal kanoistice jednotný směr, který by koordinoval činnost dosud roztržštěných kanoistů z jednotlivých veslařských a jachtařských oddílů, kroužků a klubů. (Kohoutek, 1982).

2.1.1 Vznik svazu kanoistů na českém území

Výsledkem činností kanoistů a vodních turistů se uskutečnily dne 12. října 1913 v Praze vůbec první kanoistické soutěže. Zatím jako součást mezinárodních závodů motorových člunů. Pořadatelem byl ČYK. Soutěžilo se ve třech disciplínách, v lehké kánoi na 1 km, v těžké kánoi na 500 m a v překážkové jízdě na 400 m.

Rozmach činnosti koncem roku 1912 a v průběhu roku 1913 a nakonec i úspěch prvních soutěží vedl Josefa Rösslera Ořovského k tomu, že dal popud ke svolání zájemců o kanoistiku. Dne 29. listopadu 1913 se konala, v tehdy známé a populární sportovní kavárně U Karla IV. na Karlově náměstí v Praze, ustavující schůze. Zakládajícími členy byli ČYK Praha, ČYK České Budějovice a Veslařský klub Blesk. Zakladatelem svazu kanoistů království Českého a prvním předsedou byl Josef Rössler Ořovský, místopředsedou byl zvolen Václav Rybář a jednatelem Jan Roztočil.

Kanoisté založili v listopadu 1913 svůj vlastní orgán Svaz kanoistů království Českého, a to přes skutečnost, že rakouské úřady k tomu nedaly ještě úřední souhlas. V této době to však bylo celkem běžné. Orgán vznikl via facti z potřeb života a právní uznání teprve následovalo. Rozhodující byla činnost. Povolení k založení Českého svazu kanoistů dalo c. a k. místodržitelství v Praze teprve výnosem ze dne 1. května 1914.

Svaz ve spolupráci s ČYK Praha uspořádal 7. června 1914 závody o cenu Axela Rossina ze Stockholmu, jež byly součástí mezinárodních závodů motorových člunů a jachet. Na programu byl závod dvojic na 1 km. Zvítězila dvojice Breitenfeld – Mayer v ČYK v čase 6 min. 35 s., ale krátce nato vypukla první světová válka, která všechnu tuto práci zastavila. Kanoistika se omezila jen na drobné výlety a později, v souvislosti se zhoršujícím zásobováním Prahy, využili členové sportovních oddílů lodí k dovozu potravin do Prahy, aby

unikli úředním prohlídkám. Až se vznikem Československé republiky došlo k dalšímu rozvoji vodní turistiky a kanoistiky (Kohoutek, 1982)

Dne 20.1.1924 byla v Kodani založena mezinárodní kanoistická federace International Representantschaft fur Kanusport (IRK) zástupci Švédska, Dánska, Německa a Rakouska. Český svaz přistoupil k IRK roku 1925 jako pátý člen a je počítán mezi pět zakládajících zemí. V roce 1924 se jako ukázkový sport představila na olympiádě rychlostní kanoistika. V Berlíně 1936 již byla na oficiálním programu. IRK byla v roce 1946 ve Stockholmu nahrazena ICF (International Canoe Federation).

V roce 1949 se v Ženevě konalo historicky první mistrovství světa ve slalomu na divoké vodě a to i s účastí českých reprezentantů. Od počátku až dodnes patří Češi k absolutní světové špičce. V roce 1972 byl slalom poprvé zařazen do programu olympijských her v německém Mnichově. Poté byl slalom, na dlouhých 20 let, z programu LOH opět vyřazen a znovu se zařadil mezi olympijské sporty až na Barcelonské olympiádě. Na XXV. LOH získalo Československo díky singl kanoistovi Lukáši Pollertovi první zlatou olympijskou medaili v kanoistice na divoké vodě. Po znovuzařazení slalomu do programu LOH, se tato disciplína drží na seznamu olympijských sportů až do dnešních dnů.

2.2 Slalom na divoké vodě

Slalom na divoké vodě je jeden z mnoha vodních sportů, které se souhrnně označují jako kanoistika. Kanoistika je vodní sport provozovaný na lodích. Název odvozen od kánoe a je obecně používán i pro obdobné aktivity provozované na jiném typu lodě – kajaku. Kanoistika může být jak rekreační, tak profesionální a dělí se na několik disciplín: slalom na divoké vodě, rychlostní kanoistika, sjezd na divoké vodě, rodeo a akrobacie, dračí lodě, kanoistický maraton, kanoepolo, seakajak (Bílý, Kráčmar & Novotný, 2001).

Tratě vodního slalomu se vytyčují na úsecích řek nebo umělých slalomových drahách různých obtížností. Délka tratě se musí pohybovat mezi 300 a 600 m (měřeno od startu do cíle) a musí obsahovat přírodní nebo umělé překážky. Po délce tratě se vytyčuje 20 – 25 branek, které jsou široké 120 – 350 cm a jsou tvořeny dvěma tyčemi pruhovaně označenými. Zelenobílé branky se projíždějí po směru proudu a červenobílé, kterých musí být minimálně šest, proti směru proudu. Hodnotí se čas, za jaký závodník projede vytyčenou trať a správný způsob projetí tratě, tedy ve správném pořadí a správném směru. Za špatné projetí jsou k času připočítávány trestné sekundy (body). Při dotyku tyče nebo tyčí branky jsou připočítány dvě

sekundy, při neprojetí nebo nesprávném projetí branky (v opačném směru, úmyslné odhození tyče) se závodníkovi připočítává 50 trestných bodů. Úseky pro soutěže se dělí podle obtížnosti do šesti skupin – od WW1 (lehký) až po WW6 (nesmírně těžký). Závodí se ve dvou kolech, přičemž rozestavení branek se pro druhé kolo mění. Pořadí závodníků pro první kolo se určí podle aktuálního světového žebříčku, pořadí pro druhé kolo je odvozeno z výsledků prvního kola, kdy začíná závodník s nejhorším časem. Počet bodů za čas se vypočítá jednoduchým převedením na vteřiny (Bílý, Kráčmar & Novotný, 1998, 81). Závodí ve vodním slalomu se pořádají v následujících kategoriích:

- K1 muži (K1 – kajak jednotlivci)
- K1 ženy
- C1 muži (C1 – kanoé jednotlivci)
- C2 muži (C2 – kanoé dvojice)
- C1 ženy (od roku 2010)

Systém všech důležitých závodů funguje na principu kvalifikace – finále, kdy do finále postupuje prvních 15 (v kategorii K1 muži 20) lodí v každé kategorii. Při závodech mistrovství světa a republiky se vypisují závody družstev. Každé družstvo je tvořeno třemi loděmi, ty absolvují celou trať společně a měří se jim čas společně (od startu prvního po dojezd posledního závodníka). Úsek od poslední branky do cíle musí závodníci projet v rozmezí 15 sekund.

Tabulka 1. Technické parametry lodí

	K1	C1	C2
nejmenší délka (cm)	350	350	410
nejmenší šířka (cm)	60	60	75
nejmenší hmotnost (kg)	9	9	15

Minimální váha lodi se měří, když je loď suchá. Kajaky jsou lodě s palubou, které musí být poháněny dvojitým pádlem. Závodník v nich sedí. Kánoe jsou lodě s palubou, které

musí být poháněny pádlem s jedním listem. Závodník v nich klečí. Kormidlovací zařízení jsou na všech lodích zakázána. Přídě a zádě slalomových kajaků a kánoí musí být zakončeny zaoblením o poloměru nejméně 2 cm ve vodorovné rovině a 1 cm v rovině svislé. Jakýkoliv objekt, vyčnívající z trupu, musí být součástí formy lodě a nesmí být vyšší než 20 mm a ne užší než 8 mm s minimálním poloměrem 4 mm na vnějších okrajích (https://www.kanoe.cz/files/CSKDV/2017/Pravidla2017_tisk.pdf.)

2.3 Sportovní trénink

Sportovní trénink je řízený proces, jehož cílem je zvyšování sportovní výkonnosti v daném sportu. Každý sportovní odvětví má svá specifika, která ovlivňují a určují charakter sportovního tréninku. Kromě zvyšování sportovní výkonnosti v dané sportovní disciplíně si sportovní trénink klade zároveň za cíl všestranný rozvoj osobnosti sportovce (Hauswirth & Mujika, 2010).

„Trénink zajišťuje výkonnostní růst sportovců v dlouhodobém časovém horizontu, musí mu proto být věnována odpovídající pozornost. Důležité je jak jeho teoretické zdokonalování, tak jeho modernizace ve smyslu cílevědomého vytváření zlepšování podmínek, v nichž sportovci činnost provozují (sociální zázemí, možnost využívání sportovních zařízení) a také práce kvalifikovaných trenérů a dalších odborníků “ (Dovalil et al., 2009, s. 11).

„Trénink musí současně respektovat celkový rozvoj jedince, tzn. snaha i dosažení nejvyšších výkonů nesmí být v rozporu s obecně platnými morálními, kulturními, zdravotními, ekologickými a dalšími normami společenského života “ (Perič & Dovalil, 2010, s. 12).

Základními pojmy ve sportovním tréninku jsou dovednosti a schopnosti. Jedná se o dvě základní vlastnosti jedince z hlediska sportovní činnosti. Schopnosti jsou vrozené předpoklady pro vykonávání dané sportovní činnosti, naproti tomu dovednosti jsou učením získané dispozice ke správnému, kvalitnímu, úspornému a rychlému vykonání daného pohybového úkolu (Dovalil et al., 2008).

V systémovém pojetí a z pohledu praktické realizace jde o proces v ose:

1. cíl tréninku,
2. struktura sportovního výkonu,
3. úkoly tréninku,
4. obsah tréninku,
5. metody,
6. trénovanost,
7. sportovní forma,
8. výkon (Dovalil et al., 2008).

2.3.1 Periodizace tréninkového procesu

Periodizací je členění tréninkového procesu na jednotlivá období, která nazýváme cykly. Jeden tréninkový cyklus představuje určité časové období, s pravidelně se opakujícími ději, které zapříčiňují řadu změn. Jednotným cílem všech cyklů sportovní přípravy je postupný růst sportovní výkonnosti (Dovalil et al., 2008; Rubáš, 1996). Tréninkové cykly

„Tréninkové cykly definujeme jako více či méně obdobné tréninkové úseky s obdobným obsahem i rozsahem, které plní určité tréninkové úkoly.“ (Perič & Dovalil, 2010, s. 54)

Typy tréninkových cyklů:

- makrocyklus (roční tréninkový cyklus),
- mezocyklus,
- mikrocyklus,
- tréninková jednotka (Dovalil et al., 2008).

Makrocyklus

Nejtypičtější mikrocyklus se všeobecně považuje - roční tréninkový cyklus. Jedná se o základní jednotku dlouhodobě organizované sportovní činnosti. Jeho délka je jeden rok (sezóna) (Dovalil et al., 2008). „Cílem je základní vymezení úkolů celoroční sportovní

přípravy v závislosti na mnoha skutečnostech (mj. sportovní odvětví, etapa dlouhodobé přípravy, úroveň dosavadní sportovní připravenosti svěřence, atd.). “ (Rubáš, 1996, s. 93)

Tréninkový makrociklus se rozděluje na čtyři období:

- přípravné (rozvoj trénovanosti),
- předzávodní (vyladění sportovní formy),
- závodní (prokázání a udržení vysoké výkonnosti),
- přechodné (fáze dočasné ztráty sportovní formy, dokonalé zotavení) (Dovalil,

2008).

Mezocyklus

Střednědobý cyklus, jehož délka je zpravidla 4 týdny. Rozpracovávají se zde úkoly, které vyplývají z cíle ročního tréninkového plánu. V tomto období lze ideálně kontrolovat stanovené úkoly - časová dohlednost, přesnost a periodičnost. Mezocyklus je základním strukturálním blokem při tvorbě makrocyklů (Martens, 1997; Rubáš, 1996).

Mikrociklus

Je charakterizován jako krátkodobý cyklus, tvořený zpravidla několika tréninkovými jednotkami. Za základní délku mikrociklu je považován jeden týden. Někdy však může být i kratší, nebo delší. Mikrocikly jsou základním stavebním prvkem mezocyklů (Dovalil, 2008). „Různorodost funkčních mikrocyklů sportovního tréninku, spolu s ještě větším množstvím možných kombinací, vytvářejí vynikající předpoklady pro značně proměnnou přípravu, prakticky ve všech sportovních odvětvích. (Rubáš, 1996, s. 98)

Tréninková jednotka

Tréninková jednotka je základní organizační forma sportovního tréninku a sportovní přípravy. Z didaktického hlediska představuje hlavního organizační formu celého výchovně vzdělávacího procesu sportovní přípravy (Martens, 1997). Každá tréninková jednotka se skládá ze čtyř základních částí:

- úvodní - seznámení s náplní tréninku a motivace,
- průpravné - rozcvičení a rozehrátí,

- hlavní - vlastní tréninková práce,
- závěrečné - uklidnění a uvolnění svalů (Dovalil, 2002).

2.3.2 RTC vodního slalomáře

Tréninkový cyklus chápeme jako určité tréninkové jednotky, které mají obdobný obsah i rozsah a které plní určité tréninkové úkoly. Základním dělicím kritériem pro typy cyklů je jejich délka – mikrocykly, mezocykly a makrocykly (Jansa, Dovalil et al., 2009).

Roční tréninkový cyklus

Jedná se o nejdůležitější a nejčastěji používaný úsek dlouhodobě organizované tréninkové činnosti. Jeho uspořádání je založeno na zákonitostech racionální stavby tréninku, praktickou činností se zde naplňují úkoly a zásady sportovního tréninku. Vychází se z kalendářní časové periodicity roku i z reálné dynamiky sportovní výkonnosti. Základním faktem plánování tréninkového cyklu je skutečnost, že výraznější změny trénovanosti vyžadují delší časový úsek a nelze je očekávat v krátkodobém horizontu. Trénink v ročním cyklu pak směřuje k tomu, aby maximální sportovní výkonnost kulminovala v požadovaném čase (Jansa, Dovalil et al., 2009). Tento cyklus je obvykle složen ze čtyř tréninkových období, přičemž každý má jiné úkoly, obsah a formy tréninku. Jedná se tato období:

- přípravné období
- předzávodní období
- hlavní (závodní) období
- přechodné období

Každé období má jinou délku a jejich náplň vychází z potřeb dané specializace (Perič et al., 2012).

Roční tréninkový cyklus u vrcholových juniorů ve vodním slalomu zahrnuje zátěž kolo 400 tréninkových jednotek, což znamená více než 600 hodin zatížení na vodě. Soutěžní období trvá od měsíce května až do září s průměrným počtem dvaceti závodních startů (J. Kratochvil & R. Rozsypal, osobní komunikace, 14. 12. 2013).

Přípravné období

Toto období má vytvořit základy budoucího výkonu a zajistit předpoklady pro další růst výkonnosti. V přípravném období se zaměřujeme na rozvoji obecných i speciálních

pohybových schopností a dovedností. Trénink má všestranný charakter, uplatňují se především všeobecně rozvíjející cvičení. Podstata přípravného období je ve vytvoření „dostatečné kondice“ pro hlavní období. Proto se zaměřujeme na zvýšení tzv. funkčních stropů, což znamená, velmi jednoduše řečeno, zlepšení racionalizace práce všech orgánů nutných pro pohyb (Perič et al., 2012). Podcenění tréninku v přípravném období nebo jeho podstatné zkrácení má většinou za následek stagnaci výkonnosti (Jansa, Dovalil et al., 2009).

U vodního slalomu začíná toto období zhruba na přelomu října a listopadu. Pokud je ještě odpovídající počasí, probíhá příprava na vodě. Toto období trvá zhruba do konce března v závislosti na nastavení termínové listiny závodů.

Předzávodní období

V tomto období se zaměřujeme na spojení všeobecně rozvíjejícího a speciálního tréninku. Dosaženou úroveň funkčních parametrů organismu, zde převádíme do dané specializace. Trénink by měl být přiměřeně pestrý a měl by již obsahovat spojení techniky a taktiky dané disciplíny s určitým kondičním zatížením (Perič et al., 2012).

Období předchází prvním startům v mistrovských soutěžích. Plní zásadní úkol: dosažení vysoké sportovní formy. Její ladění plynule navazuje na předchozí trénink v přípravném období, tendence jeho druhé poloviny se zde dále rozvíjejí. Obvykle jde o časový úsek 2 – 4 týdnů (Jansa, Dovalil a kol., 2009).

Hlavní (závodní) období

Je to v podstatě nejdůležitější část ročního cyklu. Probíhají soutěže a závody na které se sportovec připravoval. Obsahem je speciální trénink, který je ale proložen tréninkem všeobecně rozvíjejícím (Perič et al., 2012). Do závodního období jsou soustředěny soutěže, cílem je zhodnotit předchozí přípravu a prokázat vysokou výkonnost. Účast v soutěžích – starty, závody, utkání – završují sportovní činnost, stávají se měřítkem úspěšnosti talentu a tréninku. Jsou nejen cílem tréninku, ale také zdrojem (prožitkem úspěchu či nezdaru) další motivace a někdy i prostředkem tréninku (Jansa, Dovalil et al., 2009).

Přechodné období

Zatímco ostatní období měla za cíl rozvinout či udržet výkonnost, přechodné období slouží k odpočinku, a to jak fyzickému, tak psychickému. Většinou se v přípravě omezujeme

pouze na tréninkové volno, popř. na jednoduché všeobecné zatížení 1-2x týdně (Perič et al., 2012). Tréninkových jednotek je méně a jsou kratší. Pokud je to nutné, trénink se i na několik dnů přerušuje. Většinou má však tréninková činnost povahu aktivního odpočinku. Převažuje nízká intenzita aerobních cvičení, z hlediska obsahu se zařazuje více cvičení nespecifických – doplňkové sporty včetně startů v těchto soutěžích (Jansa, Dovalil et al., 2009).

2.3 Konstituční typologie

Termín konstituční typologie je úzce spojen s tělesnou složkou každého jedince. Konstitucí podle Nakonečného (2009) rozumíme jako utváření těla člověka. V současné literatuře se však více setkáváme se širším vnímáním pojmu konstituce. Kdy zahrnuje všechny morfologické a funkční znaky těla. K tomu se přiklání i Kutáč (2009), který konstituční typologii popisuje jako tělesnou stavbu, která je dána souborem morfologických či morfologicko-fyziologických charakteristik. Nakonečný (2009) dále upozorňuje i na vzájemné interakce mezi znaky utváření těla jako takového a psychickými vlastnostmi daného jedince.

Jedno z prvních typologických členění tělesné stavby člověka bylo používáno již v době starověku, kdy se do popředí zájmu dostalo uvažování o člověku, o jeho osobnosti, struktuře a zvláštěnostech. „Od Hippokrata se dějinami evropského biologicko-medicínského myšlení odvíjí tradice rozlišování dvou protikladných typů tělesné stavby: úzkého, štíhlého, protáhlého na jedné straně a rozměrného, krátkého, zavalitého na straně druhé“ (Smékal, 2009, 161). Jednalo se sice o velmi primitivní členění, jistou výpovědní hodnotu však mělo (Kutáč, 2009). V průběhu 19. století se typologie začíná utvářet tak, jak ji chápeme v současné době. Postupně se rýsuje představa o základních tělesných typech a jejich charakteristikách. Převážně se jednalo o vymezení dvou až čtyř vyhraněných tělesných typů, ty však nemohly dostatečně charakterizovat reálné zastoupení všech tělesných typu ve společnosti (Kutáč, 2009).

Německý psychiatr Ernst Kretschmer, žijící v letech 1888 až 1964, se v oblasti konstituční typologie zasloužil o vypracování systému klasifikace tělesných typů z hlediska vzájemných vztahů mezi psychikou jedince a jeho tělesnou stavbou (Kutáč, 2009). Postupoval metodou klinického pozorování dvanácti charakteristik těla. Jednalo se o celkovou výšku a hmotnost, rozměry a tvar hlavy, hranatost či zaoblenost, barvu či kvalitu pokožky (Smékal, 2009). Tyto údaje postupně zúžil do tří výsledných kategorií reprezentující jednotlivé tělesné typy (Kutáč, 2009):

- *Astenický typ = Astenik, Leptosom* (Vysoký, hubený s úzkými rameny, ochablým svalstvem a propadlým hrudníkem a tvrdými rysy ve tváři. Obvykle oplývající značnou vitalitou.)
- *Pyknický typ = Pyknik* (Zavalitý, rozměrný, spíše menšího až středního věku, oblých tvarů, kulatého obličeje, krátkého krku s tendencí hromadění tuku především v oblasti trupu a břicha. Charakteristický je sklon k tloušťce.) (Nakonečný, 1997 b; Nakonečný, 1997 a).
- *Atletický typ = Atletik* (Vysoká svalnatá postava s širokými rameny, úzkými boky a mohutným hrudníkem. Obličej je menší a často protáhlý. Svou tělesnou stavbou stojí na pomezí mezi astenikem a pyknikem.)

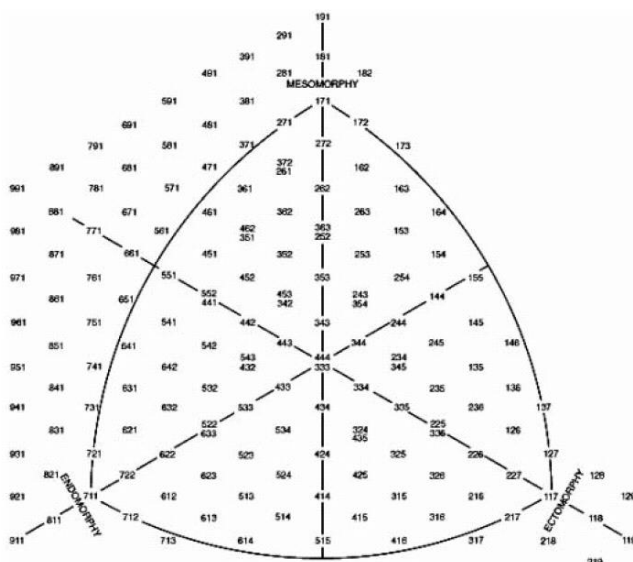
Typologie W. H. Sheldona

Americký lékař William Herbert Sheldon přišel zpočátku 40. let 20. století s myšlenkou, vytvořit nové schéma konstituční typologie (Smékal, 2009; Nakonečný, 2009). Sheldon navázal na práci Ernsta Kretschmera, jeho přístup se přesto v mnohém lišil. „Na rozdíl od kvalitativního Kretschmerova přístupu uvažuje Sheldon kvantitativně a každou ze tří dimenzí charakterizuje podle její výraznosti...“ (Smékal, 2009, 165). Přestože jsou jeho typy stavby těla v základě totožné se schématem vytvořeným E. Kretschmerem, k jejich určení vytvořil jinou metodu. „Zatímco Kretschmer vycházel z antropometrie, Sheldon používal především fotografie těl...“ (Nakonečný, 2009, 278).

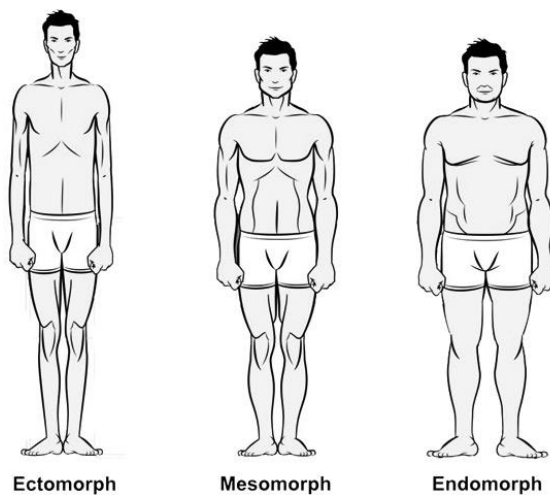
Vyfotoval nahá těla 4000 vysokoškolských studentů, ve třech standardních pozicích: zepředu, zezadu a z profilu (Mikšík, 2007; Smékal, 2009). Na fotografiích provedl 17 měření, ze kterých vypočítal 18 antropometrických indexů na pěti oblastech těla (Smékal, 2009; Nakonečný, 1997). Výsledkem měření bylo určení tzv. somatotypu. „Somatotyp umožňuje popis momentálního morfologického stavu jedince. Dává nám komplexnější představu o stavbě těla. Můžeme si udělat představu o relativní tloušťce či hubenosti jedince, jeho kosterně svalového rozvoje a linearity“ (Kutáč, 2009, 10). Somatotyp definuje jako vztah morfologických komponent, vyjádřený třemi čísly, kdy každé z čísel představuje jednu z komponent. Tyto komponenty nazval: ektomorfie, mezomorfie a endomorfie.

Tyto komponenty, každá zastoupena jedním číslem, tvoří trojčíslicí, které můžeme znázornit v grafu, mající podobu zaobleného trojúhelníku (Meško, 2014). Nacházejí se v něm hodnoty pro zastoupení všech jedinců populace. Ve vrcholcích grafu se nacházejí výrazné

čisté biotypy. V jednotlivých částech plochy se soustřeďují typy kombinované a smíšené. V centrální části trojúhelníku je prostor, charakteristický pro jedince s ideálně harmonickým biotypem (Smékal, 2009).



Obrázek 1. Typologické schéma podle Sheldona (Smékal, 2009)



Obrázek 2. Hlavní somatotypy podle Sheldona

Typologie Heathové a Carter

Heathová a Carter typologie se velice shoduje s již vytvořeným systémem William H. Sheldon. Hlavním rozdílem oproti Sheldonově metodě je aspekt kvantity. Oproti Sheldonovi, který výsledný somatotyp stanovil na základě vlastní intuice (Smékal, 2009), Heathová a Carter definují metodu určení somatotypu, která je ryze kvantitativní a vede k posouzení tvaru těla a jeho složení (Carter, 2002). Výsledná komponenta, stejně jako u Sheldona, je tvořena třemi za sebou jdoucími čísly vždy ve stejném pořadí. Jednotlivé komponenty předkládané metody Kutáč (2009) blíže charakterizuje takto:

Ektomorfie (Vztahuje se k relativní délce částí těla. Nízká hodnota označuje jedince s relativně krátkými končetinami. Vysoká hodnota označuje typ s relativně dlouhými končetinami a relativně dlouhými segmenty celého těla).

Mezomorfie (Vztahuje se k relativnímu svalově kosternímu rozvoji ve vztahu k tělesné výšce. Nízká hodnota označuje jedince se slabou kostrou a málo vyvinutým svalstvem. Vysoká hodnota označuje jedince s výrazně kosterně svalovým rozvojem).

Endomorfie (Vztahuje se k relativní tloušťce či relativní hubenosti jedince. Hodnocenou složkou je tedy množství podkožního tuku. Nízké hodnocení označuje typ jedince s malým množstvím podkožního tuku. Vysoké hodnocení je dáno jedinci s vysokým množstvím podkožního tuku).

Dle Kutáče (2009) je tato metoda, označována jako antropometrická, výhodnější oproti fotoskopii a to především pro svou objektivnost, přesnost i relativní jednoduchost při stanovení výsledného konstitučního typu. Výsledný antropometrický somatotyp vychází z 10 měřených parametrů. Konkrétně se měří: tělesná výška a hmotnost, šířkové rozměry (šířka dolní epifyzy humeru a femuru), obvodové rozměry (maximální obvod lýtka a paže ve flexi) a kožní řasy (nad tricipsem a lýtkem, kožní řasa subskapulární a suprailiakální).

2.4 Struktura sportovního výkonu ve vodním slalomu

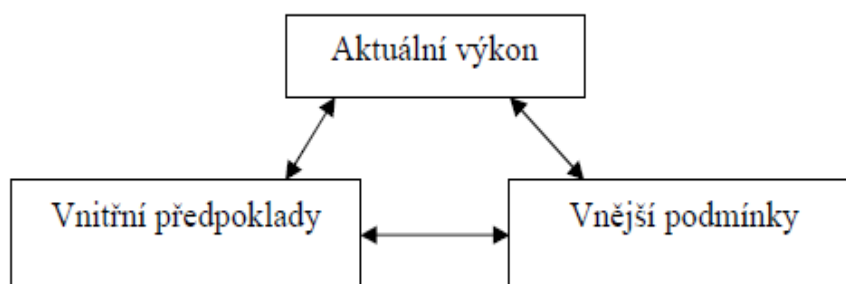
Pro vyjádření struktury sportovního výkonu ve vodním slalomu si musíme nejprve definovat základní faktory, které jej ovlivňují. Vhodným nástrojem pro znázornění takového struktury výkonu je její vyjádření pomocí systémů. Můžeme definovat tři základní systémy, které jsou ve vzájemné interakci a tím vyjádřit zjednodušené schéma, ze kterého při definování vlastní struktury vyjdeme (Bílý, 2002).

Základní schéma zahrnuje interakci tří systémů:

- Systém, který nazveme „aktuálním výkonem“, představuje realizaci výkonu ve vlastním závodě.
- Systém, který zahrnuje vše, co může ovlivnit závodník sám, nazveme vnitřními předpoklady výkonu.
- Systém, který zahrnuje naopak ty skutečnosti, které nemůže závodník sám přímo ovlivnit, nazveme vnějšími podmínkami.

Zjednodušenou strukturu pak můžeme vyjádřit následujícím blokovým schématem.

Schéma 1. Zjednodušená struktura výkonu



Vnější podmínky

Každá trať ve vodním slalomu je jedinečná svým charakterem vodního prostředí, který je dán spádem, průtokem, tvarem a složením koryta, překážkami apod. Obtížnost tratě dále velice určuje rozmístění branek. Zkušenosti, které závodník získává tréninkem a závoděním na různých vodních tocích, výrazně ovlivňují jeho výkon. Je schopen lépe odhadnout situaci a svoje síly a zvolit optimální průjezd branek. Mezi další výrazné faktory, patří pravidla vodního slalomu, zejména jejich uplatnění v závodě prostřednictvím rozhodčích.

Vnitřní předpoklady

Na výkon závodníka ve vodním slalomu jsou kladeny specifické požadavky:

- z oblasti bioenergetického krytí svalové práce (požadavky kondiční)
- na individuální přizpůsobení obecné techniky pádlování na základě zákonů

biomechaniky (požadavky individuální techniky)

- na psychiku závodníka (psychické požadavky)

V průběhu tréninku se hledají cesty, jak závodníka připravit na tyto požadavky a tím zvýšit jeho výkon.

Vodní slalom vyžaduje značný počet dovedností, kombinací, kreativních řešení a rizikovosti. Lze předpokládat existenci složité multifaktoriální struktury výkonu (Hlavsa a Hošek, 1968). Hypotetický podíl složek sportovní přípravy na výkonu ve vodním slalomu byl odhadnut na 30 % podíl tělesné, 30 % podíl psychické a 40 % podíl technické přípravy (Malý, 1972).

V roce 1998 a následně v roce 2011 byl proveden průzkum mezi trenéry nejlepších českých závodníků ve vodním slalomu. Týkal se jejich názoru na strukturu závodního výkonu. Vyjádření struktury závodního výkonu bylo zvoleno tak, aby byla jednoduchá a zároveň kompatibilní s již publikovanou strukturou závodního výkonu v rychlostní kanoistice (Bílý, 2002, 2011).

Tabulka 2 Procentuální zastoupení jednotlivých složek výkonu z průzkumu provedeného v roce 2011

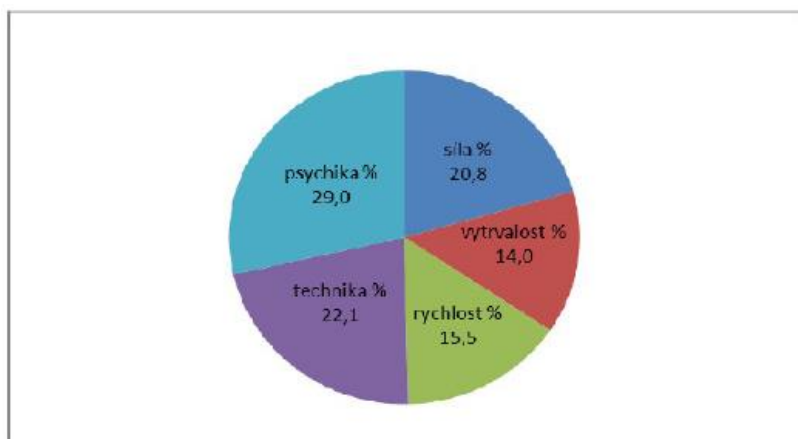
<i>Trenéři (8)</i>	<i>síla (%)</i>	<i>vytrvalost (%)</i>	<i>rychlost (%)</i>	<i>technika (%)</i>	<i>psychika (%)</i>
Var. rozpětí	10 - 30	10 - 20	10 - 20	15 - 30	10 - 40
Průměr	20,8	14,0	15,5	22,1	29,0
SD	2,01	1,26	0,48	1,53	3,32

Specifikace průzkumu

- Při zadávání dotazníku nebylo specifikováno rozdělení dle kategorií.
- Pod pojmem technika jsou myšleny technicko-taktické dovednosti.
- Pohybové schopnosti uváděné jako síla, rychlost a vytrvalost jsou chápány jako pohybové schopnosti specifické.

Široké rozmezí v jednotlivých složkách dokumentuje názorové rozdíly trenérů na sportovní výkon ve vodním slalomu. Rozložení průměrných hodnot struktury závodního výkonu ve vodním slalomu pro kategorii K1 ukazuje graf 1 (Bílý, 2011).

Graf 1 Struktura výkonu dle průzkumu z roku 2011



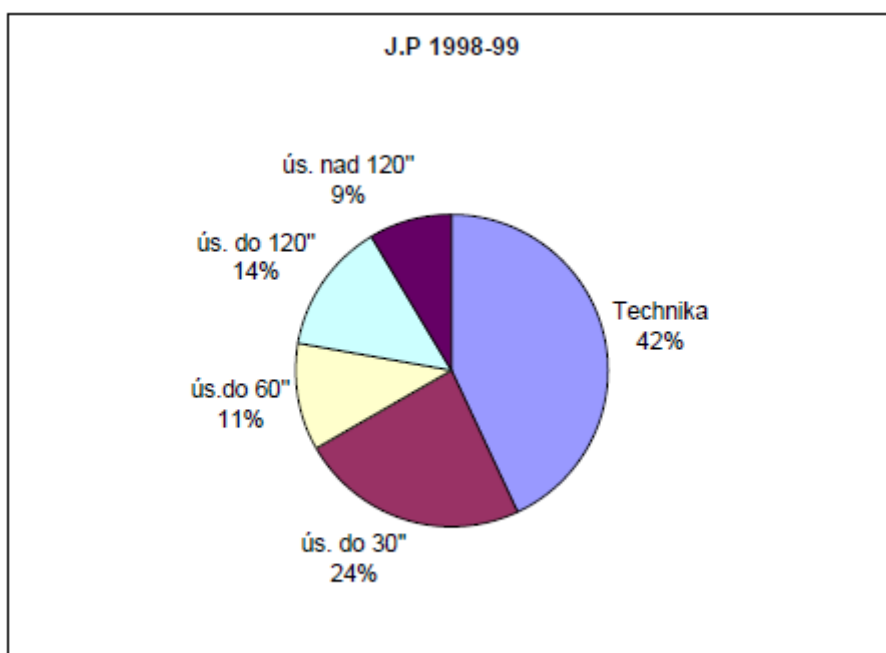
2.4.1 Faktory techniky

Technická příprava jako složka sportovní přípravy díky neustálému rostoucímu trénovanosti, a z ní vyplývajícím vyrovnávání závodníků, zaujímá stále významnější místo. Racionální a vysoce účelná technika vytváří podmínky pro co možná nejlepší projev tělesných schopností sportovce. Při její nedostatečné úrovni je i při vysokých funkčních možnostech nemožné dosahovat vrcholných výsledků (Bílý, 2002).

Po roce 1996 díky výrazným změnám pravidel (počítání výsledku pouze lepší jízdy, zkrácení tratí na 90 – 120 sekund, nové materiály a velikosti lodí) se zásadně změnila technika pojetí závodu. Závodník musí perfektně ovládat techniku jednotlivých záběrů, jejich kombinací reagovat na měnící se podmínky vodního terénu. Doba strávená tréninkem v obtížném vodním terénu ovlivňuje správnou práci paží, trupu, rovnováhu a kontrolu lodi v každé pozici.

Vysoký podíl technické části (cca 40%) specifické přípravy dokazuje i následující graf vyhodnocení ročního tréninkového cyklu závodníka v kategorii K1 muži (J. P. v roce 1999 stříbrná medaile na MS, graf 2). Další znázorněné sekvence na grafech jsou tréninková zatížení prováděná převážně v brankách, kde je vždy prioritně kladen důraz na technické provedení.

Graf 2 Rozložení vybraných tréninkových ukazatelů závodníka J. P. v sezóně 98-99



Rozvoj techniky hraje prioritní roli i při rozvoji ostatních specifických zatížení. A naopak technika je výrazně ovlivněna specifickými silovými schopnostmi (Bílý, 2011).

2.4.2 Faktory taktiky

Taktika je úzce spojena s pravidly, zkušenostmi sportovce a jeho výkonností. Změna pravidel vede i ke změně taktiky. Zkrácení tratě, výsledek pouze lepší ze dvou jízd, postupové jízdy do dalších kol. Tyto změny pravidel vedly i k jinému přístupu závodníků k závodu. Postupové jízdy vyspělejší závodníci nemusí jet naplno, ale finálové se naopak musí jezdit s velkým rizikem při průjezdu brankami.

Taktika během samotné jízdy ve slalomové trati a jízdy na divoké vodě úzce souvisí se zkušenostmi závodníků, které se formují po celý sportovní život. Správné rozhodnutí a výběr řešení konkrétní brankové kombinace v dané situaci ukazuje na míru zkušeností a kvalitu závodníka. Vzhledem k variabilnosti podmínek se pohybové dovednosti musí vyznačovat vysokou plasticitou. Z těchto důvodů se ve slalomu často hovoří o technicko - taktických dovednostech (Bílý, 2002).

2.4.3 Faktory kondiční

Za kondiční faktory sportovního výkonu se považují pohybové schopnosti. V každé pohybové činnosti lze identifikovat projevy „síly“, „vytrvalosti“, „rychlosti“ aj. Jejich poměr

se podle pohybových úkolů liší. Jedná se o projevy pohybových činností člověka, o nichž vypovídají určité charakteristiky pohybů (např. jejich trvání, rychlost, složitost pohybů apod.) (Dovalila a kol., 2002).

Slalom na divoké vodě představuje kontinuální zátěž s průměrnou dobou trvání 90-120 sekund o střední až maximální intenzitě (Bernaciková et al., 2010; Kratochvíl & Bílý, 1997). Slalom je typickým příkladem technické disciplíny s převahou silově vytrvalostní práce. Rozvoj schopností a dovedností závodníků ve slalomu na divoké vodě je zaměřen především na rozvoj techniky (50-70 %) a síly (5-20 %). Další trénink je pak věnován tréninku vytrvalosti a maximální rychlosti. Metabolické krytí probíhá využitím systému ATP-CP, anaerobní glykolýzy a aerobní fosforylace. Energetický výdej během závodu činí 1 500-1 900 % bazálního metabolismu (70-85 kJ/min). Energetická náročnost závodu závisí na délce tratě a její obtížnosti, proudění vody, klimatických a povětrnostních podmínkách (Bernaciková et al., 2010; Heller, 1993; Kratochvíl & Bílý, 1997; Nolte, 2005).

Silové a rychlostní schopnosti

Ve výkonu vodního slalomáře jsou silové schopnosti zastoupeny přibližně 20 %. Silové předpoklady jsou nezbytné pro zvládnutí pohybových dovedností a udržování výkonnosti. Každá lodní kategorie má rozlišné silové požadavky na záběr. Podle tenzometrického vyšetření síly na pádle jsou hodnoty nejvyšší u debl kanoistů (Bílý, 2002).

Pro dosahování vrcholných výkonů ve slalomu je nezbytná schopnost rychlé a výbušné síly. Výbušný typ kanoistů má zvýhodnění na počátku závodu při startu. Také mají rychlejší přechodnou fázi záběru, což se projevuje zejména u kajakářů při řešení brankových situací. Další nezbytnou podmínkou pro rozvoj rychlostních schopností je specifická síla. Při současném trendu zkracování tratí je její rozvoj stále důležitější. Podle strukturálního přístupu se jedná nejvíce o rychlost komplexní, která je dána kombinací cyklických a acyklických pohybů a reakce. Dosažení určité úrovně silových schopností je podmínkou pro rozvoj technické složky výkonu (Bílý, 2002).

Vytrvalostní schopnosti

Endicott (1980) chápe vytrvalost u vodního slalomáře jako celkovou kardiorespirační zdatnost. Přičemž důležitá je schopnost organismu podávat výkon v laktátové zóně po celou

dobu závodu se submaximální intenzitou. Pro vlastní výkon v závodu je nejdůležitější krátkodobá a rychlostní vytrvalost. Střednědobá a dlouhodobá vytrvalost je zásadní pro trénink. Sportovní výkon ve vodním slalomu se skládá z opakujících se neustálých explozí výbušné síly (v rozjezdech a zastavování, v opětovém zrychlení lodi). Jedná se převážně o úkony anaerobní. Svaly horní poloviny těla, speciálně svaly paží a hrudníku, mají větší počet bílých vláken (akčních), která jsou citlivá na anaerobní trénink. (Endicott, 1980).

Melin a Eclache (1983) naměřili při slalomové jízdě srdeční frekvenci 171-182 min⁻¹. Následně v laboratorních podmínkách na bicyklovém ergometru našli přímou závislost mezi spotřebou kyslíku (VO₂) a srdeční frekvencí. Tuto závislost VO₂/SF použili pro stanovení energetického výdeje při slalomové jízdě. Došli k závěru, že u závodníků odpovídá asi 90 % VO₂max. Po závodě naměřili koncentraci laktátu v krvi mezi 6,1 a 12,8 mmol.l⁻¹.

Sledováním hladiny krevního laktátu ve 4. - 5. min po slalomovém závodě v Bale roku 1982. Nalezl Baker (1982) průměrné hodnoty mezi 10,8 a 16,2 mmol.l⁻¹. Nejvyšší hodnoty pak dosahovali závodníci v kategorii K1 mužů.

Při testování skupiny vysoce trénovaných slalomářů (15 mužů s průměrnou tělesnou hmotností 66,7 kg a 3 ženy s průměrnou hmotností 54,5 kg) našli Carré a kol. (1994) pomocí metody zpětné interpolace velmi dobrou korelaci mezi laboratorními a terénními hodnotami VO₂max. U skupiny byl proveden vícestupňový laboratorní test s dvou minutovými stupni a 30 W přírůstkou zatížení do vyčerpání. Test trval 8 - 10 min, maximální spotřeba kyslíku byla 3,78 (± 0,71) l.min⁻¹, srdeční frekvence dosáhla 185,3 (±10,2) min⁻¹ a koncentrace laktátu v krvi 12,2 (± 3,0) mmol.l⁻¹. V terénním testu na hladké vodě absolvovali kajakáři čtyřikrát bez přestávek trať vyznačenou bójemi. V každé jízdě zvyšovali svou rychlost tak, aby dosáhli svého maximum v poslední jízdě. Doba trvání testu byla 7,5 - 9 min, maximální spotřeba kyslíku dosáhla 3,87 (±0,73) l.min⁻¹, srdeční frekvence 187,6 ± 10,6) min⁻¹ a koncentrace laktátu v krvi dosáhla hodnot 11,2 (± 2,3) mmol.l⁻¹. Porovnáním výsledku laboratorních a terénních došli k závěru, že energetický výdej při pádlování ve vodním slalomu může být reprodukován i v laboratorních podmínkách při klikové ergometrii horních končetin. Dále i maximální spotřeba kyslíku lze dosáhnout při progresivní práci v člunkovém testu na hladké vodě.

Při simulovaném závodě na světovém poháru v Loferu v roce 1995 naměřili Gonzáles-de-Suso a kol. (1999) u španělského týmu hodnoty SFmax nižší než při skutečném závodě (95-97 % SFmax oproti 97-100 % SFmax). Podobně i koncentrace laktátu v krvi stanovená v 5. minutě zotavení po simulovaném závodě byla asi o 1 - 2 mmol.l⁻¹ nižší (průměr ± směrodatná odchylka pro celé družstvo dosahovala hodnot 6,0 ± 1,4 a 7,6 ± 1,0 mmol.l⁻¹). Ve své práci uvádějí, že maximální hodnota SF při závodě je velmi blízká maximálním hodnotám zjištěným při maximálním laboratorním či terénním testu. Obvykle závodníci dosahují asi 98 % své SFmax. Simulované závody mohou patrně podhodnocovat reálný energetický výdej v závodě. Obecně platí, že vrcholové koncentrace laktátu kolísají mezi 4 a 16 mmol.l⁻¹ a v průměru hodnoty dosahují přibližně 8 mmol.l⁻¹.

Heller a kol. (1994) dokládá, že mezi umístěním v závodě a funkční a metabolickou odezvou není možné stanovit obecné vztahy, protože se zde projevují individuální dispozice závodníků. V průběhu sportovní přípravy byla sledována fyziologická náročnost vodního slalomu u skupiny čtyř čs. reprezentantek (věk 25 ± 1 roků, hmotnost 55 ± 2 kg, výška 162 ± 3 cm, depotní tuk 8 ± 2 %, VO₂max 51 ± 3 ml.min⁻¹.kg⁻¹). Spiroergometrická laboratorní měření na běhacím koberci prokázala stabilitu maximálních i submaximálních (ventilační práh 82 % VO₂max, 91 % max. srdeční frekvence) individuálních parametrů. Během testování na modelovém závodě na slalomové trati, srdeční frekvence (SF) dosáhla 92,7 % maxima a koncentrace laktátu v krvi (LA) kolísala mezi 6 - 9 mmol.l⁻¹. Zatímco při skutečném závodě odpovídala SF 95 % maxima a koncentrace LA dosahovala 11,0 mmol.l⁻¹. Energetický odhad výdeje pro tento 140 s trvající závod představoval přibližně 2,0 kJ.min⁻¹ .-kg⁻¹ (52 % anaerobně, 48 % aerobně). Individuální laktátové prahy při slalomové jízdě (průměrná koncentrace LA 4,5 mmol.l⁻¹) v průběhu přípravy vykazovaly posun inflexního bodu SF/LA doprava, fH odpovídající laktátovému prahu (87 % maxima) však byla nižší, než u ventilačního prahu (91 % maxima) zjištěného v laboratoři.

Koordinační schopnosti

Na závodníka ve vodním slalomu jsou kladeny vysoké senzorycké a senzomotorické nároky. Jedná se zejména o rovnováhu, odhad vzdálenosti, rychlé změny řešení situací, rytmus a změny rytmu pohybů a částečně i orientace na řece. Schopnosti informačního rázu vázané na řízení a regulaci pohybu jsou důležitými faktory výkonu, podstatně ovlivňují kvalitu dovedností a jsou nezbytným předpokladem pro zvládnutí techniky a taktiky jízdy ve

vodním slalomu. (Dovalil a kol., 2002). K rozvoji koordinačních schopností dochází většinou spontánně v průběhu celého specifického tréninku.

2.4.4 Faktory somatické

Somatické faktory jsou relativně stálé a ve velké míře geneticky podmíněné. V celé řadě sportů hrají významnou roli. Vytvářejí biomechanické podmínky pro konkrétní sportovní činnosti a podílejí se na využití energetického potenciálu pro výkon. Z hlediska somatického diferencují výchozí předpoklady pro různé typy sportovních výkonů (Dovalil a kol., 2002).

Sportovní výkon je výsledkem multifaktoriálních vlivů, z nichž každý má svoji váhu. Lidský organismus je schopen kompenzovat nedostatky v některých faktorech vyšší úrovní faktorů jiných. Tato kompenzace má však své meze. Zásadní nedostatek v dominantních faktorech téměř znemožňuje dosáhnout nejvyšší úrovně výkonnosti v daném sportu. Naopak jedinec, který zapadá do průměru daného somatotypu, má jisté předpoklady podávat vrcholné výkony (Pavlík, 1999). Z výsledků řady studií se ukazuje, že sportovci různých sportovních odvětví se v těchto parametrech odlišují, neboť pro každou sportovní disciplínu jsou vhodné jiné somatické parametry (Kutáč, 2012).

Slalomáři na divoké vodě mají výraznou muskulaturu na trupu a horních končetinách. Převládajícím somatotypem je ektomorfní mezomorf s výraznou mezomorfní komponentou. Mezomorfní komponenta bývá výraznější u kanoistů. U deblkanoistů a zejména pak kajakářů bývá extrémní výška ve spojení s vyšší hmotností limitujícím faktorem výkonu. Pro lepší ovládnutí a vyvážení kajaku je výhodnější nižší hmotnost dolních končetin. Z kvalitativní analýzy pohybu vyplývá, že pro efektivnější zvládnutí pohybových dovedností je výhodné větší rozpětí paží, která může být pro singlkanoisty i nezbytnou podmínkou vrcholného výkonu (Bílý a kol., 2011).

K podobným závěrům dochází i Bernaciková et al. (2010), kdy při současném pojetí slalomu na divoké vodě na vrcholové úrovni s ohledem na základní morfologické parametry (tělesná výška, tělesná hmotnost, BMI, procento tělesného tuku) nelze jednoznačně definovat určitý optimální somatotyp. V závodech se uplatňují jak vysocí jedinci, tak i jedinci s nižšími hodnotami tělesné výšky. Podobné je to i u tělesné hmotnosti. Ukazuje se spíše vliv délky horního segmentu a rozpětí paží, který vyžaduje specifický biomechanický aspekt pohybu lodi na divoké vodě. Vodní slalomáři mívají delší horní končetiny a naopak kratší dolní

končetiny. Typická jsou širší ramena a užší pánev. Kajakáři bývají vyšší než kanoisté, ale zároveň s nižší tělesnou hmotností. Typologicky převažují jedinci z oblasti vyrovnané mezomorfie, případně ektomorfní mezomorfy. Obdobné somatotypy byly naznačeny již v 70. letech 20. století (Havlík, 1975).

2.4.5 Faktory psychické

Vodní slalom je značně specifickým sportem. Nestálý vodní terén, spolu s vždy odlišným rozmístěním slalomových branek, dělá každý závod zcela jiným a neopakovatelným. Klade zvýšené nároky na psychiku závodníka. Je řazen mezi rizikové sportovní disciplíny (Rychtecký in Vaněk a kol., 1984). Riziko pro závodníka představuje zejména náročný vodní terén a překážky v korytě. Rychlé a správné rozhodnutí je často zásadním okamžikem sportovního výkonu. Závodník je neustále nucen vybírat si na trati z mnoha možných řešení průjezdů brankových kombinací, která jsou optimální vzhledem k jeho schopnostem a dovednostem. Z psychických faktorů jsou nejdůležitější senzomotorické schopnosti, jako jsou rychlé pohybové reakce, pohotové řešení situace, specifická odvaha se zvýšenou ochotou riskovat a schopnosti maximální koncentrace pro krátký časový úsek s výrazným citem pro odhad vzdálenosti. Mnoho dřívějších studií vliv psychiky na výkon prokazatelně dokazuje, přesto zůstávala psychologická příprava dlouho stranou zájmů. Při vyrovnanosti absolutní světové špičky bývá psychická složka výkonu limitujícím faktorem úspěšnosti. Znalost psychických faktorů (temperamentu, výkonové motivace sportovce, závodní úzkosti), respektování jejich zvláštností a vlivu na výkonnost by měla být samozřejmou podmínkou tréninkového procesu (Bílý, 2011).

3 CÍL PRÁCE

Cílem diplomové práce je porovnat a zhodnotit změny morfologických a specifických výkonnostních parametrů u juniorských reprezentantů České republiky ve vodním slalomu na divoké vodě v roce 2015-2016. (rámcí RTC 2016.)

4 METODIKA

4.1 Účastníci šetření

Sledovaného šetření se zúčastnilo celkem 14 juniorských reprezentantů České republiky ve slalomu na divoké vodě (průměrný věk $16,03 \pm 0,56$ let (věkové rozpětí 15,06–17,07 let). Šetření se uskutečnila v průběhu reprezentačního soustředění v Praze v říjnu 2015, březnu 2016 a v říjnu 2016. Z hlediska reprezentativnosti výběru u sledované cílové skupiny se jedná o absolutní sběr.

S ohledem na etický aspekt byli všichni účastníci realizovaného šetření plně seznámeni s jeho účelem a současně s možností kdykoliv dobrovolně odstoupit v jeho průběhu bez udání důvodu. Účastníci šetření byli seznámeni s dalším postupem zpracováním dat a se zaručenou anonymitou. Každý jedinec se šetření zúčastnil zcela dobrovolně a souhlasil se zpracováním získaných dat a jejich případnou publikací.

4.2 Tělesné parametry

Tělesná výška byla měřena pomocí antropometru Tanita HR-001 (Tanita, Japonsko) s přípustnou chybou měření 5 mm. Tělesná hmotnost byla měřena pomocí přístroje InBody 230 (Biospace, Jižní Korea). Přesnost měření při určení tělesné hmotnosti činí 100g. K určení zastoupení tělesného tuku (kg; %), tukuprosté hmoty (FFM) a segmentální analýze byla využita neinvazivní metoda multifrekvenční tetrapolární bioelektrické impedance (BIA) pomocí přístroje InBody 230. V průběhu BIA vyšetření byl kladen důraz na dodržení podmínek a doporučeného postupu měření (Heymsfield, Lohman, Wang, & Going, 2005; Heyward & Wagner, 2004). K určení obvodových charakteristik byla využita lékařská pásová míra (Holtain, Velká Británie), šířkové a kostní diametry byly zjišťovány dotykovým měřidlem s rozvíracími rameny – Pelvimetr P-216 (Trystom, Česká republika). Pro posouzení hodnot subkutánního zastoupení tělesného tuku, kožních řas, byl aplikován kaliper typu Best II K-501 (Trystom, Česká republika) se styčnou plochou 3 mm o přitlačné síle 2 N. Tělesná konstituce vyjádřená somatotypem byla hodnocena metodikou Heath-Carter (in Riegerová, Přidalová & Ulbrichová, 2006). Antropometrická měření byla provedena v souladu s mezinárodními standardy (Marfell-Jones, Olds, Stewart, & Carter, 2006).

4.3 Vybrané výkonnostní parametry

Testování vybraných výkonnostních parametrů se zaměřilo na hodnocení výkonu pletence ramenního a prsního svalstva (bench press, shyby), hodnocení výkonu břišního svalstva (leh–sed) a úroveň rozvoje aerobních schopností.

Bench press byl prováděn s ohledem na maximální počet opakování za jednu minutu s hmotností zátěže vypočítanou na úrovni 1/3 aktuální tělesné hmotnosti v kilogramech. Testování bylo provedeno na bench press lavici, vleže s oporou chodidel na podložce. Za platné opakování bylo započítáno takové, kdy tyč se zátěží překonala vzdálenost od hrudníku do plné extenze obou horních končetin v oblasti loketního kloubu. Leh–sed byl prováděn rovněž s ohledem na maximální počet opakování za jednu minutu. Při testování byla provedena fixace chodidel na šíři ramen. Shyby byly testovány nadhmatem na hrazdě, dlaně na šířku ramen se snahou o dosažení maximálního celkového počtu. Za platné opakování bylo započítáno takové, kdy z plné extenze obou horních končetin v loketním kloubu byla bradou překonána rovina v úrovni horní hrany hrazdy. Testování silových schopností proběhlo v posilovně v pražské Tróji. Úroveň rozvoje aerobních schopností byla testována pomocí Cooperova testu běhu na 12 minut. Test byl realizován po dobu 12 minut v areálu vodních sportů Račice na okruhu o délce 1000m s asfaltovým povrchem, při bezvětří, venkovní teplota 16°C. Průběh testování byl veden trenéry české juniorské reprezentace ve vodním slalomu.

4.4 Kontrola a evidence tréninkového procesu

Každý člen reprezentačního družstva juniorů České republiky ve slalomu a sjezdu na divoké vodě je povinen vyplňovat pravidelně tréninkový deník, který předkládá k průběžné kontrole na reprezentačních akcích. Základní evidence je předpokladem kvalitního plánování v budoucnu. Součástí tréninkového procesu je pravidelné testování a to minimálně dvakrát ročně (říjen, březen). Testuje se úroveň rozvoje obecné i speciální tělesné připravenosti. Účast na těchto akcích je povinná a předpokladem pro účast na dalších VT. Konkrétní plány pro jednotlivé závodníky jsou dále vypracovány na základě spolupráce zodpovědných reprezentačních trenérů s osobními trenéry (oddíl, sportovní centrum mládeže). V rámci spolupráce s rezortními středisky a sportovními centry mládeže všichni členové reprezentačního družstva juniorů ČR (všichni závodníci zařazení do jednotlivých složek v rámci systému přípravy talentované mládeže) procházejí nejméně jedenkrát ročně funkčním vyšetřením na specializovaných pracovištích s cílem eliminovat a předejít eventuálním negativním zdravotním dopadům sportovní přípravy na organismus mladých závodníků.

V průběhu reprezentačních akcí je zabezpečena účast fyzioterapeutů, kteří zajišťují preventivní i aktuální zdravotní (regenerační) servis.

4.5 Kvantifikace zátěže

Kvantifikace zatížení je vyjádřena v Tabulce 3. Kvantifikace představuje odhad zatížení ve sledovaném dvanáctiměsíčním období od konce října 2013 do konce října 2014. Jedná se o kvalifikovaný expertní odhad hlavního reprezentačního trenéra juniorů České republiky a jednotlivých reprezentačních trenérů na základě hodnocení tréninkových deníků sledovaných juniorských reprezentantů. Z hlediska terminologického upřesnění jednotlivých kategorií v Tabulce 1 uvádíme, že pod subkategorií trénink síly máme na mysli především aktivity realizované v posilovně, aerobní trénink obsahuje aktivity spojené s delší kontinuální zátěží v převážně aerobním režimu metabolického krytí, anaerobní trénink pod sebou zahrnuje především aktivity spojené s rozvojem rychlosti a agility. Dovednostně orientovaný trénink zaměřený na trénink na vodě se soustřeďuje na rozvoj kondičních schopností a specifických vodáckých dovedností na vodní ploše. Sportovní hry představují tréninkové aktivity spojené s kolektivními sporty (soubor našich vodních slalomářů nejčastěji uvádí fotbal, florbal, basketbal, lední hokej). Pod kategorií ostatní se mají na mysli činnosti, které realizují sledovaní jedinci v rámci individuálních rozvojových aktivit (gymnastika, atletika, plavání apod.). Regenerace zahrnuje čas věnovaný aktivní i pasivní formě odpočinku. Odhad kvantifikace zatížení představuje základní prezentaci parametrů realizované zátěže u sledované skupiny v definovaném období, a to z důvodu jasnější ilustrace ve vztahu k vývoji změn sledovaných morfologických charakteristik.

Tabulka 3. Expertní odhad kvantifikace zatížení současných juniorských reprezentantů České republiky ve slalomu na divoké vodě v průběhu ročního cyklu

Kvantifikace zatížení (muži)	Přípravné období (5 měsíců)		Závodní období (7 měsíců)		Roční cyklus (12 měsíců)	
	Σ (min.)	Podíl (%)	Σ (min.)	Podíl (%)	Σ (min.)	Podíl (%)
<i>Kondiční trénink</i>						
Trénink síly	3 804	22,2	2 543	9,6	6 347	14,5
Aerobní trénink	2 128	12,4	3 999	15,0	6 127	14,0
Anaerobní trénink	1 005	5,9	2 507	9,5	3 512	8,0
<i>Dovednostně orientovaný trénink</i>	(min.)	(%)	(min.)	(%)	(min.)	(%)
Trénink na vodě	6 829	39,8	12 565	47,3	19 394	44,4
Sportovní hry	1 173	6,8	1 822	6,8	2 995	6,9
Ostatní	1 783	10,4	1 754	6,6	3 537	8,1
<i>Regenerace</i>	427	2,5	1 376	5,2	1 803	4,1
Σ Kvantifikace zatížení	17 149	100	26 566	100	43 715	100
	Σ = 286 hodin		Σ = 442 hodin		Σ = 728 hodin	

Z tabulky je patrné, že největší podíl na kvantifikaci zatížení během ročního tréninkového cyklu má trénink na vodě 44,4%. V přípravném období je to o něco méně 39,8% a v závodním více 47,3%. Převážně z důvodů závodů se přípravné období zaměřuje i na jiný typ tréninku. Trénink síly má naopak největší zastoupení v přípravném období 22,2%, v závodním období už se síla jen udržuje a podíl tréninku je 9,6% celkem v RTC 15,5%. Aerobní trénink má podíl na celkovém tréninku po celou dobu podobné zastoupení. V přípravném období 12,4% a v závodním 15,0% v RTC potom 14,0%. Anaerobní trénink má největší podíl na tréninku v závodním období 9,5% v přípravném 5,9 celkově v RTC 8,0%. Sportovní hry jakožto doplněk tréninku mají celý RTC podobné zastoupení kolem 6,9%. Regenerace má větší zastoupení v závodním období 5,2% v přípravném 2,5%.

Z tabulky vyplývá, že v přípravném období se klade největší důraz na rozvoj síly. V závodním období se navyšuje trénink aerobní ale především anaerobní. Větší zastoupení má také regenerace. Trénink na vodě, který je dominující pro oboje období, v závodním dosahuje až 47,3%.

4.6 Statistická analýza

Výzkumná data byla zpracována odpovídajícími postupy v programu Antropo vers. 2000.1. (Bláha, 2000). Srovnání hodnot sledovaných morfologických parametrů s hodnotami běžné populace bylo provedeno pomocí normalizačního indexu (N_i). Rozpětí hodnot $N_i \pm 0,75$ představuje interval průměrných hodnot. $N_i \pm 0,75-1,50$ považujeme za interval nadprůměrných/podprůměrných hodnot. $N_i \pm 1,50$ a vyšší znamená vysoce nadprůměrné/podprůměrné hodnoty (Riegerová, Přidalová & Ulbrichová, 2006). Pro srovnání sledovaných parametrů byly využity hodnoty 6. CAV (Vignerová et al. 2006) pro věkovou kategorii 16,00–16,99 let a to u obou souborů. Pro srovnání s dalšími sportovními soubory byly využity hodnoty z vlastních výzkumných šetření. Pro doplnění morfologického profilu sledovaného sportovního odvětví a k diskuzi jsou v rámci práce využita data z komplexního antropometrického šetření českého seniorského mistra světa a stříbrného olympijského medailisty z Olympijských her v Londýně (2012) v kategorii mužů ve slalomu na divoké vodě (věk 27,8 let) (Sigmund, Rozsypal, & Kratochvíl, 2014).

Statistické zpracování výsledků bylo provedeno pomocí programu Statistica v. 10.0. (StatSoft, Praha, ČR). Pro hodnocení sledovaných rozdílů byly aplikovány neparametrické statistické metody. Byl aplikován Kruskal-Wallisův test. Hladina statistické významnosti byla testována na hladině $\alpha \leq 0,05$, $\alpha \leq 0,01$. Pro posouzení věcné významnosti výsledků průměrů a směrodatných odchylek jsme použili Effect of Size (Cohenovo d), kde hodnota $d 0,2$ = malá změna, $d 0,5$ = střední změna a $d 0,8$ = velká změna (Cortina & Nouri, 2000; Thomas, Nelson, & Silverman, 2011).

5 VÝSLEDKY

5.1 Morfologické parametry

V hodnocení morfologických parametrů se zaměříme na tělesnou výšku, tělesnou hmotnost, BMI, Rohreruv index, tělesný tuk, svaly, bez tukovou tělesnou hmotu, tělesnou vodu a bazální metabolismus; tyto hodnoty jsou uvedeny v tabulce č. 4, která prezentuje průměrné hodnoty a směrodatné odchylky v testovacím období. V druhé části tabulky pak vidíme změnu mezi jednotlivými měřeními.

Tabulka 4. Změny vybraných morfologických charakteristik současných českých juniorských reprezentantů ČR ve slalomu na divoké vodě

Vybrané morfologické parametry	I.		II.		III.				
	M	SD	M	SD	M	SD			
Tělesná výška (cm)	178,4	5,46	180,5	5,38	180,8	4,89			
Tělesná hmotnost (kg)	69,6	6,55	71,6	6,45	73,8	8,40			
BMI (kg/m ²)	21,8	1,35	21,9	1,30	22,5	1,62			
Index Rohrer	1,23	0,09	1,22	0,08	1,25	0,08			
Tělesný tuk (kg)	7,0	2,17	6,7	2,09	7,2	1,17			
Svaly (kg)	35,6	4,13	37,0	4,40	38,1	5,04			
FFM (kg)	62,6	6,80	64,9	7,25	66,6	8,31			
TBW (kg)	46,0	4,97	47,6	5,32	48,8	6,07			
BMR (kcal)	1723	147	1771	157	1808	179			
Změna	I.–II.			II.–III.			I.–III.		
	Δ	<i>p</i>	<i>d</i>	Δ	<i>p</i>	<i>d</i>	Δ	<i>p</i>	<i>d</i>
Tělesná výška (cm)	2,1	0,001	0,38	0,3	NS	0,06	2,4	0,034	0,46
Tělesná hmotnost (kg)	2,0	0,004	0,31	2,2	0,041	0,30	4,2	0,041	0,56
BMI (kg/m ²)	0,1	NS	0,08	0,6	0,011	0,41	0,7	0,008	0,47
Tělesný tuk (kg)	0,3	NS	0,14	0,5	NS	0,29	0,2	NS	0,11
Svaly (kg)	1,4	0,001	0,33	1,1	0,034	0,23	2,5	0,034	0,55
FFM (kg)	2,3	0,001	0,33	1,7	0,028	0,22	4,0	0,028	0,53
TBW (kg)	1,6	0,001	0,31	1,2	0,034	0,21	2,8	0,034	0,51
BMR (kcal)	48	0,001	0,32	37	0,034	0,22	85	0,034	0,52

poznámka: BMI – body mass index; BMR – bazální metabolismus; FFM – beztuková tělesná hmotu; TBW – tělesná voda; M – aritmetický průměr; SD – směrodatná odchylka; Min. – minimální hodnota znaku; Max. – maximální hodnota znaku; MD – diference průměrných hodnot; *p* – statistická významnost; ns – nesignifikantní; *d* – věcná významnost (Cohen) – malý efekt (0,20–0,49), střední efekt (0,50–0,79), velký efekt ($\geq 0,80$)

Kromě statistické významnosti u tělesného tuku a BMI jsou všechny hodnoty signifikantní se středním efektem věcné významnosti. Kromě tělesného tuku, který má věcnou významnost nízkou.

U vodních slalomářů došlo k nárůstu tělesné výšky o 2,4cm mezi prvním a posledním měřením. Změna tělesné výšky je zapříčiněna spíše ontogenezí. Změna ostatních parametrů je zásadně ovlivněna RTC. Tělesná hmotnost se na konci roku zvýšila o 4,2 kg. Tělesný tuk byl nejnižší na konci přípravného období, dosahoval průměrné hodnoty 6,7 kg a po závodní části stoupl na 7,2kg (Tabulka 4).

5.2 Tělesný tuk a segmentální analýza

Průměrná hodnota tělesného tuku u vodních slalomářů byla naměřena 10,1%. Tato hodnota se v průběhu RTC měnila jen minimálně. Nejnižší hodnoty dosahovala na konci přípravného období 9,5%. Toto zastoupení tělesného tuku lze považovat vzhledem ke sportovní specializaci za optimální. Došlo i k malým změnám tělesného tuku ve všech segmentech těla. Všechny hodnoty jsou nejnižší na konci přípravného období. Naměřené hodnoty tělesného tuku a tuku v jednotlivých končetinách a trupu jsou uvedeny v tabulce 5.

Tabulka 5. Změny v zastoupení tělesného tuku a segmentální analýza současných juniorských reprezentantů ČR ve slalomu na divoké vodě

Tělesný tuk a segmentální analýza	I.		II.		III.				
	M	SD	M	SD	M	SD			
Tělesný tuk BIA (%)	10,1	3,31	9,5	3,29	9,9	1,80			
Segment analýzy RA (%)	5,8	3,16	4,8	2,96	4,5	1,67			
Segment analýzy LA (%)	5,4	3,22	4,7	3,05	4,2	1,73			
Segment analýzy TR (%)	9,4	4,28	8,6	4,12	9,6	2,22			
Segment analýzy RL (%)	10,5	2,76	9,9	2,81	10,1	1,69			
Segment analýzy LL (%)	10,4	2,82	9,8	2,82	10,0	1,72			
Změna	I.–II.			II.–III.			I.–III.		
	Δ	<i>p</i>	<i>d</i>	Δ	<i>p</i>	<i>d</i>	Δ	<i>p</i>	<i>d</i>
Tělesný tuk BIA (%)	0,6	NS	0,18	0,4	NS	0,15	0,2	NS	0,07
Segment analýzy RA (%)	1,0	0,028	0,33	0,3	NS	0,12	1,3	NS	0,50
Segment analýzy LA (%)	0,7	NS	0,22	0,5	NS	0,20	1,2	NS	0,45
Segment analýzy TR (%)	0,8	NS	0,19	1,0	NS	0,30	0,2	NS	0,06
Segment analýzy RL (%)	0,6	NS	0,22	0,2	NS	0,08	0,4	NS	0,17
Segment analýzy LL (%)	0,6	NS	0,21	0,2	NS	0,08	0,4	NS	0,17

poznámka: RA – pravá horní končetina, LA – levá horní končetina, TR – trup, RL – pravá dolní končetina, LL – levá dolní končetina. M – aritmetický průměr; SD – směrodatná

odchylka; Min. – minimální hodnota znaku; Max. – maximální hodnota znaku; MD – diference průměrných hodnot; p – statistická významnost; ns – nesignifikantní; d – věcná významnost (Cohen) – malý efekt (0,20–0,49), střední efekt (0,50–0,79), velký efekt ($\geq 0,80$)

5.3 Tělesná konstituce – somatotyp

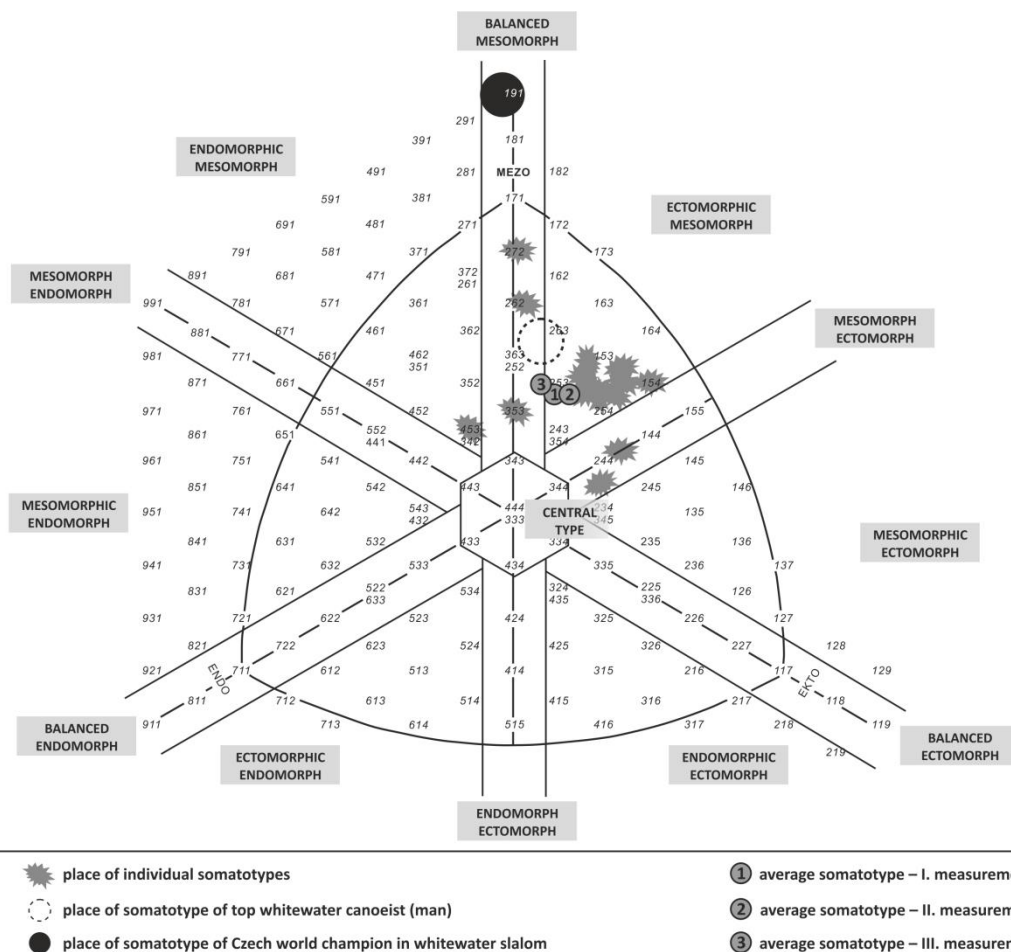
Tělesné konstituce u sledovaných juniorských reprezentantů ve vodním slalomu na divoké vodě vyjádřená somatotypem, má naměřené hodnoty prvního měření 2,1-5,0-3,2. Individuální somatotypy se vyskytují především v oblasti ektomorfní mezomorfie (57 %). Somatotypy se v oblasti vyrovnané mezomorfie vyskytují v (21 %) a v oblasti mezomorfie e-ektomorfie (14 %). Hodnota somatotypu se během RTC, téměř nezměnila a průměr měření představuje trojčíslí 2,1-5,1-3,2. Naměřené hodnoty somatotypu jsou vedeny v tabulce číslo 6. Lokalizace somatotypu je znázorněna na obrázku číslo 3.

Tabulka 6. Změny somatotypu současných juniorských reprezentantů ČR ve slalomu na divoké vodě

Somatotype	I.		II.		III.				
	M	SD	M	SD	M	SD			
Endomorphy	2,1	0,63	2,0	0,32	2,3	0,57			
Mesomorphy	5,0	0,67	5,0	0,70	5,2	0,89			
Ectomorphy	3,2	0,71	3,3	0,63	3,1	0,59			
Change	I.–II.			II.–III.			I–III.		
	Δ	p	d	Δ	p	d	Δ	p	d
Endomorphy	0,1	NS	0,20	0,3	0,033	0,66	0,2	NS	0,33
Mesomorphy	0,0	NS	0,0	0,2	NS	0,25	0,2	0,041	0,26
Ectomorphy	0,1	NS	0,15	0,2	0,009	0,33	0,1	NS	0,15

poznámka: M – aritmetický průměr; SD – směrodatná odchylka; Min. – minimální hodnota znaku; Max. – maximální hodnota znaku; MD – diference průměrných hodnot; p – statistická významnost; ns – nesignifikantní; d – věcná významnost (Cohen) – malý efekt (0,20–0,49), střední efekt (0,50–0,79), velký efekt ($\geq 0,80$)

Lokalizace somatotypu



Obr. 3. Lokalizace průměrných a individuálních somatotypů současných juniorských reprezentantů České republiky ve slalomu na divoké vodě (muži, 17 let)

5.5 Výkonnostní parametry

Hodnocené výkonnostní parametry byly Bench press, schyby, leh-sed, Cooperův test. Byly zjištěny signifikantní i věcné významné pozitivní rozdíly. Jedná se především navýšení síly pletence ramenního a prsního svalstva testovaném maximálním počtem opakování za minutu s jednou třetinou svojí váhy na bench pressu. K velkému nárůstu síly došlo i u břišního svalstva testovaném metodou sed-leh. Počet shybů a Cooperův test nezaznamenaly výraznější změnu. Nejvýraznější nárůst byl mezi prvním a druhým měřením tedy ke konci přípravného období. Průměrné hodnoty jsou uvedeny v tabulce číslo 6. Ve spodní části pak vidíme změny mezi jednotlivými měřeními.

Tabulka 7. Změny sledovaných výkonnostních parametrů v průběhu ročního cyklu u současných juniorských reprezentantů ČR ve slalomu na divoké vodě

Performance	I.		II.		III.				
	M	SD	M	SD	M	SD			
Bench press (m.p.o./min. ⁻¹)	58,1	11,83	66,8	9,14	73,5	10,06			
Shyby (m.p.o.)	21,9	6,42	24,7	5,92	22,0	5,85			
Leh-sed (m.p.o./min. ⁻¹)	66,1	9,00	73,2	6,31	74,0	4,62			
Cooperův test (m)	2 937	221	2 963	242	3 046	185			
Změna	I.-II.			II.-III.			I-III.		
	Δ	p	d	Δ	p	d	Δ	p	d
Bench press (m.p.o./min. ⁻¹)	8,7	NS	0,82	6,7	NS	0,70	15,4	0,002	1,39
Shyby (m.p.o.)	2,8	NS	0,45	2,7	NS	0,46	0,1	NS	0,02
Leh-sed (m.p.o./min. ⁻¹)	7,1	0,025	0,91	0,8	NS	0,14	7,9	0,004	1,08
Cooperův test (m)	26	NS	0,11	83	NS	0,38	109	NS	0,53

poznámka: M – aritmetický průměr; SD – směrodatná odchylka; Min. – minimální hodnota znaku; Max. – maximální hodnota znaku; MD – difference průměrných hodnot; p – statistická významnost; ns – nesignifikantní; d – věcná významnost (Cohen) – malý efekt (0,20–0,49), střední efekt (0,50–0,79), velký efekt ($\geq 0,80$); m.p.o. – maximální počet opakování; m.p.o./min.⁻¹ – maximální počet opakování za jednu minutu

6 DISKUZE

Hodnocení somatotypu

Jedním z důležitých faktorů ovlivňující sportovní výkon je somatotyp. V kanoistice se provádí analýza morfologických dispozic jako součástí testové baterie od první poloviny sedmdesátých let 20. století (Havlík, 1975). Havlík (1975) uvádí u vrcholových vodních slalomářů v kategorii K1, tělesnou výškou v intervalu 177-185 cm a tělesnou hmotností 68-77 kg. Typologicky se jednalo o jedince z kategorie ektomorfní mezomorfie, případně endomorfní mezomorfie. Mezomorfní komponenty byly vždy významně rozvinuté. Silně mezomorfních typů bylo zaznamenáno více než 17 %.

Trošku rozdílné hodnoty uvádí Blaha a Pulec (1979), kteří uvádí optimální tělesnou výšku u vodního slalomáře kategorie K1, 175 cm, tělesnou hmotnost 75 kg a tělesný tuk kolem hodnoty 8 %. V pozdějších letech autoři Sklad, Krawczyk, & Majle (1994) publikují velice podobné hodnoty morfologických parametrů. Blaha a Pulec (1979) řadili z hlediska konstituční typologie vodní slalomáře do oblasti ektomorfní mezomorfie s hodnotami 1,8-5,5 -2,4.

Sledování závodníci juniorského reprezentačního družstva ve vodním slalomu mají výskyt somatotypu v oblast přechodu ektomorfní mezomorfie a vyrovnané mezomorfie (Obrázek 3). Juniorští reprezentanti České republiky dosahovali nejvyšší výkonnostní úrovně, tuto skutečnost, prokazují značné medailové úspěchy na nejvyšších mezinárodních soutěžích. Proto můžeme naměřený somatotyp s hodnotami okolo 2,1-5,1-3,2 považovat za optimální pro slalom na divoké vodě u juniorského družstva. Základní morfologické parametry a jejich změny v průběhu RTC, lze považovat za důsledek vlivu realizované zátěže. Avšak změny tělesné výšky, jsou především ovlivněny endogenními vlivy s ohledem na etapu ontogeneze. Určitý vliv RTC můžeme zaznamenat u změn tělesné hmotnosti a složení jednotlivých frakcí těla. U vodních slalomářů došlo k nárůstu tělesné hmotnosti (Tabulka 4). Byl zjištěn nárůst svalové hmoty, což se v konečném důsledku projevuje v celkovém navýšení tukuprosté hmoty. Zastoupení tělesného tuku mělo nejnižší hodnotu na konci přípravného období a na konci závodního mělo podobnou hodnotu jako při prvním měření. Největší rozdíly najdeme mezi prvním a druhým měřením tedy na konci přípravné fáze RTC. Po závodní etapě už tak velké změny nenastaly, většina měřených hodnot však vykazuje zlepšení oproti prvnímu měření. Což je důležité v návaznosti na další trénink, kdy pro následujícího RTC můžeme

vycházet z vyšší úrovně výkonnosti sportovců. Zjištěné diference jsou signifikantní se střední úrovní věcné významnosti.

Sigmund, Rozsypal, & Kratochvil (2014) konstatují, že tělesná výška jako základní morfologická charakteristika u současných dospělých nejlepších světových vodních slalomářů, může být nadprůměrná, průměrná i podprůměrná. Nelze jasně definovat hodnotu optimálního rozvoje tohoto znaku, která by jednoznačně predikovala možnost úspěchu ve sledované disciplíně. Mistr světa ve vodním slalomu z roku 2014 vykazuje podprůměrnou tělesnou výšku ($N_i = -1,50$) s průměrnou tělesnou hmotností ($N_i = 0,51$) a mimořádný rozvoj tukuprosté hmoty. Naopak někteří vrcholoví vodní slalomáři například z Francie, případně z Německa, vykazují nadprůměrné hodnoty tělesné výšky (J. Kratochvil & R. Rozsypal, osobní komunikace, 14. 12. 2013).

Tělesná hmotnost u vrcholových slalomářů úzce souvisí s mírou rozvoje kosterně-svalové frakce, zejména v oblasti horních končetin a trupu. Zastoupení tělesného tuku optimální udržovat na úrovni 8-10 %. Hodnota tělesného tuku mistra světa ve vodním slalomu v roce 2014 činila v době vyšetření 6 % (Sigmund, Rozsypal, & Kratochvil, 2014). Rozvoj svalové frakce a zastoupení tělesného tuku sledovaných juniorů na divoké vodě, s ohledem na výše uvedená kritéria, lze považovat za ideální. Sledovaní vodní slalomáři mají hodnoty zastoupení tělesného tuku pod úrovní 10 %. Což pro juniorskou kategorii představuje možnost pro další sportovní růst.

Průměrný somatotyp sledovaných juniorských vodních slalomářů se nachází v oblasti ektomorfní mezomorfie (Obrázek 3). Změny somatotypu s ohledem na realizovaný RTC jsou u sledovaných vodních slalomářů minimální. Jak průměrný somatotyp, tak i většina individuálních, se vyskytuje ve stejných lokalitách sférického trojúhelníku. Jejich somatotyp s ohledem na sportovní zaměření se nachází v lokalitě výskytu optimálního mužského somatotypu vodního slalomáře. Typologicky se tedy vyvíjejí sledovaní vodní slalomáři žádoucím směrem. Předpokládaným nárůstem mezomorfní komponenty na hodnoty 5,5 a vyšší dojde k finálnímu posunu somatotypu do oblasti optimálního výskytu.

Optimálního oblast výskytu somatotypu, jako jednoho z indikátorů možné sportovní výkonnosti, nemusí být ovšem zcela rozhodující. Individuální somatotyp mistra světa ve vodním slalomu z roku 2014 a jeho lokalizace je zcela mimo sférický trojúhelník. Jedná se o jedince s extrémně rozvinutou mezomorfní komponentou a potlačenou ektomorfií s celkovým

poměrem komponent 1,2-9-0,2 (Obrázek 3). Tyto hodnoty lze považovat za naprosto ojedinělé. Hodnota mezomorfie je především ovlivněna mimořádným rozvojem svalové hmoty (> 60 %), kostní diametry (biepikondylární vzdálenosti humeru a femuru) vykazují spíše průměrné hodnoty (Sigmund, Rozsypal, & Kratochvíl, 2014).

K velké variabilitě somatotypu napomáhají i pravidla, která určují minimální délku, šířku a váhu lodě. Každý závodník si však může zvolit optimální tvar lodě pro jeho fyziologické parametry a styl jízdy. Stejně tak i délku a velikost listů pádla si volí závodník sám dle jeho fyzických dispozic stylu jízdy a vodnímu terénu. Každý vodní terén a brankové kombinace mohou pokaždé zvýhodňovat jiný somatotyp nebo styl jízdy. Tím se může stávat, že největších výsledků dosahují morfologicky rozdílní sportovci.

Hodnocení měření výkonnostních parametrů

Měřené výkonnostní parametry většinou vykazují významné pozitivní diference. U juniorů byly naměřeny významné změny spojené především s rozvojem silových schopností. Což koresponduje s výrazným podílem sílového tréninku v rámci RTC především pak v přípravném období, za přispění tréninku na vodě (Tabulka 3). Podíl zátěže věnované rozvoji silových schopností v rámci přípravného období u juniorských vodních slalomářů je okolo 22% a v závodním období okolo 9%. Ve výsledcích měření síly se toto projevuje v hodnotách bench pressu, shybů a leh sedů (Tabulka 7). Nejvyšší nárůst je vždy v přípravném období, v závodním se jedná spíše jen o udržení silových dispozic. Nižší hodnoty podílu na zatížení představuje rozvoj aerobních schopností okolo 12%, který v závodním období stoupne na 15%. Toto koresponduje i s výsledkovou částí, kdy u sledovaných vodních slalomářů došlo k minimálnímu rozvoji aerobní výkonnosti (Tabulka 7), zlepšení v Cooperově testu o 109 metrů. Největší podíl přípravy je věnován tréninku na vodě okolo 40%, v závodním až 47%. Významný deficit u juniorských vodních slalomářů je vidět v oblasti regenerace. Procentuální podíl se pohybuje pod 3%.

RTC juniorských vodních slalomářů můžeme považovat za optimální. Došlo ke zlepšení všech měřených kondičních a somatických parametrů. Realizovaná roční příprava vytvořila podmínky pro další sportovní růst. Výsledky mají jistě svoje limity a jsou do jisté míry ovlivněny nejen tréninkem, ale i ontogenetickým vývojem slalomářů. Důležitým poznatkem je zlepšení kondičních schopností slalomářů na konci RTC, které mohou vést k dalšímu zlepšení ve vodním slalomu.

7 ZÁVĚR

Zvolený roční tréninkový cyklus můžeme považovat vzhledem k nalezeným zjištěním za optimální. Juniorští reprezentanti ve vodním slalomu dosáhli medailových úspěchů i díky správné kondiční přípravě, na té můžeme nejlépe vidět vliv RTC. Během RTC došlo k rozvoji kondičních schopností slalomářů a to především k rozvoji silových schopností u horní poloviny trupu. Jak bench press tak shyby i sedy lehy zaznamenaly nárůst vždy především v přípravném období mezi prvním a druhým měřením. Přes hlavní závodní období se jednalo spíše o udržení těchto silových dispozic pro podávání maximálního výkonu při závodech a dalším tréninku. Rozvoj aerobních předpokladů, i díky menšímu podílu tréninku v této oblasti, nebyl až tak výrazný. Morfologické parametry sledovaných juniorů vykazují tendence k vyššímu kosternímu i svalovému rozvoji u horní poloviny těla. Jinak junioři nevykazují významné diference od normativních hodnot stejně staré populace. Individuální somatotypy se nachází především v oblasti ektomorfní mezomorfie (57%), v oblasti vyrovnané mezomorfie (21%) a mezomorfie-ektomorfie (14%). Vliv RTC na morfologické parametry je patrný především ve složení těla a jednotlivých frakcí. Došlo ke snížení tělesného tuku, navýšení svalové frakce a navýšení tukuprosté hmoty. Změny somatotypu v rámci RTC však minimální a do jisté míry ovlivněné ontogenezí, především nárůstem výšky. Z hodnocených výsledků testování můžeme RTC považovat za optimální. Díky nárůstu výkonnosti sledovaných parametrů a o optimálním výskytu somatotypu sportovců je vysoký předpoklad pro další sportovní růst těchto juniorských závodníků ve vodním slalomu.

8 SOUHRN

Cílem diplomové práce bylo zhodnotit morfologické a výkonnostní změny při rozvoji juniorského slalomářského reprezentačního družstva České republiky na divoké vodě v rámci RTC.

Sledovaného šetření se zúčastnilo všech 14 juniorských reprezentantů České republiky ve slalomu na divoké vodě (průměrný věk $16,03 \pm 0,56$ let (věkové rozpětí 15,06–17,07 let). Šetření se uskutečnila v průběhu reprezentačního soustředění v Praze v říjnu 2015, březnu 2016 a v říjnu 2016.

Sledované šetření se skládalo z klasických reprezentačních testů. Sledovány byly tělesné parametry (výška, hmotnost, BMI, tělesný tuk, svaly...), kondiční parametry (bench press, shyby, sedy lehy, Cooperův test) a kontrola tréninkového procesu.

Získaná data byla statisticky zpracována a proběhlo porovnání rozdílů mezi jednotlivými měřeními navzájem. Na základě tohoto byly zjištěny statisticky významné rozdíly u několika měřených ukazatelů a to především mezi 1. a 2. měřením tedy ke konci přípravného období. Největší změnu zaznamenali tělesná výška a hmotnost. Tělesná výška je však více ovlivněna ontogenezí než RTC. Hlavní vliv RTC vidíme na zvýšení tělesné hmotnosti, při poklesu tělesného tuku a přibrání svalů. Testování junioři se nacházeli v oblasti optimálního výskytu somatotypu s průměrnými hodnotami 2,1-5,1-3,2. Tyto hodnoty somatotypu zaznamenaly v průběhu RTC jen minimální změny. V kondičních parametrech je vliv RTC dobře patrný, došlo ke zvýšení ve všech testovaných disciplínách. Největší nárůst potom u Bench pressu a to 15 opakování za minutu. Cooperův test zaznamenal nárůst pouze o 109 metrů. Tyto hodnoty však zcela odpovídají tréninkovému zatížení a nárokům vodního slalomu, který svým časovým zatížením 90-120 sekund a stylu moderní jízdy má nároky především na rychlou výbušnou sílu.

9 SUMMARY

The aim of this diploma thesis was to evaluate the morphological and performance changes in the development of the junior slalom representation team of the Czech Republic on wild water within annual training cycle (ATC).

The monitored survey was attended by all 14 junior representatives of the Czech Republic in slalom on wild water (average age $16,03 \pm 0,56$ years (age range 15,06-17,07 years). The survey was carried out during representative training camps in Prague in October 2015, March 2016 and October 2016.

The observed survey consisted of classical representative tests. Physical parameters (height, weight, BMI, body fat, muscles ...), fitness parameters (bench press, shyby, lady sessions, Cooper test) and control of the training process were monitored.

The obtained data were statistically processed and the differences between the measurements were compared. Based on this, statistically significant differences were found in several measured indicators, namely between 1st and 2nd measurement at the end of the preparatory period. Physical height and weight were the biggest change. However, body height is more affected by ontogenesis than ATC. The main effect of ATC is on weight gain, fat loss and muscle gain. The tested juniors were in the optimal somatotype range with an average of 2.1-5.1-3.2. These somatotype values showed only minimal changes during the ATC. In fitness parameters, the ATC effect is noticeable, and there has been an increase in all tested disciplines. The biggest increase was then at Bench Press, 15 repetitions per minute. Cooper's test showed an increase of only 109 meters. These values, however, fully correspond to the training load and the requirements of the water slalom, which with its 90-120 second time load and modern ride style is particularly demanding for rapid explosive power.

10 REFERENČNÍ SEZNAM

- Ackland, T., Kerr, D., Hume, P., Ridge, B., Clark, S., Broad, E., & Ross, W. (2001). Anthropometric normative data for Olympic rowers and paddlers. *A Sports Medicine Odyssey: Challenges, Controversies & Change*, ACT, Australia, Sports Medicine Australia, Stand alone: p CD Rom
- Ackland, T. R., Ong, K. B., Kerr, D. A., & Ridge, B. (2003) Morphological characteristics of Olympic sprint canoe and kayak paddlers. *Journal of Science & Medicine in Sport*, 6, 285–294.
- Akca, F., & Muniroglu, S. (2008). Anthropometric-Somatotype and Strength Profiles and On-Water Performance in Turkish Elite Kayakers. *International Journal of Applied Sports Science*, 20(1), 22–34.
- Alacid, F., Marfell-Jones, M., López-Miñarro, P., Martínez, I., & Muyor, J. (2011). Morphological characteristics of young elite paddlers. *Journal of Human Kinetics*, 27(1), 95–110.
- Alacid, F., Muyor, J., Vaquero, R., & López-Miñarro, P. (2012). Morphological Characteristics and Maturity Status of Young Female Sprint and Slalom Kayakers. *International Journal of Morphology*, 30(3), 895–901.
- Alves, Ch., R. R., Pasqua, L., Artioli, G. G., Roschel, H., Solis, M., Tobias, G., Klansener, Ch., Bertuzzi, R., Franchini, E., Lancha Jun., A. H., & Gualano, B. (2012). Anthropometric, physiological, performance, and nutritional profile of the Brazil National Canoe Polo Team. *Journal of Sports Science*, 30(3), 305–311.
- Banks, J., Phillips, A. B., Turnock, S. R., Hudson, D. A., & Taunton, D. J. (2014). Kayak blade–hull interactions: A body force approach for self-propelled simulations. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part P: Journal of Sports Engineering and Technology*, 228(1), 49–60.
- Baker, S. J. (1982). Post competition lactate levels in canoe slalomists. *Br. J SportMed.* 16, p. 112.
- Bolin, A., Granskog, J. (Eds). (2003). *Athletic Intruders: Ethnographic Research on Women Culture and Exercise*. Albany, NY: SUNY Press.

- Bílý, M. (2002). *Komplexní analýza techniky pádlování a jízdy na divoké vodě*. Rigorózní práce. Praha: UK FTVS, 77 s.
- Bílý, M. (2011). *Výkonové aspekty ve vodním slalomu*. Disertační práce. Praha: UK FTVS
- Bílý, M., Kubričan, P. & Süß, V. (2009). Vliv vybraných psychických faktorů na výkon závodníka ve vodním slalomu na divoké vodě. *Česká kinantropologie*, vol. 13, č. 2, pp. 19 - 27.
- Bílý, M., Baláš, J., Martin, A. J., Cochrane, D., Coufalová, K., & Süß, V. (2013). Effect of paddle grip on segmental fluid distribution in elite slalom paddlers. *European Journal of Sport Science*, 13(4), 372–377.
- Bílý, M., Süß, V., Heller, J. & Vodnička, P. (2006). Individuální změny anaerobní zdatnosti u vrcholových vodních slalomářů. *Česká kinantropologie*, vol. 2, pp. 19-27.
- Bílý, M., & Süß, V. (2007). Temperamentové vlastnosti a výkonová motivace závodníků ve vodním slalomu. *Studia Kinanthropologica*, vol. 8, no. 1, pp. 23-28.
- Bílý, M., Süß, V., & Buchtel, M. (2011). Selected somatic factors of white water canoeists. *Journal of outdoor activities*, 5(2), 30–42.
- Blanchard, K. (1995). *The Anthropology of Sport: An Introduction (A Revised Edition)*. Westport: Bergin & Garvey, Greenwood Publishing Group, Inc.
- Bláha, P., & Pulec, Z. (1979). Spolupráce antropologa a trenéra vodního slalomu. *Lékař těl. Vých*, 7(2), 40–42.
- Bláha, P. (2000). *Antropo*. [Computer software]. Praha: Antrobla.
- Bourgois J., Claessens A. L., Janssens M., Van Renterghem B., Loos R., Thomis M., et al. (2001). Anthropometric characteristics of elite female junior rowers. *J Sports Sci*, 19, 195–202.
- Bourgois J., Claessens A. L., Vrijens J., Philippaerts R., Van Renterghem B., Thomis M., et al. (2000). thropometric characteristics of elite male junior rowers. *Br J Sports Med*, 4, 213–216.

Carre, F., Dassonville, J., Beillot, J., Prigent, J. & Rochcongar, P. (1994). Use of oxygen uptake recovery curve to predict peak oxygen uptake in upper body exercise. *European Journal of Applied Physiology*. Vol. 69, Issue 3, p. 258-261.

Carter, J. E. L. (1984). Somatotypes of Olympic athletes from 1948 to 1976. *Medicine and Sport Science*, 18, 80–109.

Carter, J. E. L. (2002). *The Heath-Carter anthropometric somatotype. Instructional manual*. Retrieved 3. 7. 2017 from the World Wide Web: <http://www.somatotype.org/Heath-CarterManual.pdf>.

Cortina, J. M., & Nouri, H. (2000). *Effect size for ANOVA design*. Thousand Oaks, CA: Sage publications.

Český svaz kanoistů, z.s., sekce kanoistiky na divokých vodách ČSK DV. (2017). *Pravidla sekce kanoistiky na divokých vodách*, Retrieved 23. 6. 2017 from the World Wide Web: https://www.kanoe.cz/files/CSKDV/2017/Pravidla2017_tisk.pdf

Dovalil, J. (2002). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.

Dovalil, J., & kol. (2008). *Lexikon sportovního tréninku*. Praha: Karolinum.

Dovalil, J., Choutka, M., Svoboda, B., Hošek, V., Perič, T., Potměšil, J., Vránová, J., & Bunc, V. (2002). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia. 331 s.

Endicott, W. (1980). *To Win The World*. Baltimore: Mariland, 294 p.

González-de-suso, JM., D'angelo, R. & Prono, JM. (1999). Physiology of slalom training. In *International coaching conference*. Sydney.

Grasgruber, P., & Cacek, J. (2008). *Sportovní geny*. Brno: Computer press.

Hagner-Derengowska, M., Wagner, W., Zubrzycki, I. Z., Krakowiak, H., Słomko, W., Dzierżanowski, M., Rakowski, A., & Wiącek-Zubrzycka, M. (2014). Body structure and composition of canoeist and kayakers: analysis of junior and teenager polish national canoeing team. *Biology of Sport*, 31, 323–326.

Hauswirth, Ch., & Mujika, I. (2013). *Recovery for performance in sport*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Havlík, M. (1975). *Kontrolní testy pro závodníky vrcholové výkonnosti ve vodním slalomu*. Rigorózní práce. Olomouc: Lékařská fakulta.

Heller, J. (1993). Kanoistika. In: *Fyziologie tělesné zátěže II., Speciální část – 1. díl*. Praha: FTVS UK, Karolinum, 88–99.

Heller, J., Bily, M., Pultera, J., & Sadilova, M. (1994). Functional and energy demands on elite female kayak slalom: a comparison of training and competition performances. *Acta Universitatis Carolinae: Kinanthropologica*, 30(1), 59-74.

Heymsfield, S., Lohman, T. G., Wang, Z., & Going, S. B. (2005). *Human body composition (2nd ed.)*. IL: Champaign: Human Kinetics.

Heyward, V. D., & Wagner, D. R. (2004). *Applied body composition assessment*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Hlavsa, M., & Hošek, V. (1968). *Vyšetření vrcholových sportovců-kanoistů a psychologická příprava*. Čs. psychologie, 12, 8.

Hunter, A., Cochrane, J., & Sachlikidis, A. (2008). Canoe slalom competition analysis. *Sports Biomechanics*, 7(1), 24–37.

Jansa, P., Dovalil, J., Bunc, V., Čáslavová, E., Heller, J., Kocourek, J., Kašpar, L., Kovář, K., Dagmar, P., Perič, T., Potměšil, J., & Tomešová, E. (2009). *Sportovní příprava: vybrané kinantropologické obory k podpoře aktivního životního stylu*. Roz. 2. vyd. Praha: Q-art, 295 s.

Kratochvíl, J., & Bílý, M. (1997). Analýza sportovního výkonu ve vodním slalomu a sjezdu na divoké vodě se zaměřením na fyziologické charakteristiky s přihlédnutím k věkovým zvláštnostem sportovců. In: *Nové tváře - nové pohledy*. Sborník referátů z mezinárodní studentské vědecké konference Kinantropologie 97. Praha: FTVS UK, 173–177.

Kohoutek, F., Šulc, J., Vacek, V., a kol., (2003). *90 let kanoistiky v českých zemích*. Praha: Olympia. 350 s.

Kutáč, P. (2009). *Základy kinantropometrie (pro studující obory TV a sport)*. Ostrava: Repronis s.r.o.

Kutáč, P. (2012a). Application of typical error of measurement for accuracy of measurement of body composition in athletes using the BIA method. *Medicina Spletiva*, 16(4), 150–154.

- Lee, Ch. H. (2014). The Effect of Kayak Foot brace on Forward Stroke and Stability of Boat in the Kayak Sprinting. *International Journal of Bio-Science and Bio-Technology*, 6(5), 223–228.
- Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-Or., B. (2004). Growth, maturation, and physical activity. Champaign, IL: *Human Kinetics*.
- Malý, O. (1972). *Zjišťování a hodnocení výkonnosti v kanoistice*. Praha: ČSTV.
- Marfell-Jones, M. J., Olds, T., Stewart, A. D., & Carter, L. (2006). *International standards for anthropometric assessment*. Potchefstroom, South Africa: International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK).
- Martens, R. (1997). *Successful coaching*. Champaign: Human Kinetics
- McDonnell, L. K., Hume, P. A., & Nolte, V. (2012). An observational model for biomechanical assessment of sprint kayaking technique. *Sports Biomechanics*, 11(4), 507–523.
- Melin, B. & Eclache, J. P. (1983). Etude de la contrainte énergétique du slalom en canoe-kayak. In. *Bulletin E.I.S.* “Les Journées Médico - Sportives à l’E.I.S. Fontainbleau. E.I.S, pp. 34 - 44.
- Meško, J. (2014). *Vliv kondičních a somatických faktorů na sportovní výkon v lezení*. Diplomová práce, Masarykova Univerzita, Fakulta sportovních studií, Brno.
- Mikšík, O. (2007). *Psychologická charakteristika osobnosti*. Praha: Karolinum.
- Michael, J. S., Smith, R., & Rooney, K. B. (2009). Determinants of kayak paddling performance. *Sports Biomechanics*, 8(2), 167–179.
- Nakonečný, M. (1997 a). *Encyklopedie obecné psychologie*. Praha: Academia.
- Nakonečný, M. (1997 b). *Psychologie osobnosti*. Praha: Academia.
- Nakonečný, M. (2009). *Psychologie osobnosti*. Praha: Academia.

- Nibali, M., Hopkins, W. G., & Drinkwater, E. (2011). Variability and predictability of elite competitive slalom canoe-kayak performance. *European Journal of Sport Science*, 11(2), 125–130.
- Nolte, V. (2005). *Rowing faster: Training-Rigging-Technique-Racing*. Champaign: Human Kinetics.
- Ong, K., Elliott, B., Ackland, T., & Lyttle, A. (2006). Performance tolerance and boat set up in elite sprint Kayaking. *Sports Biomechanics*, 5(1), 77–94.
- Pavlík, J. (1999). *Tělesná stavba jako faktor výkonnosti sportovce*. Brno: Masarykova Univerzita, Pedagogická fakulta.
- Perič, T., & Dovalil, J. (2010). *Sportovní trénink*. Praha: Grada.
- Perič, T., Levitová, A., Dovalil, J., & Tilinger, P. (2012). *Sportovní příprava dětí 2: zásobník cvičení*. Nové, aktualizované. vyd. Praha: Grada, 112 s.
- Ridge, B. R., Broad, E., Kerr, D. A., & Ackland, T. R. (2007). Morphological characteristics of Olympic slalom canoe and kayak paddlers. *European Journal of Sport Science*, 7(2), 107–113.
- Riegerová, J., Přidalová, M., & Ulbrichová, M. (2006). *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu (příručka funkční antropologie)*. Olomouc: Hanex.
- Rubáš, K. (1996). *Sportovní příprava*. Plzeň: Vydavatelství ZČU.
- Rychtencký, A. (1984). Psychologická typologie sportu. In: Vaněk a kol. *Psychologie sportu*. Praha: Olympia, 1984, s. 23.
- Sigmund, M., Dostálová, I., & Brychta, T. (2013). Změny morfologických parametrů a tělesného složení u mladých hráčů ledního hokeje ve věku 15–18 let s ohledem na intenzivní devítitýdenní kondiční přípravu. *Česká antropologie*, 63(1), 26–32.
- Sigmund, M., Rozsypal, R., & Kratochvil, J. (2014). *Analyza morfofenotypu současného mistra světa ve slalomu na divoke vodě*. In: Mezinárodní sympozium trenérů ve vodním slalomu v rámci Mistrovství světa juniorů do 23 let ve vodním slalomu, 23.-27. 4. 2014, Penrith, Austrálie.

Sigmund, M., Rozsypal, R., Kratochvíl, J., Dostálová, I., & Sigmundová, D. (2014). Vliv pětíměsíčního přípravného období na změny morfologických a výkonnostních parametrů juniorských reprezentantů České republiky ve vodním slalomu. *Tělesná kultura*, 37(1), 69–91.

Sklad, M., Krawczyk, B., & Majle, B. (1994). Body build profiles of male and female rowers and kayakers. *Biology of Sport*, 11(4), 249–256.

Smékal, V. (2009). *Pozvání do studia psychologie osobnosti. Člověk v zrcadlení vědomí a jednání*. Brno: Barrister & Principal, o.s.

Thomas, J. R., Nelson, J. K., & Silverman, S. J. (2011). *Research methods in physical activity* (6th ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.

Van Someren, K. A., & Palmer, G. S. (2003). Prediction of 200 m. sprint kayaking performance. *Canadian Society for Exercise Physiology*, 28(4), 505–517.

Vaněk, M., Hošek, V., & Svoboda, B. (1974). *Studie osobnosti ve sportu*. Praha: UK.

Vignerová, J., Riedlová, J., Bláha, P., Kobzová, J., Krejčovský, L., Brabec, M., & Hrušková, M. (2006). 6. *Celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001 Česká republika*. Praha: PřF UK a SZÚ.

Yachetní sport, kanoe, *vodní turistika* (1931). Praha: Neubert

Zamparo, P., Capelli, C., & Guerrini, G. (1999). Energetics of kayaking at submaximal and maximal speeds. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology* 80, 542–548.