



Technika jízdy na C1

PhDr. Jan Busta, Ph.D.

Školení trenérů, říjen 2023

Technika je zásadní

- Technika je **nejvýznamnějším faktorem výkonu** ve vodním slalomu.
- Technikou myslíme **optimální (biomechanicky opodstatněné) způsoby řešení pohybové dovednosti**.
- Výkon ve vodním slalomu se skládá z **desítek vzájemně propojených pohybových dovedností**, které jsou v případě vrcholově sportující populace vodních slalomářů na velmi vysoce precizované a stabilizované úrovni.
- Tito jedinci se nacházejí v poslední fázi tzv. motorického učení – ve fázi tzv. tvůrčí asociace. Znamená to, že **dokáží kreativním, originálním a velmi přesným způsobem reagovat na nové brankové kombinace i aktuální vodní prostředí. Jejich pohyb není „robotizovaný“, neskládá se z pouhého nekonečného opakování již naučeného**.
- Elitní slalomáři dalece překonali toto vývojové stádium a právě díky tomu jejich jízda působí tak plynule, ladně, přesně a rychle. Jak se do této fáze dostat?

Zvláštnosti techniky C1

- **Složitost** (přesruka, nižší stabilita).
- **Vyšší silová náročnost.**
- Vyšší nároky na **přesnost stopy**, aby nedošlo k významné chybě.
- Je třeba věnovat velkou pozornost výběru správného materiálu a jeho nastavení: přesněji se jedná o správnou **délku pádla**, výběr lodi akurátních rozměrů a nosnosti a **výšky sezení**.

Výška (a kvalita) sezení



- Nižší sezení – lepší stabilita, vejde se lépe pod tyče, menší rozsah, větší opotřebení DK
- Vyšší sezení – horší stabilita, lepší rozsah, lepší zapojení zádoových svalů při záběru

Při volbě výšky sezení je nutné přihlédnout také k délce trupu, typu lodi a délce HK.

Optimum: 10 – 12 cm.

Délka a typ pádla

- Nižší sezení = kratší pádla = větší list.
- Vyšší sezení = delší žerd' = menší list.

Aktuální trend: spíše větší listy.

Při volbě pádla je nutné přihlédnout k délce trupu, délce HK, síle závodníka, typu lodi (rozdíl mezi vysokou a nízkou palubou).

Pádlo se musí dobře protahovat vodou.



Hlavička

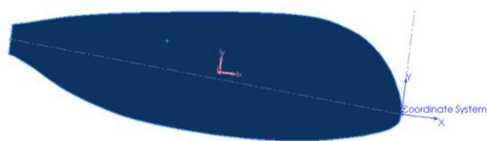
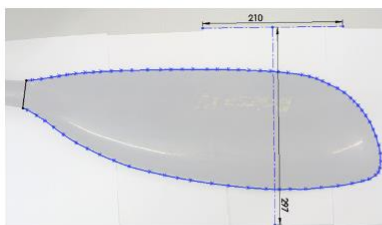
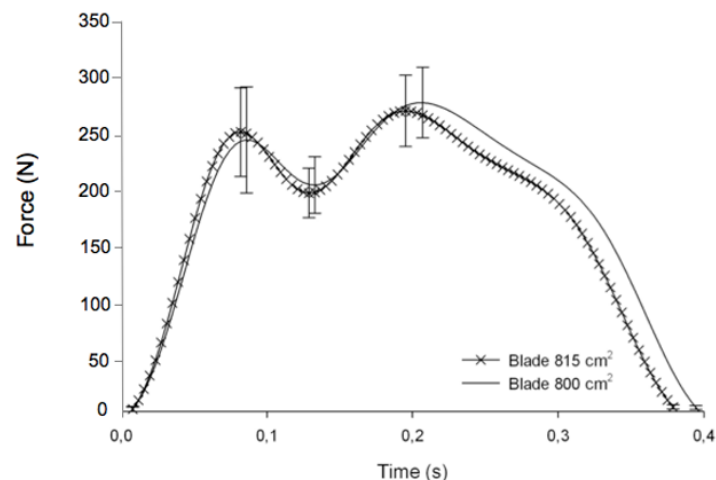


- Centrovaná pozice osy zápěstí – loket – rameno
- Relaxace svalů ruky a předloktí

Blade area – performance differences

Example of paddle stroke report.

Paddle	800 cm ²	815 cm ²
Number of strokes analysed	41	41
Time to perform 200 m (s)	39.61	39.01
Peak velocity (m.s ⁻¹)	19.8	19.5
Mean velocity (m.s ⁻¹)	18.2	18.5
Stroke frequency (spm)	129.34 ± 6.38	129.69 ± 4.12
Peak force (N)	274.94 ± 37.31	263.79 ± 34.52
Mean force (N)	160.82 ± 19.61	165.38 ± 17.18
Impulse (N.s)	65.73 ± 20.68	63.36 ± 20.12
F _{mean} /F _{peak} ratio (%)	64.28 ± 1.87	64.79 ± 1.92
Time to peak (s)	0.1774 ± 0.0293	0.1768 ± 0.0233
Water phase duration (s)	0.3562 ± 0.0142	0.3540 ± 0.0104
Stroke time (s)	0.9298 ± 0.0440	0.9261 ± 0.0298



Paddle blade projected area and centroid determination.



Typ lodi

Dnes C1 připomínají kajak (prohnutý, banánovitý tvar, kulaté dno), tento typ ale není vhodný pro děti (max. když je hodně seřezaný).

Typ lodi dnes výrazně determinuje styl jízdy.

Studium správné techniky a stylu

- **Vědecké:** biomechanická a kinematická analýza, tenzometrie, elektromyografie.
- **Vědecko – didaktické:** analýza techniky nejúspěšnějších závodníků světa, vlastní zkušenost, přihlídnutí k fyzikálním (biomechanickým) a kineziologickým zákonitostem.

Savšek



klikněte na obrázek pro zobrazení videa: <https://dartfi.sh/pif1R7HHPak>

Správná technika – správné provedení dovedností

- **Racionalizace** = vydávat právě tolik úsilí, kolik je ho v daný okamžik třeba pro splnění úkolu.
- **Stabilita** = stálost dovedností vůči nepříznivým vlivům vnějšího i vnitřního prostředí, je výrazem automatizace pohybu.
- **Variabilita** = pohotovost přizpůsobovat dovednosti měnícím se podmínkám prostředí.
- **Ekonomie** = hospodárné provádění pohybu z hlediska energetického zabezpečení.

Dovalil & Perič In Jansa a kol. (2009)

Technický jezdec

- Jeho pohyb je efektivní.
- Je uvolněný.
- Rychlý a přitom s menším úsilím.
- Plynulý a propojený pohyb.
- Zpravidla obecně správná činnost, koordinace celého těla.
- Správné držení těla.

Foto: Archiv autora.

Koordinační schopnost - diferenciační

- Ideální **poměr mezi napětím a uvolněním.**
- Uchopení vody, rozvoj „**záměrného cítění vody**“ na pádle.
- Navození představy, že **lod' – sportovec – pádlo je jeden nedělitelný celek** (jakýsi živočich).
- Mít tréninky zaměřené na to a na surfing, hry s vodou apod. (zkrátka to jen nehonit na výkon).
- **Často měnit vodní terén.**

Foto: archiv autora.

Technika a styl

Technika = biomechanicky, fyziologicky a anatomicky efektivní motorické (pohybové) vzorce. Je do určité míry teoretickým konceptem (jakýmsi ideálem).

Styl = individuální zvládnutí techniky jedincem. V kategorii C1 si můžeme všimnout poměrně značně odlišných stylů, což dělá tuto kategorii velice zajímavou.

Styl

- Individuální odlišnost techniky jednotlivce od ideálního provedení.
- Zvládnutí techniky jedincem na základě jeho somatických a dalších předpokladů.
- Individuální zvládnutí techniky jedincem.
- Každý jedinec má (a měl by mít) svůj styl, který je založen na jeho vlastních předpokladech.

Souvislost techniky s kondicí



Koho sledovat

1. **Savšek (SLO)**
2. **Gestin (FRA)**
3. **Rohan (CZE)**
4. **Martikán (SVK)**

... do určité míry je ale vhodné sledovat všechny špičkové jezdce.

Technická příprava

- Soustředit pozornost na správné provedení pohybového úkolu:
 - a) Jednoduchých pohybů
 - b) Pohybových aktů
 - c) Pohybových operací
 - d) Celé pohybové činnosti
- S nácvikem začít nejprve bez většího úsilí, to zvyšovat až postupně (až do nejvyššího úsilí – jako je v soutěži).

Schéma formování dovedností

- 1) Seznámení s novým pohybem (vysvětlení, video, sekvence fotek, kresby)
- 2) Základní provedení pohybu (opakování praktických pokusů se zpětnou vazbou, odstraňovat zbytečné pohyby a svalové napětí)
- 3) Dokončení nácviku (pohyb je již přesnější a přistupuje se k detailům pohybu)
- 4) Konečné osvojení dovednosti (max. přesné v dané etapě sportovního vývoje)
- 5) Nácvik dovednosti za proměnlivých podmínek (trvá prakticky po celou kariéru) a při nejvyšším (závodním) úsilí.

Dovalil & Perič In Jansa a kol. (2009)

Metody technické přípravy

Z hlediska celku a částí pohybových dovedností rozlišujeme:

- 1) Metoda celková (syntetická)
- 2) Metoda po částech (analytická)
- 3) Metoda spojování částí v celek (metoda analyticko-syntetická)

Z hlediska koncentrace a disperze obsahu:

- 1) Metoda koncentrace (činnost je zařazena 1 za TJ na delší dobu)
- 2) Metoda disperze (několikrát a proložena jinou činností)

Dále lze rozlišit:

- 1) Metody praktické
- 2) Metody názorné
- 3) Metoda slovní

Technická příprava musí zohlednit:

- Věk a výkonnost sportovce.
- Aktuální podmínky pro nácvik.
- Kondici sportovce.
- Kognitivní úroveň sportovce a jeho vlastní pohybové citění.

Foto: archiv autora.

Využití videa



- **Prospektivní** – před aktivitou ukážeme dovednost
- **Průběžné** – natočíme a během tréninku ukazujeme
- **Zpětná** – po aktivitě, důkladnější analýza

Zpětná vazba sportovci



- Společná analýza se svěřencem
- Zaslání videí
- Neunavovat svěřence 3-hodinovými prohlídkami

Přímý záběr



Přímý záběr



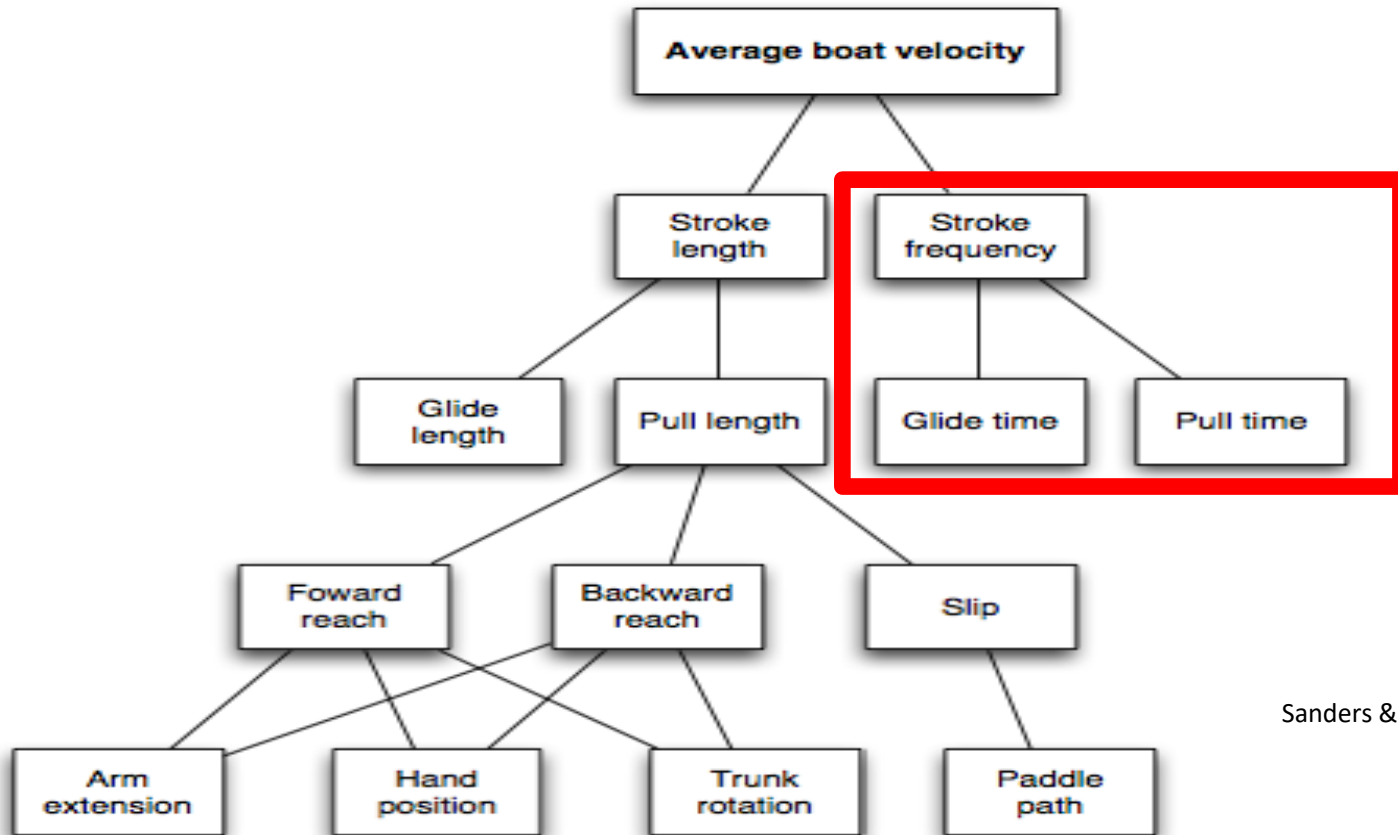
Záběrová technika na C1 – přímý záběr

- **4 fáze** (zasazení, tažení, vytažení a přenos):
 - 1) Zasazení** – vytočení ramen, relativní kolmice žerdi k hladině, uvolněná ramena
 - 2) Tažení** – přitažení se, odpor na pádle v závislosti na aktuální rychlosti lodi a intenzitě pádlování
 - 3) Vytažení** – lehkým pohybem zápěstí (úlom) a vpřed
 - 4) Přenos pádla vpřed** – bez velkého oblouku, bez cuknutí

Přímý záběr



- Mírný předklon
- Minimální předozadní pohyb
- Plynulost v každé fázi
- Odklon / ulomení / přesrukový záběr
- Frekvence vs. Síla záběrů (optimální hranice)



Sanders & Kendal 1992

Lukáš Rohan

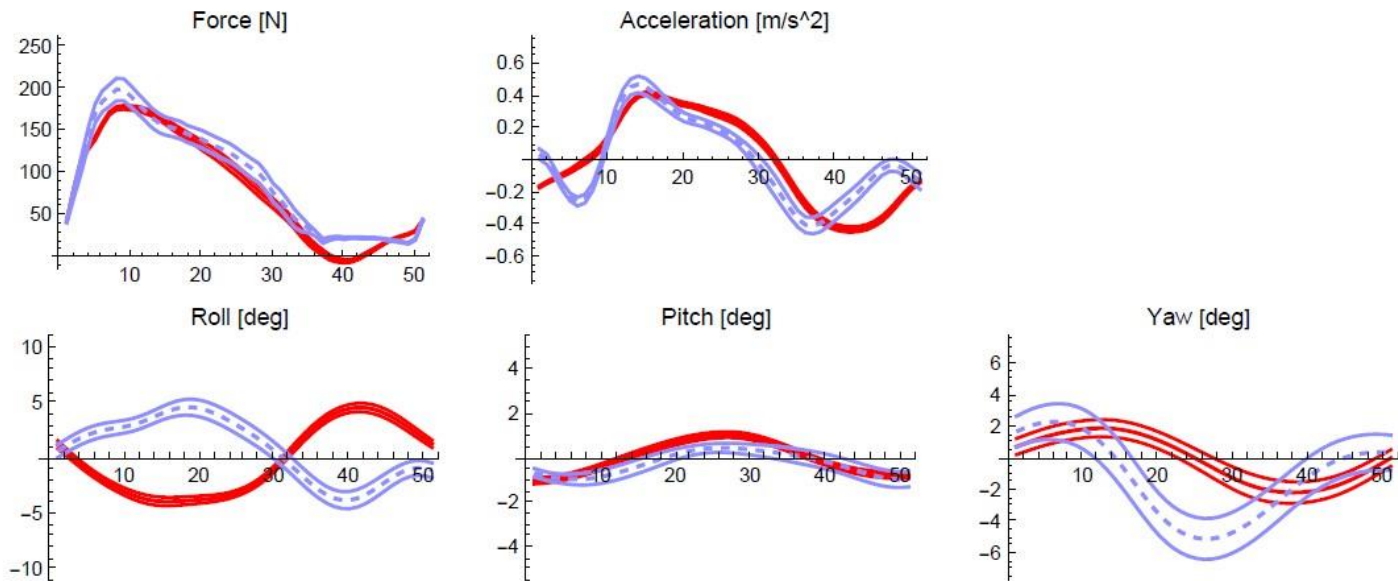
Force_max [N] 185.78 +- 2.64
(66)

216.02 +- 8.07
(12)

Impulse [N s] 44.24 +- 1.69
(66)

61.19 +- 5.12
(12)

Note, values only calculated for straight sections and if more than 9 strokes per course

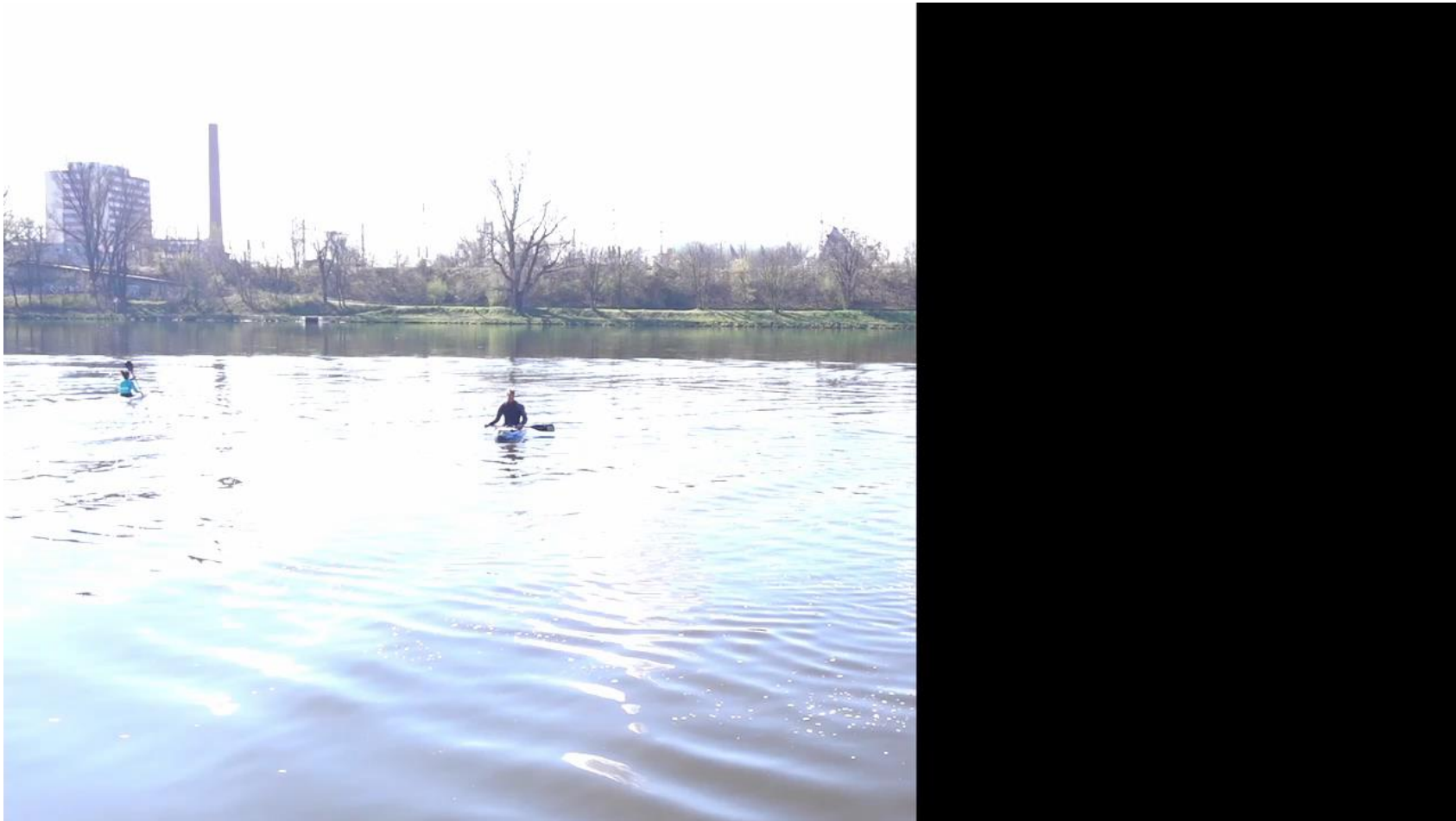


Vojtěch Heger

	Left_Onside	Left_Offside	Right_Onside	Right_Offside
Force_max [N]			287.02 +- 6.32 (94)	
Impulse [N s]			49.81 +- 1.92 (94)	

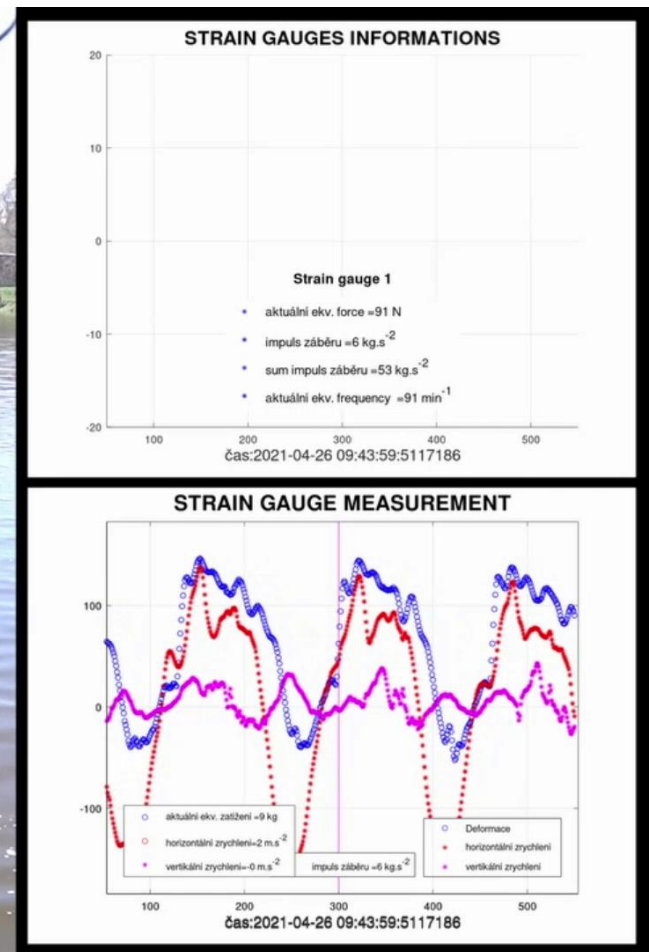
Note, values only calculated for straight sections and if more than 9 strokes per course

Lukáš Rohan - FAST



klikněte na obrázek pro zobrazení videa: <https://dartfi.sh/8sPzVebwut4>

Lukáš Rohan - SLOW



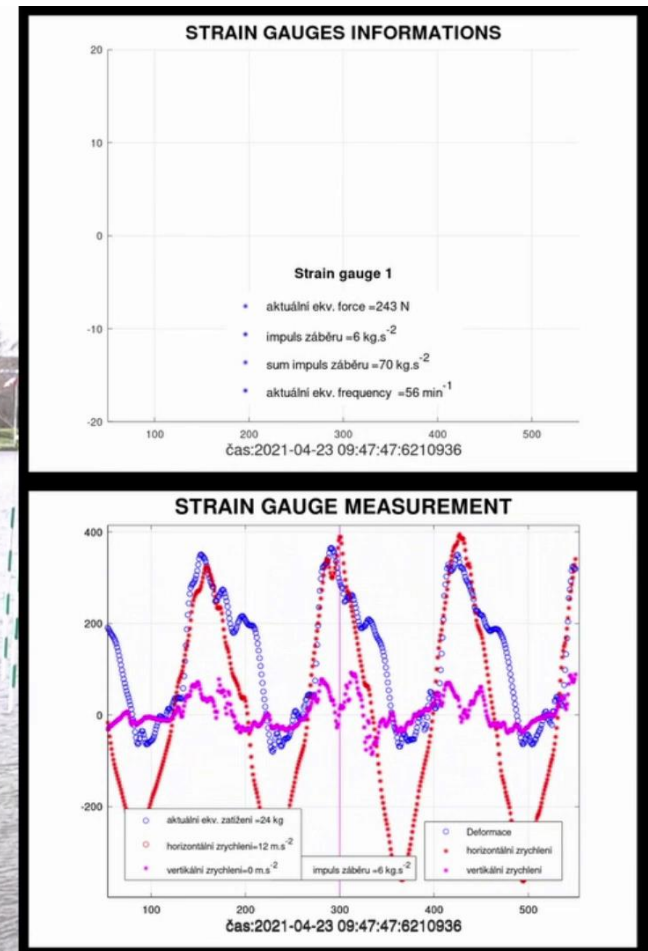
klikněte na obrázek pro zobrazení videa: <https://dartfi.sh/KjdJ3NhLEzc>

Vojtěch Heger - FAST



klikněte na obrázek pro zobrazení videa: <https://dartfi.sh/cx42YI6znCj>

Vojtěch Heger - SLOW



klikněte na obrázek pro zobrazení videa: <https://dartfi.sh/R4ye7quDJo5>

Nejčastější chyby

Předoždní pohyb

Nadměrný odklon lodi

Záběr není kolmý ke směru jízdy (roztáčení lodi)

Nejsou funkčně zapojeny zádové svaly

Není funkčně zapojen střed těla a nedochází k přenosu síly do rychlosti lodi

Pokrčené paže

ZASAZENÍ: Trhání vody

TAŽENÍ: Nepřitahují se

VYTAŽENÍ:
Zatahování záběru za sebe a příliš velkou silou

PŘENOS: neplynulost, příliš zeširoka

Předsazování hlavy

Nev

Závěry

- Rozhodující není pouze síla záběru
- Je to kombinace síla, doby trvání, frekvence, působících odporových sil a ztráty rychlosti ve fázi vytažení a přenosu pádla

Přehmatový záběr nebo přehazování?

Tenzometrie (Foukal, 2023)

Jízda	Proband 4	Průměr	Čas úseku
Vpřed s přehmatem A	Impulz záběru (kg.s ⁻²)	6,25 ± 0,64	14,38 s
	Ekv. síly, PEAK (N)	194 ± 13,0	
	Ekv. zatížení, PEAK (Kg)	19,40 ± 1,35	
	Horiz. zrych. PEAK (m.s ⁻²)	5,85 ± 1,09	
	Doba trv. záběru (s)	0,45 ± 0,06	
Vpřed s přehmatem B	Impulz záběru (kg.s ⁻²)	5,95 ± 0,76	14,47 s
	Ekv. síly, PEAK (N)	188 ± 16,2	
	Ekv. zatížení, PEAK (Kg)	18,95 ± 1,64	
	Horiz. zrych. PEAK (m.s ⁻²)	5,90 ± 1,29	
	Doba trv. záběru (s)	0,43 ± 0,05	
Vpřed s přehozením A	Impulz záběru (kg.s ⁻²)	5,53 ± 0,61	15,02 s
	Ekv. síly, PEAK (N)	176 ± 12,7	
	Ekv. zatížení, PEAK (Kg)	17,74 ± 1,37	
	Horiz. zrych. PEAK (m.s ⁻²)	5,47 ± 1,02	
	Doba trv. záběru (s)	0,42 ± 0,04	
Vpřed s přehozením B	Impulz záběru (kg.s ⁻²)	5,37 ± 0,76	15,15 s
	Ekv. síly, PEAK (N)	171 ± 15,2	
	Ekv. zatížení, PEAK (Kg)	17,16 ± 1,64	
	Horiz. zrych. PEAK (m.s ⁻²)	5,32 ± 0,75	
	Doba trv. záběru (s)	0,42 ± 0,05	

Závěry

- U většiny závodníků delší čas při sprintu na 40 metrů
- V některých případech silnější záběr na přehmat než na ruku.

Vysvětlení: pouze několik záběrů na přehmat.

Přehmatový záběr nebo přehazování?

SFU SIMON FRASER UNIVERSITY



Stroke technique in C1 canoe slalom

James M Wakeling¹, Molly L Tilden², Jaylene S Pratt¹ & Stanislava Smlešková³

¹ Department of Biomedical Physiology and Kinesiology, Simon Fraser University, Burnaby, BC, Canada
² School of Kinesiology, Faculty of Health Sciences, University of the Fraser Valley, Chilliwack, BC, Canada
³ Chilliwack Centre of Excellence Paddling Club, Chilliwack, BC, Canada



Introduction

Canoe slalom is a timed event where competitors navigate a whitewater course by passing through a combination of upstream and downstream gates. Courses are designed so the leading athletes will complete them in a time of between 90 and 110 seconds, though penalties can be incurred for touching a gate (2-s) and missing a gate (50-s).

C1 canoe athletes place one hand on the top of their paddle shaft, and their other hand near the blade. Some white-water features are better negotiated with the paddle blade on the left of the boat whereas other features are better negotiated with the paddle blade on the right side.

Traditionally, male C1M developed a technique whereby they move the paddle blade across the bow of the boat (in a 'cross' transition) to paddle on their 'off-side. Recently, women C1W athletes introduced a different 'switch' transition to the sport where the athletes swap the position



Fig. 1. Off-side stroke.

of their hands on the paddle shaft as well as moving the paddle blade across the bow of the boat: this means they can do 'on-side' style strokes on both their dominant and non-dominant sides, resulting in a more symmetrical style of paddling.

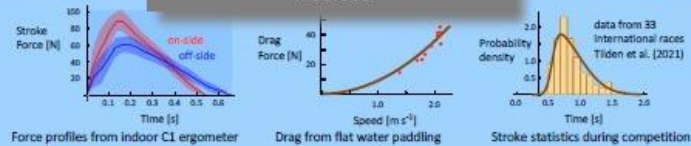
We recently showed that the switching transition takes longer than the cross transition (Tilden et al. 2021), however, there have been no studies to assess the performance consequences of the different types of transition stroke.



Fig. 2. On-side stroke.

The purpose of this study was to use a computer model of C1 canoe slalom races to predict differences in race time that can be attributed to differences in these paddle strokes.

Methods



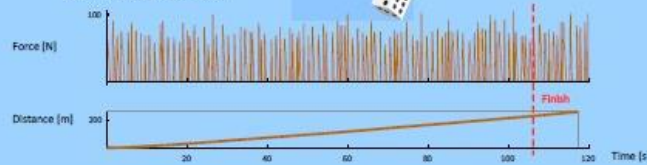
Randomly varied:

strength and force profiles
 stroke durations
 transition times/ types
 transition number
 asymmetry (left/ right sides)

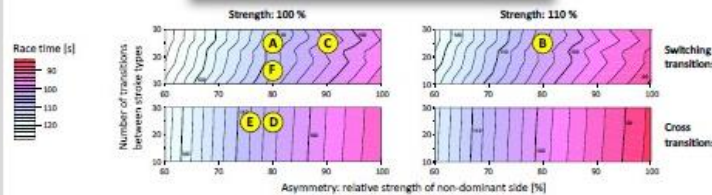
Monte Carlo simulation



Simulated: race time
 3600 simulations



Results



Simulated race times [s] for different strategies of paddle stroke technique

Discussion

The simulated race times showed statistically significant effects ($p < 0.001$) from strength, stroke asymmetry (between dominant and non-dominant sides), the type of stroke transitions, and the number of transitions used in the race

The smallest worthwhile enhancement (to increase the chance of winning a medal by 10%; Hopkins et al. 1999) is about 0.5 s for canoe slalom (Nibali et al. 2011). The main effects from these simulated canoe slalom races predict that the smallest worthwhile enhancement can be achieved by:

1. Increase in strength (more exactly stroke force) - of about 1% - note this is mean force across all strokes [A→B].
2. Decrease in asymmetry - having the strokes on the non-dominant side being closer in strength to the dominant side [A→C].
3. 'Cross' transitions rather than 'switching' transitions - however, note this assumes the asymmetry is the same [A→D]. For some athletes the asymmetry may be greater for the 'cross' transition to off-side strokes, partly mitigating this effect [A→E].
4. Decrease in the number of transitions. Race times are more sensitive to the number of transitions for the 'switching' technique. Decreasing the number of 'switches' by 4 can achieve the smallest worthwhile enhancement [A→F].

There are a range of advantages to the switching technique: it allows for a more balanced training across the body, may minimize muscular fatigue, and enhance stability for challenging moves. However, switching transitions take longer than cross transitions. Here we show that the more times that an athlete uses a switch transition then the extra time for the transition would likely contribute to a longer race time.

References

- Tilden, M.L. et al. (2021). Canoe slalom C1 stroke technique during international competitions. *Sports Biomech*. DOI: 10.1080/14763141.2021.1942968
- Nibali, M. et al. (2011). Variability and predictability of elite competitive slalom canoe-kayak performance. *Eur. J. Sport Sci.*, 11, 125-130.
- Hopkins, W.G. et al. (1999). Design and analysis of research on sport performance enhancement. *Med. Sci. Sports Exerc.* 31, 472-485.

Přehmatový záběr vs. přehazování

4. Decrease in the number of transitions. Race times are more sensitive to the number of transitions for the 'switching' technique. Decreasing the number of 'switches' by 4 can achieve the smallest worthwhile enhancement [A→F].

There are a range of advantages to the switching technique: it allows for a more balanced training across the body, may minimize muscular fatigue, and enhance stability for challenging moves. However, switching transitions take longer than cross transitions. Here we show that the more times that an athlete uses a switch transition then the extra time for the transition would likely contribute to a longer race time.

Přehazování u žen

- NAPROSTO JEDNOZNAČNĚ!
- Menší list!
- Silové schopnosti a zvýšené riziko přetížení.



Foto: www.kanoe.cz

C1Ž bez přehazování



klikněte na obrázek pro zobrazení <https://dartfi.sh/1pBWQ50lfOi>

C1 ženy bez přehazování =
NESMYSL!!!

Implikace do přípravy mužů

- Mladé sportovce jednoznačně připravovat s přehazováním.
- Musí ale umět i přehmatový záběr.
- Rehabilitace.
- U starších a zkušených sportovců pouze v případě, že jim to přirozeně jde a je to pro ně přijatelná výzva.

Příklad sportovce přehazujícího od dětství



klikněte na obrázek pro zobrazení videa: <https://dartfi.sh/2Xit1EUGqZ5>

Točení



- Lod' jako páka
- Vytáčení ramen – dál od osy otáčení
- Pádlo ve vodě
- Tahové a tlakové síly po oblouku
- Propojování
- Točivost lodí

Točení

Točení lze zajistit následujícími způsoby:

- 1) Závěs / přehmatový závěs (na ruku 4 druhy: klasický, podbradový, záušák, z pokrčené do natažené)
- 2) Široký kontr
- 3) Kontr podél lodi / přehmatový kontr podél lodi
- 4) Široký záběr od špičky / široký přehmatový záběr od špičky
- 5) Krátké široké záběry spojené s mírný záklonem
- 6) Kontr-závěs
- 7) Široký-závěs nebo široký-kontr
- 8) Kombinace výše uvedeného

Záběrová technika – protahování pádla vodou

Protahování pádla vodou je nesmírně důležité pro:

- Řízení lodi a úspěšné průjezdy povodnými brankami
- Stahování (zkracování) výjezdu z protivod
- Stahování se na proudu a urychlení lodi vpřed

Foto: www.sport.idnes.cz

Dobré vyhlídky do budoucna

- C1 bude na OH.
- Sportovců na C1 spíše přibývá. Nicméně je vhodné ještě přidat.
- Kategorie nezpůsobuje závažné dysbalance.
- Posadit chlapce i dívky do C1 hned v dětství.

DÍKY ZA POZORNOST!