



Det femte simsättet

- En kvantitativ studie om undervattenkicksträning
bland ungdomar

Jacob Fredriksson och Nikola Lukic

GYMNASTIK- OCH IDROTTSHÖGSKOLAN
Självständigt arbete grundnivå 92:2015
Tränarprogrammet 2013-2016
Handledare: Alexander Ovendal
Examinator: Pia Lundqvist Wanneberg

Sammanfattning

Syfte och frågeställningar

Syftet med denna studie var att jämföra UVK-träning med ett generellt simträningssupplägg baserat på *Simlinjen* (Svenska Simförbundet 2014) för svenska ungdomar. Studiens syfte var även att undersöka om en specifik UVK-träning leder till att simmarna implementerar UVK mer vid start och vändning samt om det påverkar farten respektive sluttiden under ett maxlopp. Studiens frågeställning var: (1) Leder UVK-träningen till att simmarna klickar längre under vattnet i start och vändning under ett tävlingslopp? (2) Ökar UVK-farten efter start och vändning, bland ungdomar, efter en sexveckorsperiod av UVK-träning?

Metod

Totalt deltog 16 stycken försökspersoner, 8 pojkar och 8 flickor, i denna studie. En kvantitativ ansats har vidtagits för att studera skillnader på UVK-prestationen för svenska simungdomar efter ett sex veckor långt träningsprogram. Kontrollgruppen (KG) följde ett träningsupplägg baserat på *Simlinjen* (Svenska Simförbundet, 2014) medan UVK-gruppen följde ett mer UVK-baserat upplägg baserat på Leroy (2014). UVK-träningen bestod av vertikalkick, fotledsstyrka, ankelrörlighet och specifik UVK-träning. Innan och efter träningsperioden genomfördes två tester. Ett 15 meter maximal UVK-test och ett 50 meters ryggsimstest, för att mäta tid och fart av UVK samt bestämma sträcka av UVK vid ett maxlopp.

Resultat

Resultaten efter genomförd träningsperiod visar att UVK-gruppen klickar signifikant längre efter starten, samt visar en tendens till att klicka längre efter vändningen vid 50 meter ryggsim. KG visar en tendens till att vara snabbare till 10 meter vid 15 meter UVK. UVK-gruppen klickar signifikant längre än vad KG gör efter starten vid 50 meter ryggsim.

Slutsats

En period av specifik UVK-träning samt vertikalkicksträning leder till att ungdomar klickar längre efter starten, samt har en tendens till att klicka längre efter vändningen vid 50 meter ryggsim. Träningssättet kan implementeras som en del i ungdomars teknikutveckling för att klicka längre under vattenytan. Progression kan ske genom att först lära simmaren att klicka längre under vattnet, för att sedan lägga tid på att utveckla farten för att klicka denna sträcka snabbare.

Innehållsförteckning

1	Bakgrund.....	1
1.1	Simträning.....	3
1.1.1	Riktlinjer	3
1.1.2	Your Swim Book	4
2	Syfte och Frågeställning	5
3	Metod	5
3.1	Försökspersonerna	5
3.2	Testupplägg och material.....	6
3.3	Träningsupplägg	7
3.4	Statistik	10
3.5	Etiska ställningstaganden.....	10
4	Resultat	11
4.1	Längd under vattnet	11
4.2	Farter.....	12
5.	Diskussion.....	13
5.1	Längd under vattnet efter start och vändning	13
5.2	UVK-fart.....	15
5.3	Praktisk tillämpning.....	17
5.4	Kritiska värderingar och framtida forskning.....	17
	Käll- och litteraturförteckning	19

Bilaga 1 Litteratursökning

Bilaga 2 Informationsbrev

Tabell- och figurförteckning

Tabell 1	– Träningsschema	8
Tabell 2	– UVK träningspass	9
Tabell 3	– Resultat för- och eftertest	12
Tabell 4	– Resultat farter.....	13
Figur 1	– Kamerauppställning vid tester	7
Figur 2	– Start och stoppläge plantarflexion, dorsalfelxion, inversion och eversion	9
Figur 3	– Strechövning triceps surae och ankel roller	10

1 Bakgrund

Det finns flera viktiga faktorer som påverkar prestationen under ett simlopp. Starten, vändningen, taktiken, tekniken och undervattenskicken är några av dessa faktorer (Wallberg 2013). Tävlings-simning består idag utav simsätten fjärilsim, ryggsim, bröstsim, frisim och medley (Riksidrottsförbundet 2008). Vid fjärilsim, ryggsim och frisim är det tillåtet för simmaren att utföra en vågliknande rörelser med kroppen när den befinner sig under vattenytan. Denna vågliknande rörelse kallas undervattenskick (UVK). Enligt gällande regelsystem måste huvudet bryta vattenytan innan 15 meter efter start och vändning i simsätten fjärilsim, ryggsim och frisim (Simförbundet 2009, s. 14 ff.). UVK har en stor betydelse för prestationen inom simning och kallas ibland för "det femte simsättet" (Wallberg 2013; Collard, Gourmelin & Schwob 2013). Amerikanerna Michael Phelps och Ryan Lochte är två simmare som har presterat framgångar genom frekvent användande av UVK (Ibid).

UVK delas in i två faser: en nedåtkick och en uppåtkick. Dessa delar utförs med armarna utsträckta ovanför huvudet med händerna ihop i en strömlinjeformad position (*streamlineposition*) och med fötterna parallella till varandra. Nedåtkicken initieras i överkroppen och går likt en våg genom kroppen och består av en flexion i höftled, extension i knäled samt en plantarflexion i fotled. Uppåtkicken i sin tur initieras i överkroppen och består av en extension i höftled, lätt flexion i knäled samt en fortsatt plantarflexion i fotleden (Willems, et al. 2014). Båda faserna av kicken har en framåt drivande effekt där höft rörelsen är en av de viktigaste komponenterna för framåt drivning (Higgs, Pease & Sanders 2015). Tidigare forskning har visat att en god rörlighet i fotleden och ökad fotledsstyrka kan leda till en högre framåt drivande effekt av UVK (Loebbecke et al. 2009; Willems et al. 2014).

Det finns relativt mycket forskning angående UVK-utseende och dess betydelse för prestationen (Loebbecke et al. 2009; Willems et al. 2014; Tor, Pease & Ball; Connaboy, Coleman & Sanders 2009). Studier visar bland annat att efter starten och direkt efter frånskjutet i vändningen uppnår simmaren de högsta farterna under loppet (Tor, Pease & Ball 2015; Arellano, Pardillo & Gavilán 2002; Pacholak et al. 2014). UVK används där efter för att bibehålla farten som simmaren skapar efter dyket/starten och frånskjutet från väggen vid vändning. Mason och Cossor (2001) fann att ju längre simmare på elitnivå kickade under vattnet efter vändning desto snabbare var deras tid från väggen till 15 meter ut. Studier visar

även att farten som kan bibehållas i UVK är högre än den fart som simmare klarar av att bibehålla genom sammansatt simning vid vattenytan (Tor, Pease & Ball 2015; Arellano, Pardillo & Gavilán 2002; Mason & Cossor 2001).

Connaboy, Coleman och Sanders (2009) menar på att de viktigaste faktorerna för att uppnå en hög fart i UVK är relationen mellan frekvensen i kicken och dess amplitud, samt sambandet mellan hög framåt drivning och lågt vattenmotstånd. Den första faktorn, frekvensen, syftar på hur snabbt UVK-cykeln utförs. En hög frekvens anses bättre än en låg frekvens, då detta visat sig leda till en större framåt drivningsförmåga (Ibid). Beroende på individ och den individuella anatomin så kan det dock variera vad som är optimalt. Vid UVK innebär amplitud det avstånd som fötterna förflyttas uppåt respektive nedåt sett ur en streamlineposition. I en studie av Loebbecke et al. (2008) undersöktes amplituden under UVK för olympiska simmare, män och kvinnor, och de kom fram till att de har en amplituden på $0,53 \pm 0,09$ meter. Flera studier visar på att vid en större amplitud kan en större del av underbenen användas för att skapa framåt drivning, men detta leder i sin tur till att frekvensen blir lägre, vilket påverkar hastigheten negativt (Connaboy, Coleman & Sanders 2009; Loebbecke et al. 2009; Houel et al. 2013).

Vid interaktionen mellan hög framåt drivning och lågt vattenmotstånd i simning så talar man ofta om tre motståndskrafter: *passive-*, *active-* och *wave drag* (Toussaint & Truijens 2005). *Passive drag* syftar på vattenmotståndet som påverkar simmarens kropp om denne skulle ligga helt stilla och bogseras genom vattnet i denna position (Ibid). *Active drag* innebär det ökade vattenmotståndet som påverkar simmaren när denne rör sig i vattnet då denna försöker skapa framåt drivning (Ibid). Genom att röra sig i vattnet så förändrar simmaren sin kroppsposition och fart genom vattnet hela tiden och detta påverkar i sin tur graden av vattenmotstånd. *Wave drag* är den sista av dessa tre motståndskrafter i simning som skapas av små vågor som finns vid ytan. Vågorna som bildas skapar ett motstånd mot simmarens kropp och saktar på så vis ner farten (Ibid). För att minimera påverkan av denna tredje motståndskraft, *wave drag*, så kan simmaren utföra sin UVK cirka en meter under vattenytan (Arellano, Pardillo & Gavilán 2002; Lyttle et al. 2000; Tor, Pease & Ball 2015). Detta innebär för att simma så snabbt som möjligt så försöker simmaren att skapa en så hög framåt drivande kraft med ett så lågt vattenmotstånd som möjligt (Ibid).

Framåtdrivningen av UVK skapas genom att virvelströmmar bildas i vattnet runt foten vid avslutad kick (Pacholak et al. 2014). UVK skapar mest framåtdrivning efter cirka sex genomförda kickar, då virvelströmmarna som bildats leder till att en högre framåtdrivning kan utvecklas i nästkommande kick (Ibid). Små kickar som skapar ett lägre *active drag* ska därigenom utvinna en större slutgiltig framåtdrivning än en större amplitud (Connaboy, Coleman & Sanders 2009). En av förklaringarna till att UVK kan bibehålla en högre fart än simning vid ytan är för att simmaren inte påverkas av något *wave drag* (Arellano, Pardo & Gavilán 2002; Novais et al. 2012). Enligt Lyttle et al. (2000) bör UVK initieras när simmaren har en hastighet mellan 1,9-2,1m/s efter frångjutet för att inte skapa ett för stort *active drag*.

Vid tävlingsloppen 50, 100 och 200 meter ryggsim samt fjärilsim är UVK en av de viktigaste parametrarna för att simma snabbt (Collard, Gourmelin & Schwob 2013). Vilket leder till att UVK bör vara en av de faktorerna som utvecklas hos simmaren under träning (Mason & Cossor 2001). Ett exempel på att UVK är en viktig parameter kommer från VM i kortbana år 2010, där semifinalvinnaren av 100m ryggsim simmade 54 % av loppet under vattnet genom UVK (Collard, Gourmelin & Schwob 2013). Dock finns det fram tills idag inga vetenskapliga studier om hur UVK kan implementeras i den vardagliga träningen. Några svenska samt utländska erfarenhetsbaserade dokument om träningsupplägg och träningsmetoder för UVK finns dock att hitta.

1.1 Simträning

1.1.1 Riktlinjer

I dokumentet *Simlinjen* (Svenska Simförbundet 2014) anger det Svenska Simförbundet riktlinjer för hur simträning i olika nivåer bör bedrivas i Sverige. Enligt dagens riktlinjer bör simträning bestå av sammansatt simning, ben-simning, arm-simning, starter/vändningar och teknikutveckling/färdigheter. UVK nämns för först gången i utvecklingsstadium fyra, som en del i teknikutvecklingen. I utvecklingsstadium fyra är simmaren mellan tio år och fram till start på puberteten. Det som tas upp är att en vidareutveckling av UVK bör ske och att simmaren ska erövra kunskap om UVK samt lära sig sitt optimala antal UVK. Simmaren bör även klara av 8x25 meter UVK med starttid 45 sekunder, där minst 15 meter av 25 meter är under vattenytan, resterande kan utföras vid ytan. I utvecklingsstadium fem, under puberteten, bör simmaren klara 8x25 meter UVK med starttid 45 sekunder, helt under vattnet. I de övriga utvecklingsstadierna sex och sju, som sträcker sig ända upp till en förhoppningsvis

internationell karriär, nämns UVK endast genom att det ska vidareutvecklas och optimeras som en del av de tekniska färdigheterna (Svenska Simförbundet 2014, s. 88 ff.).

Det amerikanska simförbundet, som producerat många simmare med en utvecklad UVK, anger på deras hemsida (USA swimming) en mer detaljerad bild av vad de anser är viktigt inom UVK-träning. Bland annat är det viktigt att individen räknar antalet UVK efter varje frånskjut, individen arbetar aktivt i både uppåt- och nedåtkicken samt att utföra udda antalet kickar efter varje vändning. Förbundet avslutar dokumentet med rekommendationen att klubbar bör ha en progression i antalet UVK som utförs efter vändningen beroende på nivå. Den första tävlingsgruppen bör ha fem stycken UVK efter vändning och den högsta gruppen bör ligga runt 11 stycken UVK efter varje frånskjut. (Ibid)

1.1.2 Your Swim Book

Träningsupplägget för UVK-gruppen kommer att baseras på ett dokument från hemsidan yoursimbook.com (Leroy 2014). Dokumentet är publicerat av Oliver Leroy och är en sammanfattning av vad Mel Stewart, Russel Mark, Ryan Atkinson och Gary Hall Sr. anser bör ingå för att implementera UVK i den vardagliga träningen. Dokumentet är till stor del inspirerat från det amerikanska simförbundets riktlinjer (USA swimming). Författarna har en lång och meriterad erfarenhet från världssimningen med både världsrekord och OS-guld. Enligt deras träningsmetod är det viktigt att utveckla:

- Tekniken i UVK
- Rörligheten i ankeln
- Fotledsstyrka

Tekniken i UVK innebär att den ska utföras snabbt med en liten amplitud och ska utmynna från övre bålmskulaturen och inte från höften samt att UVK ska utföras aktivt både uppåt och neråt. För att kunna utföra UVK på ett effektivare sätt bör rörligheten i ankeln förbättras genom exempelvis olika stretchingövningar. Även fotledsstyrkan involveras och träning som stärker fotledens muskulatur genom dorsalflexioner, plantarflexioner, inversioner och eversioner. Avslutningsvis påpekas det att UVK bör bedrivas dagligen - exempelvis genom olika former av vertikalkick och UVK med fenor. (Ibid)

Intresset under denna studie ligger vid hur UVK kan implementeras i den vardagliga träningen och om träningen leder till att simmarens implementerar UVK vid ett tävlingslopp.

Hypotesen är att försökspersonerna som implementerar UVK i träningen kommer att kicka längre efter start och vändning samt att de kommer att sänka sin sluttid vid eftertesterna.

2 Syfte och Frågeställning

Syftet med denna studie var att jämföra UVK-träning med ett generellt simträningssupplägg baserat på *Simlinjen* (Svenska Simförbundet 2014) för svenska ungdomar. Studiens syfte var även att undersöka om en specifik UVK-träningsmetod leder till att simmarna implementerar UVK mer vid start och vändning samt om det påverkar farten respektive sluttiden under ett max lopp.

Studiens frågeställning var:

- Leder UVK-träning till att simmarna klickar längre under vattnet i start och vändning under ett tävlingslopp?
- Ökar UVK-farten efter start och vändning, bland ungdomar, efter en sexveckorsperiod av UVK-träning

3 Metod

3.1 Försökspersonerna

Totalt deltog 16 stycken försökspersoner, 8 kvinnor och 8 män, där godkännande från samtliga målsman erhöles. Försökspersonerna (fp) rekryterades genom ett bekvämlighetsurval, från en närliggande simklubb. Kravet var att de kunde närvara på minst tre bestämda träningspass i veckan. Ungdomarna tränade tre till sex gånger i veckan och deras ålder, längd, vikt och FINApoäng på 50 meter ryggsim var, $13,6 \pm 1,3$ år, $170,0 \pm 6$ cm, $59,1$ kg $\pm 7,2$ kg och 273 ± 67 poäng (2012 FINA-kalkyl). FINApoäng anger en viss poäng i den simgrenen och är baserat på hur nära världsrekordet tiden var. Poängen räknas ut genom formeln $(B/T)^3 * 1000$. Där (B) står för grenens bastid, som ger 1000 poäng, bastiden uppdateras årligen till det då gällande världsrekordet (Svenska simförbundet 2012). Om ett världsrekord slås under året ger det således en poäng över 1000. Bastiden delas sedan med (T) som står för den gjorda tiden vid det lopp som vill räknas ut (Ibid).

Urvalsgruppen bestod av ungdomssimmare med minst fem års simerfarenhet, alla med en vana av att träna samt simma ryggsim. Grupperna delades slumpmässigt in i en KG och en UVK-grupp. Skillnaden mellan grupperna i medelvärde var att KG var 0,3 kg tyngre, UVK-gruppen hade 38 FINApoäng högre för 50 meter ryggsim samt att UVK-gruppen var 4 centimeter längre när studien startade. Ingen skillnad i ålder och träningsmängd förelåg mellan grupperna. Gruppen som genomförde träningsupplägget enligt *Simlinjen* utgjorde KG och träningsgruppen som genomförde UVK-träning utgjorde UVK-gruppen.

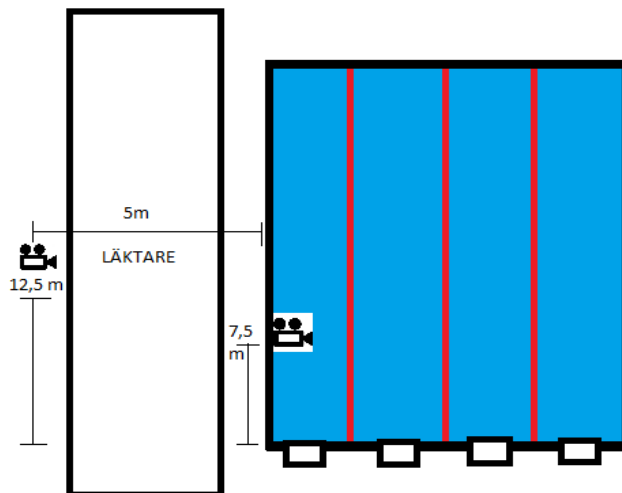
3.2 Testupplägg och material

För att mäta implementering och prestation av UVK genomfördes två stycken förtester. Testerna bestod av: 1) ett 15-meters maximalt UVK-test och 2) ett 50 meter maximalt ryggsimstest. UVK-testet genomfördes för att mäta tid och amplitud vid UVK och ryggsimstestet för att mäta hur långt fp kickar under vattnet vid ett maxlopp. Vid 15-meterstestet startade fp med en hand greppandes i ryggsimsstången och ombads kicka 15 meter i streamlineposition på rygg så snabbt som möjligt. Fp skulle hela tiden befinna sig under vattenytan. 50-metersryggsimstestet genomfördes genom att fp startade med en hand greppandes om ryggsimsstången och simmade sedan 50 meter ryggsim maximalt. För att trötthet inte skulle påverka prestationen genomfördes aktiv vila bestående av 400 meter lugn sammansatt simning mellan de två olika testerna. Ryggsimstestet valdes därför att ryggsim anses vara det simsätt där UVK är mest frekvent använt och har i en studie visat sig vara mer effektivt utfört än i magläge (Collard, Gourmelin & Schwob 2013; Alves et al. 2006). För att ett vändningsmoment skulle tillkomma vid ryggsimstestet utfördes båda testerna i en 25-metersbassäng.

Testerna genomfördes på dagen efter ett lugnt återhämtningspass och innan testerna genomfördes ett standardiserat insim på 1500 meter. Vid tidigare träningar och tävlingar har försökspersonerna simmat 50 meter ryggsim och genomfört 15 meter UVK maximalt därför har inlärningseffekten uteslutits.

För att studera amplituden för UVK filmades fp under vattenytan med en GoPro Hero 4 (60 Hz) vid 15-meterstestet. Amplituden räknades fram likt Loebbecke et al. (2008) genom ett medelvärde över 3 kickar från tårnas högsta position till dess lägsta. Över vattenytan filmades fp med en JVC GC-PX100BE kamera (50Hz). Videon användes för att beräkna tiden vid 10

meter, 15 meter samt antalet kickar fp hade utfört fram till de båda punkterna. Gopro kameran placerades 7,5 meter ut från kanten för att undvika påverkan av frånskjutet och JVC kameran placerades 12,5 meter ut, på en höjd av 4 meter och 5 meter från bassängkanten på grund av arenans utseende, se figur 1.



Figur 1 - Kamerauppställning vid inspelning av UVK-test samt ryggsimstestet. GoPro-kameran placerades en halv meter under ytan och 7,5 meter ut från startpallen. JVC kameran placerades ovanför en läktare med ett avstånd till bassängen på 5 meter på grund av arenans utseende.

Vid 50-meterstestet filmades fp endast över vattenytan med JVC kameran. Filmen användes för att beräkna tid vid uppgången efter start, hur långt fp kickade efter start, tid vid 25 meter, tid vid uppgång efter vändning, hur långt fp kickade efter vändning samt sluttid. Detta för att beräkna om fp hade förbättrat sin UVK eller sammansatta simning vid eftertesterna samt om fp implementerade UVK mer efter start och vändning. Farten för UVK samt farten för den sammansatta simningen räknades ut genom sträckan som utgjordes av UVK eller sammansatt simning delat med tiden som det tog att förflytta sig den aktuella sträckan. Testerna analyserades via analysprogrammet Dartfish (version 8, 2014, Fribourg, Schweiz). Testerna startade med ett verbalt startkommando till simmaren, medan tiden för de båda testerna startades när handen som greppade ryggsimsstången bröt vattenytan.

3.3 Träningsupplägg

Veckan efter förtesterna påbörjades träningsperioden och pågick i sex veckor framåt. Varje vecka genomfördes fem stycken simpass, två styrketräningspass i gym och fyra stycken landpass med kroppsegna övningar på bassängkanten. Styrketräningen och landträningen

genomfördes i samband med simträningen utom ett längre landpass som genomfördes separat. De båda grupperna genomförde träningarna tillsammans enligt schema, se tabell 1.

Tabell 1 - Veckoplanering för den träning som genomfördes under träningsperioden för de båda grupperna. Hur många minuter (min), i siffror, samt vilken typ av träning som genomfördes anges för varje dag. Observera att endast UVK-gruppen genomförde rörlighet i fotled och fotledsstyrka.

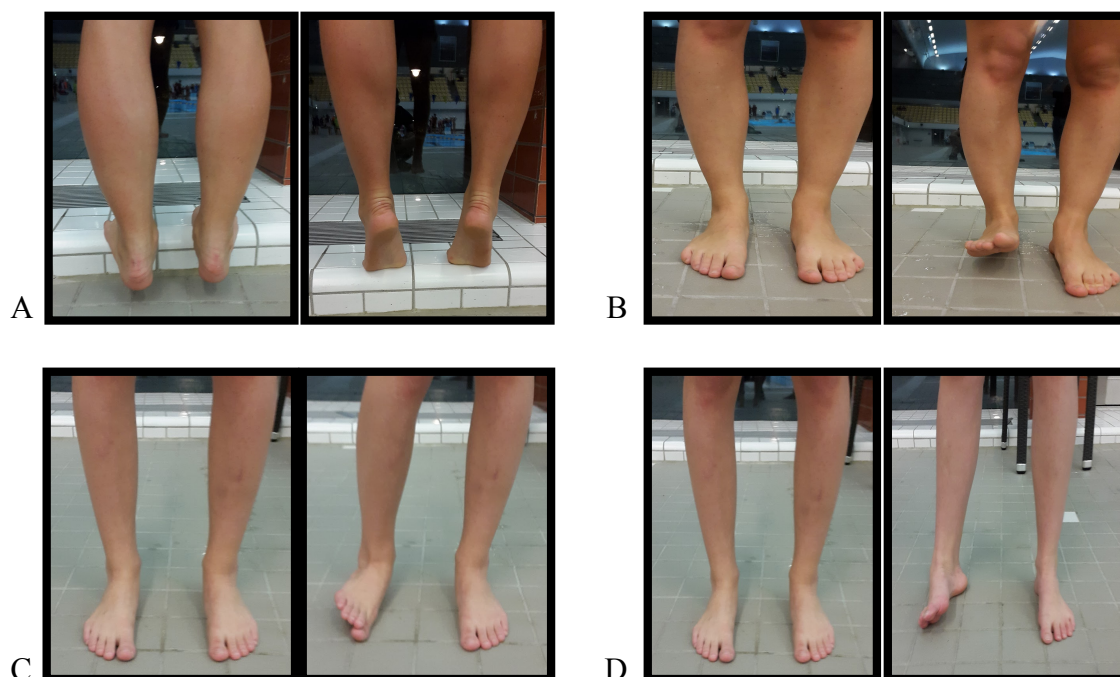
Dag:	Gemensam simträning (min):	Specifik träning UVK-grupp (min):	Specifik träning KG (min):	Landträning (L) / Styrketräning (S) (min):	Genomförande av rörlighet fotled (F) / fotledsstyrka (S)
Måndag	70	20	20 (arm)	L 30	(F)
Tisdag	70	20	20 (ben)	S 30	(S)
Onsdag	90	-	-	L 30	(F)
Torsdag	70	20	20 (ben)	S 30	(S)
Fredag	-	-	-	L 60	-
Lördag	90	-	-	L 45	-

Enda skillnaden i gruppernas träningsupplägg för den sammansatta simträningen var att UVK-gruppen verbalt instruerats att utföra ett visst antal UVK efter varje frångjut. De sista 20 minuterna av simträningen skiljdes grupperna åt. UVK-gruppen genomförde då specifik UVK-träning inspirerat från Leroy (2014) plus en kort UVK-serie medan KG genomförde en arm- eller benserier beroende på dag, se tabell 1. Då flera studier bekräftar att ankelrörlighet, fotledsstyrka, amplitud och frekvens och att utförandet sker i båda faserna av kickarna är av vikt att utveckla valdes Leroy (2014) metod för UVK-gruppen (Higgs, Pease & Sanders 2015; Loebbecke et al. 2009; Willems et al. 2014). UVK-träningen som genomfördes var två stycken träningsserier som ingick i träningen varannan gång. Serien varierades även genom att varannan gång genomfördes serien med fenor för extra motstånd, se tabell 2. All träning har observerats.

Tabell 2 - UVK-träningsserierna som genomfördes under UVK-gruppens specifika träning. Observera att endast vertikalkicksserien är tagen från Leroy (2014).

UVK PASS 1	UVK PASS 2
10x 15 sekunder vertikal kick 15 sekunder vertikal benspark 20 sekunder vila 8x50 Ben vila 20 sekunder Kicka så långt UVK du kan efter varje frånskjut sedan benspark vid ytan	10x 10 sekunder vertikal kick 20 sekunder vila 20 sekunder frånskjutskick från botten 10 sekunder vila 2x 8x25 UVK så långt du kan vila 15 sekunder 50 lugn simning

Under styrketräningen följde de båda grupperna identiska upplägg med övningar som syftade till att bli starkare. Både kroppsegna och övningar med lätt yttre belastning utfördes. UVK-gruppen avslutade styrketräningen med fotledsstyrka (plantarflexion, dorsalflexion, inversion och eversion) enligt Leroy (2014) för att bygga upp muskulatur kring fotleden, se figur 2. Övningarna har även utförts med gummiband för extra motstånd. KG avslutade styrketräningen med magträning eller plyometrisk träning.



Figur 2 A, B, C, D - Start och stoppläge för A) Plantarflexion, hälen lyfts upp från golvet. B) Dorsalflexion, tårna lyfts upp från golvet. C) Inversion, utsidan av foten lyfts från golvet. D) Eversion, insidan av foten lyfts från golvet.

Fyra gånger i veckan avslutades träningspasset med landpass. Landpassen genomfördes gemensamt och syftade till att förbättra kroppsmedvetenheten samt rörligheten. Under landpassen genomfördes bland annat kroppsegna övningar samt magträningen. Vid rörlighetsträningen stretchade KG pectoralis major, latissimus dorsi, hamstrings, quadriceps och triceps brachii medan UVK-gruppen stretchade triceps surae samt en specifik ankelövning kallad *Ankelroller* från Leroy (2014), se figur 3. Övningen *Ankelroller* genomfördes enligt nedan. Foam roller samt pinnar har även använts vid enstaka tillfällen för båda grupperna.



Figur 3 A, B - Strechövning av A) Triceps surae, hälen trycks mot golvet. B) Ankel roller, fotleden trycks snett framåt mot golvet när tårna är i golvet.

3.4 Statistik

Värdena för de ingående variablerna anges som medelvärden \pm SD. De statistiska beräkningarna analyserades i IBM SPSS Statistics (version 22, 2013, *Armonk*, New York) och Microsoft Excel (2008, *Seattle*, USA). Shapiro-Wilks test användes för att kontrollera att värdena var normalfördelade. Independent student t-test och dependent student t-test genomfördes för att se om det fanns signifikanta skillnader mellan individerna samt grupperna vid de båda tillfällena. För beräkning av fart, medelvärde och standardavvikelse användes Excel. Signifikansnivån sattes till $p \leq 0,05$ och värdena för tendensnivån sattes till $0,05 \leq p \leq 0,1$.

3.5 Etiska ställningstaganden

Under studien har Vetenskapsrådets (2002) etiska riktlinjer för forskning vidtagits. I enlighet med informationskravet har fp bland annat informerats på förhand vad deltagandet i studien innebär, studiens syfte samt att deltagandet är frivilligt och kan avbrytas när som helst. I

enlighet med samtyckeskravet tillfrågades fp:s målsman om tillstånd för deltagande i studien via mejl, då deltagarna ännu inte fyllt 15 år. I enlighet med konfidentialitetskravet har varje individs identitet skyddats genom anonymitet under studien genom att varje individ fått en personlig kod. I enlighet med nyttjandekravet kommer studien insamlade material endast att användas i forskningsändamål. Ovanstående punkter samt vad deltagandet innebar för fp informerades via mejlutskick vid förfrågan om deltagandets godkännande.

4 Resultat

Närvaron för de olika grupperna under träningsperioden var för UVK-gruppen $27,7 \pm 3,73$ genomförda träningspass vilket gav en närvaroprocent på 82 % och för KG $26,38 \pm 5,48$ genomförda träningspass med en närvaroprocent på 78 %. Shapiro-Wilks test visade att variablerna var normalfördelade.

4.1 Längd under vattnet

Resultaten i tabell 3 visar att UVK-gruppen bryter vattenytan signifikant senare och kickar signifikant längre i starten efter träningsperioden. Vid förtestet bröt UVK-gruppen vattenytan efter $4,10 \pm 1,22$ sekunder och vid eftertestet efter $5,50 \pm 1,62$ sekunder, vilket ger en differens på 1,4 sekunder längre under vattenytan vid eftertestet. Vid förtestet kickade UVK-gruppen $7,20 \pm 1,28$ meter efter starten och vid eftertestet $9,47 \pm 1,86$ meter, vilket blir en differens på 2,27 meter. UVK-gruppen visar även en tendens till förbättring för hur långt de kickar efter vändningen. Med en ökning från $5,66 \pm 1,32$ meter till $6,59 \pm 1,24$ meter vid eftertestet, som ger en differens på 0,93 meter längre vid eftertestet. KG har en tendens till att förbättra sin tid till 10 meter vid UVK-testet från $6,92 \pm 0,61$ till $6,80 \pm 0,55$ sekunder, se tabell 3. De uppmätta variablerna för UVK-testet visade inte på några signifikanta skillnader inom grupperna.

Tabell 3 - Resultat före och efter träningsperioden per grupp för de uppmätta variablerna under UVK-testet samt ryggsimstestet.

Uppmätt variabel	UVK	UVK	KG	KG
	Före	Efter	Före	Efter
Amplitud (m)	0,61 ± 0,07	0,60 ± 0,05	0,57 ± 0,08	0,57 ± 0,08
Tid 10m (sek)	6,39 ± 0,75	6,39 ± 0,56	6,92 ± 0,61	6,80 ± 0,55 [⊙]
Antal UVK 10m	11,13 ± 1,89 [×]	11,38 ± 1,69 [×]	13,13 ± 2,23	13,13 ± 2,10
Tid 15m (sek)	11,02 ± 1,31	11,22 ± 0,80	11,80 ± 1,10	11,78 ± 0,96
Antal UVK 15m	19,50 ± 2,93	20,57 ± 3,15	22,86 ± 3,39	22,63 ± 3,20
Tid uppgång start (sek)	4,10 ± 1,22	5,50 ± 1,61 [*]	4,42 ± 2,36	4,64 ± 1,03
Längd uppgång start (m)	7,20 ± 1,28	9,47 ± 1,86 ^{*⊗}	7,31 ± 2,57	7,78 ± 1,09
Tid 25m (sek)	18,31 ± 1,45 [⊗]	18,24 ± 1,43 [⊗]	19,65 ± 1,08	19,57 ± 0,92
Tid uppgång vändning (sek)	21,13 ± 1,81	21,53 ± 1,41	22,43 ± 1,33	22,50 ± 1,18
Längd uppgång vändning (m)	5,66 ± 1,32	6,59 ± 1,24 [⊙]	5,41 ± 1,38	5,72 ± 0,97
Tid i mål (sek)	37,30 ± 2,70 [⊗]	36,96 ± 2,85 [⊗]	39,73 ± 1,67	39,48 ± 1,46

(*) Anger signifikant skillnad inom gruppen, $p \leq 0,05$. (⊙) Anger tendens till signifikant skillnad, $0,05 \leq p \leq 0,1$, inom gruppen. (⊗) Anger signifikant skillnad mellan grupperna från independent t-test.

UVK-gruppens resultat från eftertestet för hur långt de kickar efter starten, $9,47 \pm 1,86$ meter, visar på en signifikant skillnad jämfört med KGs resultat, $7,78 \pm 1,09$ meter, se tabell 3. Vid förtesterna fanns det redan en statistisk skillnad mellan grupperna för variablerna antalet utförda kickar vid 10 meter, tiden vid 25 meter samt tiden i mål.

4.2 Farter

Efter träningsperioden håller UVK-gruppen en signifikant lägre fart vid den sammansatta simningen under den andra längden. Vid förtestet hade de en fart av $1,26 \pm 0,08$ m/s medan de vid eftertestet hade en fart av $1,23 \pm 0,09$ m/s. Ingen annan signifikant skillnad i utveckling av fart inom de båda grupperna under testen förelag, se tabell 4.

Tabell 4 - Resultat före och efter träningsperioden per grupp för hastigheterna under UVK och sammansatt simning för respektive längd under ryggsimstestet. SS står för sammansatt simning.

	UVK	UVK	KG	KG
	Före	Efter	Före	Efter
Fart UVK start	1,83±0,30	1,78±0,29	1,75±0,26	1,71±0,21
Fart UVK vändning	2,05±0,23	2,00±0,16	1,99±0,29	1,96±0,11
Fart ss 0-25m	1,26±0,08 [⊗]	1,23±0,09 [⊙]	1,17±0,06	1,15±0,04
Fart ss 25-50m	1,20±0,08 [⊗]	1,20±0,08 [⊗]	1,13±0,03	1,14±0,04

(*) Anger signifikant skillnad, $p \leq 0,05$ inom gruppen. (⊙) Anger tendens till signifikant skillnad, $0,05 \leq p \leq 0,1$ inom gruppen. (⊗) Anger signifikant skillnad mellan grupperna från independent t-test. Resultaten anges i m/s.

UVK-gruppen har en signifikant högre fart vid den sammansatta simningen både första och andra längden vid de båda testtillfällena jämfört med KG. Differensen i fart mellan grupperna vid eftertestet är för den första längden 0,08 m/s och för den andra längden 0,06 m/s, se tabell 4. Ingen signifikant skillnad mellan grupperna för fart under UVK förelog dock varken före eller efter träningsperioden.

5. Diskussion

5.1 Längd under vattnet efter start och vändning

Syftet med denna studie var att jämföra UVK-träning med ett generellt simträningssupplägg baserat på *Simlinjen* (Svenska Simförbundet 2014) för svenska ungdomar. Studien syftade även till att undersöka om en specifik UVK-träningssupplägg leder till att simmarna implementerar UVK mer vid start och vändning och om träningen påverkar farten samt sluttiden under ett maxlopp. Resultaten från tabell 3 visar att både UVK-specifik träning samt träning baserad på *Simlinjen* (Svenska simförbundet) lett till att simmarna sänkt sluttiden för 50 meter ryggsim under sex veckors perioden. UVK-gruppen sänkte sin tid med 0,34 sekunder respektive 0,23 sekunder för KG. UVK-gruppen klickar även signifikant längre i starten och visar på en tendens till att klicka längre i vändningen efter träningsperioden, de klickar även signifikant längre än KG efter starten vid eftertestet, se tabell 3. Då inga tidigare studier undersökt vad träning av UVK bland aktiva tävlingssimmare leder till är resultaten unika i sig. Resultaten liknar dock det som presenteras i Collard, Gourmelin och Schwob

(2013), där de sett att barn i simskolan (9-10 år) som tränat på UVK och simteknik, jämfört med barn som endast tränat simteknik, kickar längre i starten samt presterar bättre vid 25 meter frisim.

Trots att ingen signifikant skillnad rådde för UVK-gruppens sluttid mellan för- och eftertestet är det intressant att studera för att de kickar signifikant längre vid eftertestet, se tabell 3. Tidigare forskning visar en korrelation mellan att utöka sin UVK i vändning med en snabbare tid till 15 meter hos elitsimmare (Arellano, Pardillo & Gavilán 2002; Novais et al. 2012; Mason & Cossor 2001; Collard, Gourmelin & Schwob 2013). Resultaten i studien kan delvis bero på den utökade UVK-fasen vid start och vändning som tidigare studier presenterat (Ibid). Att gruppen kickar längre kan komma av att de ingått i en miljö där mycket av träningen har fokuserats på UVK vilket lett till att de lagt mer koncentration på det än tidigare. Vad det är som gjort att UVK-gruppen kickar längre efter vändningen kan endast spekuleras kring då det inte var syftet att ta reda på under studien. En faktor som kan vara avgörande för resultatet är att individerna har blivit bättre och mer bekväma med att hålla andan under vattnet. Då flera individer i gruppen uppgett att de känt sig mer trygga i att kicka under vattnet. Samt att det ligger i linje med specificitetsprincipen inom träning, det du tränar på blir du bättre på. Dock ska det poängteras att UVK kan och bör implementeras mer eller mindre vid ett tävlingslopp beroende på hur välutvecklad simmarens UVK är samt hur van denne är att utföra det.

Svenska Simförbundet nämner i *Simlinjen* (2014) att UVK är en del i teknikutvecklingen som implementeras i träningen under simmarens karriär samt hur långt under vattnet simmaren bör klara av efter ett frångjut. Innan och i början av puberteten ligger fokuset på att individen ska erövra kunskap om UVK samt hur många UVK som är optimalt för simmaren (Ibid). Om syftet är att utveckla längden för simmarens UVK efter start samt vändning kan träningsmetoden som används ovan anses fungera då resultaten är signifikanta. Träningsmetoden fokuserar mycket på hur kicken ska utföras och utvecklar fördelaktiga faktorer som möjliggör en effektivare UVK (Higgs, Pease & Sanders 2015; Loebbecke et al. 2009; Willems et al. 2014). Under träningsperioden har verbala instruktioner om antalet kickar samt UVK-teknik givits till UVK-gruppen under träningsperioden, vilket har lett till att KG kunnat ta till sig dessa. Detta försökte undvikas genom att KG fick sina instruktioner samtidigt som UVK-gruppen för att standardisera detta så långt som möjligt. Dock kan även individer ur KG haft större fokus på UVK under träningsperioden, vilket kan förklara att vissa ur KG kickar längre efter start samt vändning vid eftertesterna, se tabell 3.

Connaboy, Coleman och Sanders (2009) framhäver frekvensen och dess relation till amplituden som en av de viktigaste faktorerna i UVK. Enligt resultaten i tabell 3 finns det ingen signifikant skillnad för UVK-gruppen vad gäller amplituden. Dock har de signifikant färre antalet kickar till 10 meter både innan och efter träningsperioden jämfört med KG. Då ingen förbättring i utförande av UVK kan ses statistiskt skulle träningsmetoden kunna ifrågasättas om den endast utvecklar hur långt fp kickar undervattnet och inte utvecklar utförandet av UVK. Medelvärde för amplituden för UVK-gruppen sänktes en centimeter till $0,60 \pm 0,05$ meter vilket är en skillnad mot vad Loebbecke et al. (2008) såg hos olympiska simmare, som hade ett medelvärde av amplituden på $0,53 \pm 0,09$ meter. Många av studierna som gjorts på UVK är gjorda på olympiska eller internationella simmare, vilket leder till att jämförelserna med ungdomssimmarna i denna studie kan tänkas vara ett stort steg, då nivån skiljer sig markant mellan dem (Loebbecke et al. 2008; Gavilán, Arellano & Sanders 2006; Higgs, Pease & Sanders 2015). Men även om amplituden inte liknar den för de olympiska simmarna kan UVK-gruppen utvecklat sitt utförande av UVK tekniskt. Vid analys av förtesterna noterades det att flertalet försökspersoner hade svårt att utföra kicken på ett tekniskt bra sätt, då det är en komplicerad motorisk rörelse som aktiverar muskler i flera delar av kroppen (Loebbecke et al. 2009; Willems et al. 2014). Detta sågs inte i lika stor utsträckning vid analysen av eftertesterna för UVK.

5.2 UVK-fart

Enligt resultaten i tabell 4 har UVK-gruppen inte utvecklat sin fart vid utförande av UVK efter träningsperioden. Några enskilda individer visar på en stor förbättring men som grupper har de en sämre sluttid vid UVK-testet, se tabell 3. Resultaten visar att båda grupperna håller en lägre fart i UVK-fasen vid start och vändning efter träningsperioden dock visar det inte en signifikant skillnad, se tabell 4. UVK-gruppen har sänkt sin fart från 1,83 m/s i starten till 1,78 m/s och KG har sänkt sin fart från 1,75 m/s till 1,71 m/s i starten vid eftertestet. UVK-gruppen håller även lägre fart under den sammansatta simningen första längden vid eftertestet. Vid förtestet hade de en fart av 1,26 m/s första längden jämfört med 1,23 m/s vid eftertestet för den sammansatta simningen. KG däremot bibehåller en lägre fart under första längden medan de vid den andra längden bibehåller en högre fart för den sammansatta simningen, 1,13 m/s vid förtestet jämfört med 1,14 m/s vid eftertestet, se tabell 4. Även om ingen signifikant skillnad förekommer mellan resultaten för de båda grupperna har UVK-

gruppen sänkt sin sluttid på 50 meter ryggsim med 0,34 sekunder och KG med 0,23 sekunder vid eftertestet. KGs sänkning kan bero på att de håller en högre fart i den sammansatta simningen den andra längden, då tiden vid 25 meter är snarlik vid de båda testtillfällena, tabell 3. UVK-gruppen har sänkt sin sluttid för ryggsimstestet trots att de håller en lägre fart både i UVK samt i den sammansatta simningen. Detta kan bero på att de kickar längre under vattnet efter starten och vändningen. Farten vid UVK för UVK-gruppen är $1,78 \pm 0,29$ m/s i starten respektive $2,00 \pm 0,16$ m/s i vändningen vid eftertestet. Båda faserna av UVK är högre än farten som de håller vid den sammansatta simningen, $1,23 \pm 0,09$ m/s vid den första längden respektive $1,20 \pm 0,08$ m/s den andra längden, se tabell 4. Detta leder till att UVK-gruppen har vid eftertestet bibehållit en högre fart under en större del av den tiden de simmat, vilket gett en snabbare sluttid. Dessa resultat är i likhet med resultaten från Mason och Cossor (2001) där de menar att simmare som utökar sin UVK korrelerar med en snabbare totalt vändningstid, som kan leda till den marginella förbättringen för UVK-gruppen. Studiens resultat är även i likhet med resultat från tidigare studier som bekräftar att simmare håller en högre fart vid UVK än vad de gör i den sammansatta simningen (Tor, Pease & Ball 2015; Arellano, Pardillo & Gavilán 2002; Mason & Cossor 2001).

Studien utfördes på ungdomar med minst fem års erfarenhet och under pågående pubertet, vilket kan leda till att träningsresponsen blivit annorlunda mellan olika individer (Meylan et al. 2014). Detta försökte undvikas då ungdomarna delades in i grupper efter ålder. Den biologiska åldern kan dock vara annorlunda än den kronologiska, vilket gjorde det svårt att utesluta och kan ha gett olika träningsrespons på grund av att de är i olika perioder av puberteten (Balyi 2001). Enligt Hills och Holman (2014) är det i unga åldrar fördelaktigt att träna teknik för att individen i framtiden lättare ska kunna utveckla fart. De menar även att fartutveckling under puberteten är beroende av var i puberteten individen är om det tekniska utförandet sviktar. Detta är något som kan påverkas av samt deras resultat då de är under pågående pubertet samt att tekniken sviktade vid förtesterna, bland annat genom att fötterna inte kunde hållas parallella vid utförandet av UVK. Detta kan ha lett till att försökspersonerna lärt sig utföra UVK bättre tekniskt men ännu inte fått någon effekt på fartutvecklingen (Ibid).

Vid inspelning av testerna med JVC-kameran kan det förekommit felmarginaler på grund av placering av kameran. Då ingen annan placering av kameran kunde vidtas har dessa accepterats och lett till att validiteten samt reliabiliteten sänkts. Gopro kameran som användes vid inspelning undervattnet filmade i 60 Hz, vid liknande studier har det tidigare använts

höghastighetskameror vid 300 Hz för en tydligare analys (Willems et al. 2014). Detta ledde till att vissa videor, där fp höll en hög frekvens, blev fötterna något suddiga vilket kan påverkat validiteten. Farten för simmaren räknades ut genom tiden undervattnet delat med hur långt de kickade under vattnet ($v=t/s$). Detta leder till att en kort UVK-fas får en stor påverkan av frånskjutet från väggen, då farten är som högst direkt efter frånskjutet (Tor, Pease & Ball 2015). Då simmaren har som högst hastighet direkt efter starten och efter frånskjutet får ett frånskjut på fyra meter betydligt större påverkan på farten än ett frånskjut på sju meter vilket kan varit utfallet för flera fp. Detta kan ha lett till att uträkningen av fart efter start samt vändning kan varit något överskattad för vissa fp och därför visa en högre fart än vad som egentligen var fallet. Vilket kan förklara varför simmarna hade en högre hastighet i UVK-fasen efter vändningen än vad de hade efter starten. Detta kan ha påverkat reliabiliteten samt validiteten för studien.

5.3 Praktisk tillämpning

En period av specifik UVK-träning samt vertikalkicksträning enligt ovan leder till att ungdomar kickar längre efter starten samt har en tendens till att kicka längre efter vändningen vid 50 meter ryggsim. Träningsmetoden kan implementeras som en del i ungdomars teknikutveckling för att kicka längre under vattenytan. En progression kan vara att simmaren först lär sig utföra UVK tekniskt, sedan lär sig att kicka längre under vattnet för att senare lägga tid på att utveckla fart för att kicka denna sträcka snabbare. Detta kan ske i linje med *Simlinjens* (Svenska simförbundet) progressionssteg för simidrott, *lära sig simträna, träna och tävla* och *träna för att prestera* vilket sker innan påbörjad pubert till och med slutfasen av puberteten.

5.4 Kritiska värderingar och framtida forskning

Att ingen statistisk skillnad erhöles mellan de båda grupperna kan bero på att träningsperioden endast pågick i sex veckor, vilket kan tänkas vara för kort tid för prestationsutveckling samt det relativt begränsade antalet fp. En studie med en längre träningsperiod samt ett större antal fp vore därför av intresse. Det bör även påpekas att sena ankomster har vid enstaka tillfällen lett till att en del simmare missat en del av den inledande delen av träningen, men då UVK-träningen har legat i slutet av träningspassen har dessa delar inte påverkats av de sena ankomsterna. De sena ankomsterna har varit någorlunda likvärdiga i de båda träningsgrupperna.

För att underlätta framtida studier skulle en annorlunda analysmetod underlätta testanalysen. Linorna i bassängen skymde i vissa fall simmaren vid analys. Därför rekommenderas eventuellt att överväga att plocka bort en av linorna för bättre sikt. Ytterligare en faktor som varit av svårare karaktär är godtyckligheten för när simmarna bryter vattenytan vid datoranalys. Vid inspelning rekommenderas därför en polariseringslins för underlättande av analys. Ett annat alternativ är att använda en extra kamera som enbart bestämmer när simmaren bryter vattenytan, för att öka precisionen. Vid UVK-testet rekommenderas att instruera simmarna att försöka hålla sig på en linje och vid samma djup under vattnet. Då en simmare kickade ner i botten och flertalet andra fp utförde sitt UVK-test diagonalt nedåt istället för framåt vid eftertesterna.

Att UVK är en viktig parameter för prestation vid tävling har flera studier samt delvis denna studie kommit fram till (Tor, Pease & Ball 2015; Arellano, Pardillo & Gavilán 2002; Mason & Cossor 2001). Dock krävs vidare studier för att se vad för skillnader UVK-träning leder till för prestationen och på vilka sätt träningen kan utföras för att kunna dra några vidare slutsatser. Det vore av intresse att se studier som undersöker hur UVK kan implementeras i den vardagliga träningen för att utveckla farten under UVK för tävlingssimmare. Samt betydelsen av frekvensen/tempot för UVK-hastighet.

Käll- och litteraturförteckning

Alves, F., Lopes, P., Veloso, A. & Martins-Silva, A. (2006). Influence of Body Position on Dolphin Kick Kinematics. I: Schwameder, H. et al. (ed.). *XXIVth International Symposium on Biomechanics in Sports*. Salzburg, Österrike, ss. 1-4.

Arellano, R., Pardillo, S. & Gavilán, A. (2002). Underwater undulatory swimming: Kinematic characteristics, vortex generation and application during the start, turn and swimming strokes. I: Gianikellis, K.E. (ed.). *XXth International Symposium on Biomechanics in Sports*. Caceras, Spain: Universidad de Extremadura, ss. 1-12.

Balyi, I. (2001). Sport System Building and Long-term Athlete Development in Canada. The Situation and the Solutions. *Coaches Report, The Official Publication of the Canadian Professional Coaches Association*, 8(1), ss. 25-28.

Collard, L., Gourmelin, E. & Schwob, V. (2013). The fifth stroke: the effect of learning the dolphin-kick technique on swimming speed in 22 novice swimmers. *Journal of Swimming Research*, 21(1), ss. 1-15.

Connaboy, C., Coleman, S. & Sanders, R. H. (2009). Hydrodynamics of undulatory underwater swimming: A review, *Sports Biomechanics*, 8(4), ss. 360-380.

Gavilán, A., Arellano, R. & Sanders, R. (2006). Underwater undulatory swimming: study of frequency, amplitude and phase characteristics of the 'body wave'. I: Vilas-Boas, J.P., Alves, F. & Marques, A. (ed.). *Biomechanics and Medicine in Swimming X*. Porto: Portugal, ss. 35-37.

Higgs, A., Pease, D. & Sanders, R. (2015). Kinematic differences between upkick and downkick in undulatory underwater swimming. I: Colloud, F. et al. (ed.). *33rd International Conference on Biomechanics in Sports*. Poitiers, France, ss. 104-107.

Hills, T.L. & Holman, S. (2014). The Relationship between Speed and Technical Development in Young Speed Skaters. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 9(2), ss. 393-400.

Houel, N., Elipot, M., André, F. & Hellard, P. (2013). Influence of Angles of Attack, Frequency and Kick Amplitude on Swimmer's Horizontal Velocity During Underwater Phase of a Grab Start. *Journal of Applied Biomechanics*, (29), ss. 49-54.

Leroy, O. (2014). *How to Develop an Awesome Underwater Dolphin Kick*. <http://www.yourswimlog.com/develop-awesome-underwater-dolphin-kick/> [2015-09-21].

Loebbecke, A. Von, Mittal, R., Fish, F. & Mark, R. (2008). A comparison of the kinematics of the dolphin kick in humans and cetaceans. *Human movement science*, (28), ss. 99-112.

Loebbecke, A. Von, Mittal, R., Mark, R. & Hahn, J. (2009). A computational method for analysis of underwater dolphin kick in human swimming. *Sports Biomechanics*, 8(1), ss. 60-77.

- Lyttle, A., Blanksby, B., Elliot, B.C. & Lloyd, D. (2000). Net forces during tethered simulation of underwater streamlined gliding and kicking techniques of the freestyle turn. *Journal of Sports Sciences*, (18), ss. 801-807.
- Mason, B. & Cossor, J. (2001). Swim turn performances at the Sydney 2000 Olympic Games. I: Baker, J. & Sanders, R. (ed.). *XIX International Symposium on Biomechanics in Sports. Proceedings of Swim Sessions*. San Francisco, ss. 65-69.
- Meylan, C.M.P., Cronin, J.B., Oliver, J.L., Hopkins, W.G. & Contreras B. (2014). The effect of maturation on adaptations to strength training and detraining in 11-15-year-olds. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, (24), ss.156-164.
- Novais, M.L., Silva, A.J., Mantha, V.R., Ramos, R.J., Rouboa, A.I., Vilas-Boas, J.P., Luís, S.R. & Marinho, D.A. (2012). The Effect of Depth on Drag During the Streamlined Glide: A three-dimensional CFD Analysis. *Journal of Human Kinetics*, (33), ss. 55-62.
- Pacholak, S., Hochstein, S., Rudert, A. & Brücker, C. (2014). Unsteady flow phenomena in human undulatory swimming: a numerical approach. *Sports Biomechanics*, 13(2), ss. 176-194.
- Riksidrottsförbundet (2008). *Simning*
<http://www.sok.se/idrotter/arkivforidrotter/simning.5.18ea16851076df63622800013557.html>
 [2015-09-16].
- Svenska simförbundet (2012-02-22) *FINApoäng*.
<http://www.svensksimidrott.se/Varagrenar/Simning/Simstatistik/FINApoang/> [2015-12-19]
- Svenska simförbundet (2014). *Simlinjen - Svenska Simförbundets utvecklingstrappa*. Stockholm: SISU Idrottsböcker.
- Svenska simförbundet (2009). *Stadgar och tävlingsbestämmelser simning: Avsnitt C kapitel 4*. Stockholm: Svenska simförbundet.
- Tor, E., Pease, D.L. & Ball, K.A. (2015). How does drag affect the underwater phase of swimming start?. *Journal of Applied Biomechanics*, (31), ss. 8-12.
- Toussaint, H. & Truijens, M. (2005). Biomechanical aspects of peak performance in human swimming. *Animal Biology*, (55), ss. 17-40.
- USA swimming. *How to implement an underwater kicking program*.
<http://www.usaswimming.org/Rainbow/Documents/488b0316-751b-4793-ad02-10bbccf51657/How%20to%20Implement%20an%20Underwater%20Kicking%20Program.pdf>
 [2015-09-21].
- Vetenskapsrådet (2002). *Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning*.
<http://www.codex.vr.se/texts/HSFR.pdf> [2015-09-10].
- Wallberg, J. (2013). *Simningens kravprofil*. Stockholm: Sveriges olympiska kommitté.

Willems, T.M., Cornelis, J.A.M., Deurwaerder, L.E.P., Roelandt, F. & Mits, S. (2014). The effect of ankle muscle strength and flexibility on dolphin kick performance in competitive swimmers. *Human Movement Science*, (36), ss. 167-176.

Bilaga 1

Litteratursökning

Syfte och frågeställningar:

Syftet med denna studie var att jämföra UVK-träning med ett generellt simträningssupplägg baserat på *Simlinjen* (Svenska Simförbundet 2014) för svenska ungdomar. Studien syftade även till att undersöka om en specifik UVK-träningsslag leder till att simmarna implementerar UVK mer vid start och vändning och om träningen utvecklar utförandet av UVK. Studiens frågeställning var:

- Leder UVK-träning till att simmarna kickar längre under vattnet i start och vändning under ett tävlingslopp?
- Ökar UVK-farten efter start och vändning, bland ungdomar, efter en sexveckorsperiod av UVK-träning?

Vilka sökord har du använt?

Develop underwater kick, training method for underwater kick, training method underwater kick swimming, underwater dolphin kick swimming, the fifth stroke, underwater dolphin kick, underwater undulatory, underwater kick and swimming, von loebbecke, Underwater undulatory swimming: Kinematic characteristics vortex generation and application during the start, turn and swimming strokes, training for underwater kick, training dolphin kick, arellano swimming, arellano underwater, analysis underwater kick, analysis dolphin kick, underwater kick frequency, frequency underwater kick, technique underwater kick, underwater kick and training, technique dolphin kick, how to train dolphin kick, how to train underwater kick, training method dolphin kick, training dolphin kick, training underwater kick, impact dolphin kick, impact underwater kick, influence underwater kick, implement underwater kick, implement dolphin kick, effect underwater kick, effect dolphin kick, underwater phase swimming, underwater phase competitive swimming, Underwater undulatory swimming: study of frequency, amplitude and phase characteristics of the 'body wave', The Effect of Depth on Drag During the Streamlined Glide: A three-dimensional CFD Analysis,

Var har du sökt?

Sportdiscus, Google, Google scholar och GIH:s bibliotekskatalog *Discovery*,

Sökningar som gav relevant resultat

Sportdiscus: the fifth stroke
Sportdiscus: underwater kick swimming
Discovery: dolphin kick
Discovery: underwater undulatory
Google: Underwater undulatory swimming: Kinematic characteristics, vortex generation and application during the start, turn and swimming strokes.
Sportdiscus: technique dolphin kick
Sportdiscus: influence underwater kick
Discovery: underwater phase swimming
Discovery: Underwater undulatory swimming: study of frequency, amplitude and phase characteristics of the 'body wave'
Discovery: The Effect of Depth on Drag During the Streamlined Glide: A three-dimensional CFD Analysis
Discovery: Maturation effect of training

Kommentarer

Undervattenskick är ett väl studerat område inom simningen. Flera studier går att hitta om UVK utseende och hur det påverkar prestationen. En studie hittades angående hur UVK kan tränas eller läras ut till barn. Men ingen studie kunde hittas angående hur UVK kan implementeras i träningen.

Bilaga 2

Informationsbrev



Hej!

Du/din ungdom är härmed förfrågad att delta i en undersökning om undervattenskick. Vi som genomför studien heter Jacob Fredriksson och Nikola Lukic och läser tränarprogrammet på Gymnastik- och idrottshögskolan i Stockholm. Studien du/din ungdom blivit tillfrågad att delta i kommer undersöka vad undervattenskicksträning ger för effekt på hastigheten. Studien kommer bestå av tre delar. Förtest, en träningsperiod samt ett eftertest och kommer pågå i cirka 7 veckor.

Syftet med vår studie är att jämföra undervattenskicksträning med generell simträning. För att se dess effekt på hastigheten/sluttiden och få en djupare förståelse för hur träning kan bedrivas kring undervattenskick. Medverkande i studien kommer att delas in slumpmässigt i två grupper. Den ena gruppen tränar ordinarie träningsupplägg, medan den andra gruppen kommer att ersätta vissa serier med undervattenskicksträning. Före och efter träningsperioden kommer deltagarna göra två tester, ett test bestående av 15m undervattenskick samt ett 50m ryggsimslopp. All träning kommer att ske under ordinarieträningstid för båda grupperna.

Deltagandet i studien är helt frivilligt och kan avbrytas när som helst under studiens gång om individen önskar, utan att förklara varför. Allt material som insamlas under studien kommer att behandlas anonymt och endast att användas i forskningssyfte.

För att din ungdom ska få vara med i vår studie ber vi dig svara med ett JA på ett vändande mejl. Om ni har några frågor får ni jätte gärna bifoga dessa i samma mejl!

Mvh

Jacob Fredriksson

jacob.fredriksson@polisensimning.se

0706218715

Nikola Lukic

nikola.lukic@svensksimidrott.se

0730594667