

NAPRAPAT



HÖGSKOLAN

SCANDINAVIAN COLLEGE
OF NAPRATHIC MANUAL MEDICINE

Simprestationen hos ungdomssimmare efter bålstyrketräning

En randomiserad kontrollerad pilotstudie under 6 veckor

Magdalena Mundt

Carin Möller

Examensarbete

Naprapathögskolans rapportserie, Stockholm 2010

SAMMANFATTNING

Bålen spelar en central roll i simning och många simmare tränar bålen i form av övningar på land utan evidens för att en ökad styrka går att överföra till simprestation. Bålstyrka anses vara viktigt inom idrotten för bästa möjliga utnyttjande av arm- och benmuskelstyrka. Förhållandet av optimal styrka mellan bål och extremiteter inom olika idrotter är dock inte helt klarlagt. En stark bålmuskulatur sägs ge en effektivare simteknik genom att bålen då orkar hålla kroppens position och rotera sammanlänkat med armtaget. I flera vetenskapliga artiklar betonas vikten av att utforma ett bålstyrketräningsprogram med hög idrottsspecificitet för att kunna överföra en ökad styrka till idrotten.

En randomiserad kontrollerad studie gjordes med frågeställningarna: Förbättrar tävlingssimmare i åldrarna 10-18 år sina tider på 50 m frisim samt 5 m frånskjut med hjälp av ett sex veckor långt bålstyrketräningsprogram på land utformat för simmare. Finns det någon koppling mellan tidigare styrkenivå och eventuell prestationsförbättring?

25 deltagare fullförde studien, 13 i kontroll- och 12 i försöksgruppen. Ett bålstyrketräningsprogram, som utformades för att vara simspecifikt, utfördes tre gånger i veckan under sex veckor av försöksgruppen. Innan och efter interventionen utvärderades bålstyrka, 50 m frisim och 5 m frånskjut.

Resultatet visade en statistisk signifikant styrkeökning hos deltagarna i försöksgruppen, och en tendens till prestationsförbättring på 50 m. Vi rekommenderar simmare att styrketräna bålen då vi tror att det kan förbättra simprestationen samt att det kan ge andra effekter som inte mättes, till exempel minskad skaderisk.

Nyckelord: Bålstyrka, simning, prestation, randomiserad kontrollerad studie.

Innehållsförteckning

1. Introduktion.....	5
1.1. Kunskapsbakgrund.....	5
1.1.1. Definition av bål, bålstyrka/stabilitet.....	5
1.1.2. Bålsens roll inom idrotten	5
1.1.3. Bålsens roll inom simning och frisim.....	6
1.1.4. Styrketräning för unga	6
1.1.5. Idrottsspecificitet.....	7
1.1.6. Progression.....	7
1.1.7. Styrka förbättrar prestation upp till viss nivå.....	7
1.2. Syfte och frågeställningar.....	8
1.2.1. Studieutformning och mätmetod.....	8
2. Material och metod	8
2.1. Urval.....	9
2.2. Baslinjevärden.....	9
2.3. Mätmetoder	9
2.4. Randomisering.....	10
2.5. Försöks- och kontrollgruppen	10
2.6. Resultathantering.....	12
2.7. Statistiska metoder	12
3. Resultat	12
4. Diskussion.....	14
4.1. Material och metod.....	14
4.1.1. Urval	14
4.1.2. Mätmetoder.....	15
4.1.3. Träningsprogram.....	15
4.2. Resultat.....	16
4.2.1. Motivation.....	17
4.2.2. Deltagande	17
4.3. Tidigare och framtida forskning.....	17
5. Slutsats	17
6. Referenser	18

Förord

Vi blev kontaktade av en simklubb, Harnäs Skutskärs Simsällskap i Gävle, genom Naprapathögskolan. Klubben, som är under utveckling med stora framtidsambitioner, bidrog med bra förutsättningar till studien. De har inte bedrivit någon bålstyrketräning tidigare och därför fann vi dessa simmare intressanta att studera bålstyrkan på. Båda författarna har själva varit idrottare på hög nivå, varav en med bakgrund som simmare som nu jobbar med bålstyrketräning för simmare på land. Den här studien riktar sig främst till personer inom simidrotten, men även till andra intresserade.

Handledare för projektet var Åsa Liljekvist, doktorand, fil.kand. i pedagogik på GIH.

Vi vill tacka:

- Vår handledare Åsa Liljekvist som har guidat oss genom processen.
- Örjan Ekblom, högskolelektor på GIH, för metod- och statistikhjälp.
- Harnäs Skutskärs Simsällskap som möjliggjorde genomförandet av projektet och framförallt initiativtagaren Anders Kock. Det har varit fantastiskt att samarbeta med så engagerade människor som finns i klubben.
- Alla deltagare för hårt arbete och glada miner.
- Eva Skillgate som sammanförde oss med Harnäs Skutskärs Simsällskap och som har kommit med värdefulla tips på vägen.
- Alla korrekturläsare som har gjort ett mycket värdefullt arbete.
- Våra familjer och vänner som har stöttat och hjälpt oss.

1. Introduktion

Bålträning är ett aktuellt ämne som under de senaste åren varit mycket omdiskuterat. Bålen spelar en central roll i simning och många simmare tränar bålen i form av övningar på land utan vetenskapliga belägg för att den eventuellt förbättrade styrkan går att överföra till simprestation.

1.1. Kunskapsbakgrund

Det krävs mer forskning för att kunna utvärdera hur bålstyrketräning ska användas för att optimera idrottsprestationen (1,2). Hos elitsimmare är det vanligt med styrketräning på land, där även bålstyrka ingår (3). För att ta reda på hur vanligt förekommande bålträning är hos svenska ungdomssimmare skickades det ut ett mail till alla simklubbar som har en registrerad mailadress på simsidan www.simma.nu. Av de 52 klubbar som svarade, bedrev 40 av dem bålstyrketräning på land med start mellan 8 och 12 års ålder.

1.1.1. Definition av bål, bålstyrka/stabilitet

Svårigheter med att jämföra studier är att det inte finns några klara definitioner av vare sig bålens anatomiska gränser, bålstabilitet eller bålstyrka (1). Bålen skulle kunna definieras som ett sammanfattande namn på bröst, buk och bäcken (4). I rehabiliteringssammanhang utgörs gränserna vanligtvis av diafragma och bäckenbotten, men i idrottssammanhang ingår ofta ett område från skuldrans muskulatur ner till knäet (1), vilket är definitionen som har använts i den här studien.

Enligt författarna till en review-artikel skiljs bålstabilitet och styrka åt på följande sätt: Bålstabilitetsträning innefattar lågintensiv träning (<25% av maximal viljemässig muskelkontraktionsförmåga) utan vikter med statiska eller långsamma rörelser, vilket leder till bättre utnyttjande av befintlig muskelmassa och ökad koordinationsförmåga. Resultatet blir ökad muskeluthållighet, ökad stabilitet, minskad skaderisk, men ingen direkt idrottsrelaterad prestationsförbättring. Bålstyrketräning innefattar högintensiv träning (>60% av maximal viljemässig muskelkontraktionsförmåga) med vikter eller motstånd, dynamiska rörelser och idrottsspecifika övningar, vilket leder till muskeltillväxt och bättre utnyttjande av den befintliga muskelmassan. Resultatet blir ökad muskelkraft, som leder till förbättrad bålstyrka och eventuellt idrottsrelaterad prestationsförbättring (1).

1.1.2. Bålens roll inom idrotten

Forskning inom bålträning och idrott har bedrivits sedan tidigt 80-tal, med varierande resultat. Indikationer finns beskrivna för att välfungerande bålstabilitet och bålstyrka spelar en betydande roll för ett optimalt rörelsemönster både i vardagen och inom idrotten (1). Bålstyrka anses även vara viktigt inom idrotten för optimalt utnyttjande av arm- och

benmuskelstyrka. Förhållandet av optimal styrka mellan bål och extremiteter inom olika idrotter är dock inte helt klarlagt (5).

Forskning på idrottare har gjorts för att påvisa ett samband mellan bålstyrka och idrottsprestation. I en studie utvärderades löpare efter ett sex veckor långt bålstyrketräningsprogram på balansboll. Prestationen på 5000 m förbättrades signifikant, men inte testerna av balans och markreaktion jämfört med kontrollgruppen (6). Nyligen publicerades en tvärsnittsstudie på damfotbollsspelare på elitnivå utan signifikant samband mellan bålstyrketester och fotbollsrelaterade fysiska tester (7).

1.1.3. Båls roll inom simning och frisim

I simning saknar idrottaren markkontakt och bålen utgör referenspunkt för alla rörelser (2). Det krävs styrka och kontroll i utsträckta positioner, balans mellan höft- och ryggsträckare samt koordination och stabilitet i övre och nedre delen av kroppen (8,9).

Den maximala hastighet en simmare kan uppnå beror främst på simmarens framdrivningsförmåga, totala energiomsättningskapacitet och storlek på vattenmotståndet (10). Streamline är ett ord som används inom simsporten för att beskriva en position där kroppen har minsta möjliga vattenmotstånd. Bra streamline leder till snabbare simning på grund av större effektutveckling med mindre ansträngning (11,12).

I frisim sker ingen vertikal rörelse av bålen utan hela kroppen roterar istället runt den longitudinella axeln (13). Rotationen sker samtidigt som handen sveper genom vattnet. En stark bålmuskulatur ger en mer effektiv teknik genom att bålen då orkar hålla kroppens position och rotera sammanlänkat med armtaget (11).

1.1.4. Styrketräning för unga

Det finns ingen egentlig könsskillnad vad gäller utveckling av vikt och längd hos barn fram till puberteten. I samband med puberteten sker en hormonell utveckling där testosteronhalten hos pojkar ökar ca 10 gånger, vilket leder till könsskillnader som påverkar idrottsprestationen. Skillnaderna beror främst på att skelettet hos pojkar blir både bredare och längre, de får mer muskelhypertrofi och mindre kroppsfett jämfört med flickor. Flickor når däremot i genomsnitt puberteten ett par år före pojkar med en tillväxtpurt runt 12 års ålder (5).

Styrketräning för unga behöver inte ske med hjälp av vikter. Isometrisk, isotonisk och isokinetisk träning två till tre gånger i veckan har visat sig ge signifikant styrkeökning. Studier har visat att styrkeökning hos unga kan ske med eller utan muskelhypertrofi (14). Styrkeökning hos barn innan puberteten beror till störst del på neurologiska faktorer, då det inte sker en nämnvärd tillväxt av muskelfibrerna (15). Nervsystemet utvecklas med myelinisering i cerebrala cortex upp till 25 års ålder vilket leder till en förbättrad kontroll mellan nerv och muskel (16). Vikten av att utföra övningar på rätt sätt återkommer i

litteraturen (17, 5, 14), men för att lära sig rätt rörelseteknik kan styrka vara en av förutsättningarna (5, 14).

1.1.5. Idrottsspecificitet

En definition av idrottsspecifik träning lyder: ”Ett koncept som bygger på att styrketräningen ska efterlikna den rörelse som sker vid idrottandet” (5). I flera vetenskapliga artiklar betonas vikten av att utforma ett styrketränningsprogram för bålen med hög idrottsspecificitet för att kunna överföra en ökad styrka till idrotten (2, 6, 16, 17).

Det finns studier som tyder på att träning på instabilt underlag, till exempel balansboll, har betydelse för stabiliteten eftersom träningen utvecklar balans och proprioception (muskulär- och ledsinne). Träning på stabilt underlag med fria vikter kan vara att föredra framför träning på instabilt underlag när målet är prestationsförbättring (2, 18). Jämförelser har gjorts mellan den kraftproduktion extremiteter kunde utföra på balansboll jämfört med stabilt underlag. Resultatet visade en signifikant minskning av kraftproduktionen vid träning på balansboll (2).

I och med att simning saknar markkontakt och bålen utgör referenspunkt för alla rörelser skulle träning på balansboll kunna vara fördelaktigt (2). I en studie utvärderades ett sex veckor långt båltränningsprogram på balansboll för collegesimmare. Resultatet visade dock ingen signifikant skillnad på simprestationen (100 yards) trots vissa förbättringar av mätningarna på land. Möjligen är träning på balansboll ändå inte tillräckligt specifik för de krav som ställs på bålen i simning (2). I ett examensarbete på Naprapathögskolan i Stockholm undersökte författarna om simmares statiska bålstyrka förbättrades efter sex veckors båltränningsprogram på stabilt underlag. Resultatet visade antydning till en förbättring av bålstyrkan men den var inte signifikant i något av testerna, vilket bland annat kunde bero på för få försökspersoner och att övningarna inte var specifikt utformade till simning (19). Möjligen är det mest idrottsspecifika alternativet för simmare att träna bålstyrka i vattnet (20).

1.1.6. Progression

Påfrestningen som kroppen utsätts för vid träning medför med tiden en muskulär anpassning. Allt eftersom kroppen blir starkare är det viktigt att öka intensiteten successivt för fortsatt utveckling (5).

1.1.7. Styrka förbättrar prestation upp till viss nivå

Det finns en teori om korrelationen mellan ökad styrka och förbättrad idrottsprestation; efter en viss uppnådd styrka förbättras inte idrottsprestationen nämnvärt även om styrkan ökar. Då är det andra faktorer som begränsar prestationen. Vid jämförelse mellan maximal effektutveckling i muskulaturen och simhastighet hos en stor grupp simmare följde komponenterna varandra. Sambandet blev svagare hos elitsimmare (18). De

simmare med bra effektutveckling i muskulaturen kanske istället borde fokusera mer på till exempel teknik för att utveckla simhastigheten (10).

1.2. Syfte och frågeställningar

Målet med studien var att utvärdera om ett specifikt utformat bålstyrketränningsprogram för simmare tillsammans med den vanliga simträningen skulle leda till förbättrad simprestation jämfört med endast simträning. I och med att det finns otillräckligt med evidens för att bekräfta en förbättrad prestation, och att det samtidigt är en vanlig träningsform bland svenska simmare, fann vi studien relevant. Intressant var också att utvärdera om det skiljer sig i eventuellt förbättrad simprestation mellan de deltagare som var starkast respektive svagast vid första mätningen. Frågeställningarna blev då följande:

- Förbättrar tävlingssimmare i åldrarna 10-18 år sina tider på 50 m frisim samt 5 m frångskjut med hjälp av ett sex veckor långt bålstyrketränningsprogram på land utformat för simmare?
- Finns det någon koppling mellan tidigare styrkenivå och eventuell prestationsförbättring?

1.2.1. Studieutformning och mätmetod

För att få svar på frågeställningarna gjordes en randomiserad kontrollerad studie där ena gruppen fick träna bålstyrka utöver den vanliga träningen och den andra fick fortsätta träna som vanligt. Innan och efter interventionstiden gjordes tre tester; två simrelaterade tester och ett styrketest. Inget av testen är beskrivna i litteraturen, utan har valts av författarna till den här studien.

2. Material och metod

Studiedesignen var en randomiserad kontrollerad studie med godkännande av Naprapathögskolans etiska råd. Informerat samtycke inhämtades med hjälp av en skriftlig informationsblankett (Appendix A). Där fanns en talong som målsman och simmare skrev under på att de förstod vad studien innebar och att de samtyckte medverkan. Deltagande i studien var fullständigt frivilligt och kunde avbrytas när som helst utan vidare förklaring. Information gavs om risker med eventuell ryggsmärta av annan karaktär än träningsvärk, som skulle kunna uppkomma i samband med träningen. Fördelarna med studiens utformande övervägde riskerna med att uppleva smärta. Integritetsfrågan sågs inte som ett problem då det inte rörde sig om deltagarnas åsikter. Tidtagning ingår i tävlingsmomentet i simning och är därför någonting som ungdomarna är vana vid att jämföra med varandra. All inhämtad data har behandlats konfidentiellt.

2.1. Urval

Samtliga 35 tävlingssimmare i åldrarna 10-18 år i Harnäs-Skutskärs SS tillfrågades att vara med i studien varav 33 personer samtyckte till medverkan. Personerna exkluderades om de inte kunde närvara vid de två testtillfällena eller genomföra övningarna på grund av skada eller sjukdom. Simklubben hade inte tidigare haft gemensamma landträningsspass.

2.2. Baslinjevärden

Information om deltagarnas längd, vikt, antal år som simmare, annan träning samt antal simpass per vecka samlades in i samband med första testtillfället.

2.3. Mätmetoder

Innan och efter interventionen genomfördes följande tre tester av deltagarna:

- Test 1 - Dynamisk planka:
Deltagarna började med underarmarna och tårna i golvet med kroppen i en utsträckt position. Därefter gick de upp på handflatorna med en arm i taget, och sedan ner på underarmarna på samma sätt, vilket räknades som en repetition. De testades enskilt under båda författarnas tillsyn och prestationen dokumenterades med videokamera. I efterhand konfirmerades antalet repetitioner utförda med korrekt teknik (alltså i utsträckt position).

Testet valdes för att mäta om styrkeökning på land korrelerar med eventuell förbättring av simresultat, samt för att se om det finns skillnader mellan ett eventuellt förbättrat simresultat hos de deltagare som hade en bra styrka redan från början, jämfört med de lite svagare. Testresultatet användes även som utgångspunkt för val av belastning på träningsprogrammet. Testet finns inte beskrivet i litteraturen, men däremot ett liknande (21).

- Test 2 - 50 m frisim:
Deltagarna startade från startpall. Elektronisk tidtagning (mätt i sekunder) användes vilket innebar att tiden startades vid en given signal och stoppades när simmaren slog handen i kaklet. Manuell tidtagning användes som extra säkerhet. Två lopp genomfördes med ca en timmes mellanrum.

Valet av simsätt grundades på att frisim är det simsättet som går fortast och som simmare tränar mest. 50 m är den kortaste tävlingsdistansen och den valdes på grund av att de yngsta deltagarna skulle klara att hålla en bra fart och teknik hela vägen. Testet valdes för att mäta simprestationen.

- Test 3 - 5 m frånskjut:
Deltagarna började i vattnet med fötterna mot kakelväggen. När de kände sig redo sköt de ifrån med benen och gled i streamline under vattnet. Vid 5 m var en lina uppsatt. Tidtagning (mätt i sekunder) skedde manuellt med en klocka som startades när fötterna lämnade kakelväggen och stoppades när huvudet nådde 5 m. Två tester genomfördes med ca en timmes mellanrum.

Grunden till att detta test valdes är att en bra kroppsposition i vattnet leder till ett minskat vattenmotstånd och gör i sin tur att glidhastigheten ökar. Den vanligaste distansen att mäta frånskjut på är 10 m. Problemet var att de yngsta deltagarna inte kunde glida så långt. Genom tips från tränare, egen erfarenhet, och provtester på unga simmare modifierades testet till 5 m.

2.4. Randomisering

Eftersom de flesta deltagarna i den här studien är i puberteten är det troligt att den naturliga utvecklingen kan påverka resultatet både könsmässigt och åldersmässigt. För att få de två grupperna så jämna som möjligt och minska felkällorna vad gäller den naturliga utvecklingen stratifierades deltagarna efter kön och två åldersgrupper, 10-13 år respektive 14-18, vilket ledde till fyra strater. Därifrån slumpades deltagarna till en försöksgrupp (hädanefter kallad F) och en kontrollgrupp (hädanefter kallad K). Åldersintervallen valdes utifrån medianvärdet.

2.5. Försöks- och kontrollgruppen

F fick ett bålstyrketräningprogram att genomföra på land tre dagar i veckan i samband med simträning. Detta utfördes under sex veckors tid. Programmet bestod av fem övningar som totalt tog ca 15 minuter att utföra. Övningarna valdes av författarna för att vara så idrottsspecifika som möjligt, se figur 1-5. Fokus låg på att efterlikna simrörelsen och därmed klara av att kontrollera arm- och benrörelser i utsträckta lägen med hjälp av en stark och stabil bål.



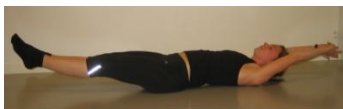
Figur 1. Övning 1: Dynamisk plank. Samma övning som bålstyrketestet. Upp på händer och ned på armbågar, vilket räknades som en repetition.



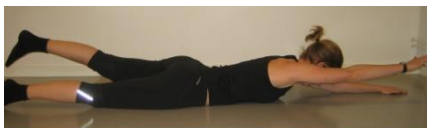
Figur 2. Övning 2: Benspark på rygg. Raka ben, snabba sparkar precis ovanför underlaget. En repetition räknades när båda benen har sparkat.



Figur 3. Övning 3: Benspark på mage. Samma utförande som benspark på rygg fast liggandes på startpall med benen utanför pallen. En repetition räknades när båda benen har sparkat.



Figur 4. Övning 4: Bålrullning. Armar och ben ska under hela övningen vara strax ovanför underlaget. Rulla långsamt ett helt varv. Byt riktning och rulla tillbaka. Ett helt varv räknades som en repetition.



Figur 5. Övning 5: Diagonala ben- och armlyft. Lyft och sänk sakta arm och motsatt sidas ben, upprepa på andra sidan. En repetition räknades efter att båda sidorna har utfört övningen.

De första tre veckorna utfördes varje övning 2x10 st, men eftersom den neuromuskulära anpassningen sker relativt snabbt (23) utökades träningsdosen efter tre veckor med en omgång per övning. Tre olika belastningsnivåer utformades för att övningarna skulle ha en styrkeutvecklande effekt på varje individ. Upplägget på träningsprogrammet utgår ifrån genomförbarhet och enkelhet. Övningarna testades på andra simmare innan studiens start. Tillgången till vikterna styrde valet av belastningsnivåer. Nivåindelningen utgår från antalet korrekt utförda repetitioner i test 1 (dynamiska plankan) och ser ut som följer:

- 1-14 st: 0 kg.
- 15-24 st: viktmanchetter á 0,5 kg, viktbälte runt midjan på 4 kg.
- 25-30 st: viktmanchetter á 1 kg, viktbälte runt midjan på 7 kg.

Viktbältet runt midjan användes i övning 1 och viktmanchetterna användes runt hand- och fotleder i övning 2-5.

F instruerades muntligt, skriftligt och praktiskt i utförande av bålstyrkeprogrammet. Ytterligare tekniska instruktioner gavs till simtränarna för att de sedan skulle kunna hjälpa till att tillrättavisa eventuella tekniker. Vid varje träningspass hade en utbildad tränare översikt över F. Om deltagare i F inte hade möjlighet att delta vid dessa tre tillfällen, gavs möjlighet att träna på egen hand eller vid ett annat simpass för att ändå få ihop tre tillfällen per vecka. Tränarna noterade antal utförda bålstyrkepass. K fortsatte träna som vanligt. Träningsstiden i vattnet påverkades inte av studien för någon av deltagarna.

2.6. Resultathantering

Information om varje deltagare skrevs ned på ett enskilt protokoll som samlades i en pärm. Varje deltagare fick ett nummer som sedan användes vid de statistiska beräkningarna för att säkerställa sekretessen. Testresultaten hölls hemliga för deltagarna tills samtliga test var gjorda. Dynamisk plank filmades och utvärderades i efterhand. Eftersom målet var att mäta den maximala prestationen före och efter 6 veckor användes det bästa av de två resultaten under respektive testdag på 50 m frisim och 5 m frångskjut.

2.7. Statistiska metoder

Information om deltagarna samt testresultaten matades in i ett Excell-dokument och siffrorna analyserades sedan i statistikprogrammen SPSS och Graphpad instat 3. Oparat t-test genomfördes för att se om skillnaderna mellan grupperna var statistiskt signifikanta både före och efter interventionen. Resultaten presenterades med text, tabell och stapeldiagram.

3. Resultat

I studien inkluderades 33 personer. Vid första mätningen exkluderades fyra personer på grund av frånvaro och vid andra mätningen var det ytterligare fyra personer som exkluderades av samma anledning. 25 personer genomförde studien, 12 st i F och 13 st i K. Könsfördelningen i F var sex pojkar samt fem flickor och i K åtta pojkar samt fem flickor. Det var ingen signifikant skillnad i kön mellan grupperna.

I tabell I redovisas deltagarnas information från början uppdelat gruppvis. Ingen signifikant skillnad fanns mellan grupperna på någon punkt (p-värde<0,05).

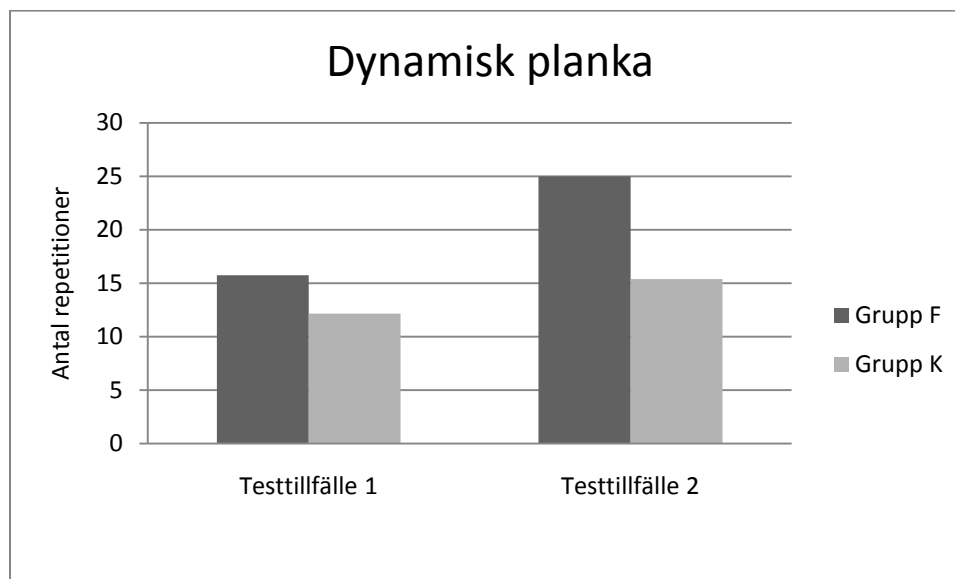
Tabell I. Gruppernas baslinjevärden. F=försöksgrupp. K=kontrollgrupp.

	Grupp	Medelvärde	Standarddeviation
Ålder (år)	F	14	±2
	K	13	±2
Vikt (kg)	F	54,1	±11,9
	K	53,5	±10,2
Längd (cm)	F	166,1	±12,5
	K	165,7	±11,6
Antal simår	F	5	±2,7
	K	5	±2,3
Antal simpass/v	F	4	±1,2
	K	4	±1,2
50 m frisim (sek)	F	35,65	±5,7
	K	36,69	±6,6
5 m frånskjut (sek)	F	2,37	±0,5
	K	2,5	±0,5
Dynamisk plank (antal)	F	15,7	±8,7
	K	12,1	±6,2

Resultatskillnaden på 50 m frisim före och efter interventionen var för F -0,59 s och för K 0,30 s (p-värde 0,30). På 5 m frånskjut var motsvarande värden -0,29 s för grupp F och -0,33 s för grupp K (p-värde 0,40). Ingen statistisk signifikant skillnad kunde uppmätas i något av de två testen (p-värde<0,05).

Resultatet i dynamisk plank vid testtillfälle 1 hade inte något statistiskt signifikant samband med utvecklingen på varken 50 m frisim eller 5 m frånskjut. Det tyder på att det inte finns någon koppling mellan tidigare styrkenivå och prestationsförbättring.

I figur 6 presenteras resultatet av dynamisk plank. Resultatskillnaden för försöksgruppen var 9,25 repetitioner och för kontrollgruppen 3,23 repetitioner (p-värde 0,0057).



Figur 6. Resultat av dynamisk planka hos försöks- och kontrollgrupp vid testtillfälle 1 respektive testtillfälle 2. Grupp F = försöksgrupp, Grupp K = Kontrollgrupp.

4. Diskussion

4.1. Material och metod

4.1.1. Urval

Gruppen som studerades hade inte tillsammans tränat specifik bålstyrka tidigare, vilket sågs som en fördel. Optimalt hade varit att exkludera de personer som styrketränade bålen i samband med annan idrott men det hade resulterat i för få deltagare i studien.

Deltagarna varierade stort i fråga om ålder, träningsmängd, nivå på simningen och ambitionsnivå. Dessutom är perioden i det här åldersspannet väldigt händelserik, inte minst när det kommer till psykisk och fysisk utveckling. Allt detta innebär att det inte bara är träningen som kan påverka resultatet i en sådan här studie. Möjligtvis är det en orsak till att få studier av den här typen finns när det gäller barn och ungdomar. Bristen på forskning gjorde det mer intressant att studera, samtidigt som det är en svårighet med studien.

Endast två av 35 tillfrågade valde att inte delta i studien, vilket anses vara ett litet frånfall. Ytterligare åtta deltagare blev bortfall under studiens gång. Inget bortfall berodde på smärta i ryggen, eller annan skada relaterad till träningsprogrammet. Vi tror inte att vi skulle ha kunnat ändra på något för att minska bortfallen.

4.1.2. Mätmetoder

I och med att vi inte kunde finna några standardiserade tester som passade studieupplägget så finns det en del felkällor att ta hänsyn till.

Dynamisk planka valdes som test av bålstyrkan. Det kan vara en nackdel att använda en av övningarna från träningsprogrammet som test, då F lärde sig just den övningen. Vi tror dock inte att den skillnad mellan grupperna vi såg endast berodde på teknikförbättring. Svårigheter i mätningarna uppkom i de fall simmaren fortsatte tills vi avbröt på grund av bristande teknik. Utifrån filmen bestämde vi antal repetitioner med godkänd teknik. Vi kunde vara oense om en till två repetitioner, men inte mer än så när det gällde teknikbedömningen, så den felkällan kan anses vara liten.

Med hjälp av elektronisk tidtagning på 50 m frisim mättes exakta resultat. Felkällan i det här testet beror till största del på deltagarnas fysiska och psykiska förmåga att prestera maximalt. Vi diskuterade huruvida vi skulle mäta 25 m istället för 50 m för att få färre komponenter att inverka på prestationen, men då skulle en rimlig resultatskillnad vara för liten för att bli statistisk signifikant. Ett problem som uppstod var att de äldre simmarna var mycket jämnare på distansen vid de två mättillfällena samma testdag än de yngre var där det hos vissa deltagare skiljde flera sekunder mellan första och andra mätningen.

5 m frånskjut gick inte att mäta med elektronisk tidtagning. Tanken var från början att verifiera tiden med hjälp av en filmkamera. Det visade sig i efterhand att det inte var praktiskt möjligt, vilket gjorde att vi fick använda oss av den tiden som togs manuellt vid teststillfället istället. Tidtagningen är därför en relativt stor felkälla i det här testet, men personen som tog tid var mycket van vid den sortens tidtagning. För att få tiderna mer korrekta hade det varit bra med två till tre personer som tog tid för att sedan räkna ut ett medelvärde. Även i det här testet såg vi ett problem med att ha en stor åldersspridning bland deltagarna. Här tror vi att 5 m var lagom för de yngre, men att 10 m hade passat bättre för de äldre.

4.1.3. Träningsprogram

Eftersom vi strävade efter att göra träningspasset så simspecifikt som möjligt, var ambitionen från början att övningarna skulle utföras i vattnet. Förutsättningarna för styrketräning förändras avsevärt i vatten, främst på grund av att människan är nästintill viktlös. Det var svårt att utveckla tillräckligt effektiva övningar i vattnet där bålstyrka tränas, vilket gjorde att vi valde övningar på land som vi trodde gick att överföra till simning.

För att få en högintensiv träning med minst 60% av maximal viljemässig muskelkontraktionsförmåga valdes 10 repetitioner tillsammans med olika belastningsnivåer. Eftersom nivåerna var godtyckliga är det svårt att avgöra om det blev tillräckligt jobbigt för deltagarna. Övningarna testades på andra simmare innan studiens start. Det kan dock ha varit missvisande på grund av att de var vana vid bålträning. Möjligtvis hade det varit bättre att öka vikterna efter tre veckor istället för att öka med en omgång, men på grund av viktbrist blev det ogenomförbart.

För bästa möjliga utförande av träningsprogrammet instruerades tränarna noggrant samt att vi själva besökte dem efter tre veckor för att se att de utförde övningarna på rätt sätt. Vi kan dock ändå inte vara säkra på att övningarna utfördes enligt instruktioner.

4.2. Resultat

I simning är 0,59 s ganska mycket att gå ner i tid på 50 m efter 6 veckor. Trots att tidsskillnaden inte var statistiskt signifikant finns det ändå en tendens till förbättrad simprestation i F. Att skillnaden inte blev statistiskt signifikant på varken 50 m frisim eller 5 m frånskjut mellan grupperna skulle även kunna bero på andra faktorer. De vi anser mest troliga (förutom ovan nämnda felkällor) presenteras nedan.

- Förändringen: För att få statistisk signifikant skillnad i simtesterna mellan grupperna krävs en relativt stor förbättring av F. Möjligen är den skillnaden man kan förvänta sig efter 6 veckor för liten för att uppnå statistisk signifikans.
- Tiden: Träningsperioden var för kort för att deltagarna skulle hinna överföra den ökade styrkan i simningen.
- Bålstyrka: Deltagarna var från början tillräckligt starka i bålen för att möta de krav simningen ställer på bålen. Ökad bålstyrka ger då ingen förbättrad simprestation. Så skulle fallet kunna vara hos de deltagarna som klarade många repetitioner av dynamisk plank redan vid första mätningen.
- Simspecifitet: Programmet var inte simspecifikt nog. Den ökade styrkan överfördes inte till simningen.

F uppvisade en statistisk signifikant ökad styrka jämfört med K. Det skulle kunna bero på att F utförde testet tekniskt bättre eftersom samma övning ingick i träningsprogrammet. Mest troligt finns det dock en koppling mellan styrketräningen och en ökad styrka vilket skulle kunna relateras till den marginella skillnaden i simprestation som uppstod mellan F och K.

Även om träningsprogrammet inte har förbättrat simprestationen markant, kan det finnas fler anledningar till att fortsätta med den typen av träning. Det skulle kunna vara så att bålstyrketräning fungerar i skadeförebyggande syfte. Genom att minska på skadorna så

leder det sekundärt till bättre prestation i längden. Längre studier med fler deltagare behövs för att utvärdera den hypotesen.

4.2.1. Motivation

Motivation och målsättning verkade variera mellan deltagarna, men det framstod som att det fanns en generell övertygelse om att träningen skulle ge resultat. Enligt tränarna ökade träningsmotivationen i K, men även i F efter studiens start. Under testtillfällena försökte vi, tillsammans med tränarna, efterlikna en tävlingssituation med bland annat ombyte mellan lopp samt elektronisk tidtagning. Deltagarnas vetskap om att testresultaten hemlighölls fram till efter andra testtillfället kan ha gjort att de kände sig mindre motiverade till att ta ut sig maximalt i testen.

4.2.2. Deltagande

Det är inte troligt att det skulle bli någon statistisk signifikant skillnad i prestation mellan grupperna vid de två testtillfällena även om antalet försökspersoner skulle ha varit högre, eftersom det rör sig om så små förbättringar. Möjligen skulle statistiskt signifikanta resultat kunna uppnås om tidsperioden hade varit längre.

4.3. Tidigare och framtida forskning

Enligt vår litteraturstudie finns inte tillräckligt med evidens för att bekräfta en förbättrad idrottsprestation efter bålstyrketräning. Med ett program uppdelat i styrkenivåer samt utformat idrottsspecifikt, skiljer det sig från tidigare studier och därför hade vi förhoppningar om att se en prestationshöjning. Det skulle vara intressant att undersöka om träningsövningar i vattnet leder till en mer markant förbättrad simprestation. Framtida forskning rekommenderas att ha en mer homogen grupp vad gäller ålder och nivå på simning, alternativt en så stor grupp deltagare att det går att dela upp den i åldersgrupper och kön under resultathanteringen.

5. Slutsats

Att träna bålstyrka på land i sex veckor enligt vårt program utöver simträningen skulle kunna ha effekt på simprestationen hos ungdomssimmare. Det verkar som att bålstyrkan har ökat hos försöksgruppen och att den skulle kunna vara överförbar till simprestationen. Vi rekommenderar simmare att träna bålstyrka då det troligtvis är gynnsamt för simprestationen, men även i andra syften så som skadeförebyggande.

6. Referenser

1. Hibbs AE, Thompson KG, French D, Wrigley A, Spears I. Optimizing performance by improving core stability and core strength. *Sports Med.* 2008;38(12):995-1008.
2. Willardson JM. Core stability training: Application to sports conditioning programs. *J Strength Cond Res.* 2007;21(3):979-985.
3. Toussaint HM, Vervoorn K. Effects of specific high resistance training in the water on competitive swimmers. *Int. J. Sports Med.* 1990;11(3):228-233.
4. Lindskog BI. Medicinsk miniordbok. Stockholm: Nordstedts Akademiska Förlag;2004. s.58
5. Thomeé R, Augustsson J, Wernbom M, Augustsson S, Karlsson J. Styrketräning för idrott, motion och rehabilitering. Stockholm: SISU Idrottsböcker; 2008. ss. 18-19, 72, 195, 199, 272- 273.
6. Sato K, Mokha M. Does core strength training influence running kinetics, lower-extremity stability, and 5000-m performance in runners? *J Strength Cond Res.* 2009 Jan;23(1):133-140.
7. Nesser TW, Lee WL. The relationship between core strength and performance in division 1 female soccer players. *J Exercise physiology.* 2009;12(2):21-28.
8. Elphinston J, Pook P. Bålstabilitet Fakta och övningar på balansboll. Stockholm: SISU Idrottsböcker; 2003. s. 118.
9. Johnson JN, Gauvin J, Fredericson. Swimming biomechanics and injury prevention. New stroke techniques and medical considerations. *Physician and sportsmed.* 2003;31(1):41-46.
10. Simningens kravanalys, Magnus Kjellberg.
http://www.simforbundet.se/files/T%E4vlingssimning/F6rbundskaptenen,simning/kra_vanalyssimningpubl1.pdf. Daterad 2006-02-16, hämtad 2010-03-28.
11. Riewald S, Swimming Technique, NSCA Performance training journal. 2003 Aug;2(4):9-14.
12. Maglischo EW. Swimming fastest. Stanningley: Human kinetics;2003. s. 44.
13. Craig Jr AB Pendergast DR. Relationships between stroke rate, distance per stroke, and velocity in competitive swimming. *Med. and Science in sports* 1979;11(3):278-283.
14. Tonkonogi, M. Kunskapsöversikt: styrketräning för barn och ungdom. Stockholm: Andrén & Holm; 2009.

15. Tolfrey K. Paediatric exercise science, advances in sport and exercise science series. Philadelphia: Elsevier Limited; 2007, s.230.
16. Wilmore JH, Costill DL. Physiology of sport and exercise, third edition. Champaign: Human Kinetics; 2004, s. 109, 518-519.
17. Tanaka H, Costill DL, Thomas R, Fink WJ, Widrik WJ. Dry-land resistance training for competitive swimming. Med. Sci. Sports exerc. 1993;25(8):952-959
18. Willardson JM. Core stability training for healthy athletes: A different paradigm for fitness professionals. National Strength and Conditioning Association. 2007 Dec;29(6):42-49
19. Strandlund O, Wilén Brunius C. Kan ett sex veckors bålträningsprogram öka simmares statiska bålstyrka? Naprapathögskolans rapportserie, Stockholm 2004.
20. Garrett WE, Kirkendall DT. Exercise and Sport Science. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2000, s. 897.
21. Tonkonogi M, Ballardini H, Henriksson A. Tester och mätmetoder för idrott och hälsa. Stockholm: SISU Idrottsböcker; 2009.
22. Moritani T, De Vries HA. Neural factors versus hypertrophy in the time course of muscle strength gain. Am J Phys Med. 1979;58(3):115-13.

Appendix A

Information till deltagande i simstudie med bålstyrketräning på land

Vi är två studenter som läser sista året på Naprapathögskolan i Stockholm, och har fått äran att utföra vårt examensarbete ihop med Harnäs-Skutskärs SS.

Vi vill undersöka om en simmare blir bättre i vattnet av att träna bålen (mage/rygg) på land. Det finns inte många studier som undersökt detta, varför vi tror att vi kan bidra med ny kunskap och effektivisera simmarens träning vid en lyckad studie.

Alla tävlingssimmare i Harnäs-Skutskärs SS i åldrarna 8-18 år får vara med. Studien kommer att pågå i 6 veckor med start vecka 1 2010. I december kommer vi att åka upp till Gävle och genomföra olika tester på samtliga deltagare. Det vi kommer att mäta är 50m frisim, frångeskjut från kanten med glid i 5 meter samt ett styrketest för bålen på land. De två första testen utförs två gånger, varav den bästa tiden sparas. Simmarena delas därefter upp i två grupper, A och B, varav grupp A får ett bålstyrkeprogram som komplement till den vanliga träningen och grupp B fortsätter träna precis som vanligt. Efter 6 veckor testar vi samtliga deltagare på samma sätt igen och ser då resultatet av bålstyrketräningen.

Träningsprogrammet ska utföras tränarlett 3 gånger i veckan i samband med simträning och beräknas ta ca 15 minuter. Vi kommer noggrant att gå igenom övningarna med grupp A och samtliga tränare.

Träningen skulle kunna ge lätt träningsvärk med en upplevelse av smärta och stelhet. Vi tror dock inte att det kommer att påverka simträningarna i någon större grad. Om ryggsmärta som inte är träningsvärk skulle uppkomma av träningen avbryts träningsprogrammet för den personen.

Deltagande i studien är fullständigt frivilligt och kan när som helst avbrytas utan vidare förklaring. Personerna kommer att vara anonyma i studien.

Jag har läst och förstått innebörden och godkänner min medverkan i studien.

.....
Datum

.....
Ort

.....
Underskrift deltagare

.....
Namnförtydligande

.....
Underskrift målsman

.....
Namnförtydligande