



GÖTEBORGS UNIVERSITET  
INST FÖR KOST- OCH IDROTTSVETENSKAP

# Fingerstyrka mot toppen

## - Hur crimputhållighet påverkar klätterförmågan

Axel Hultqvist

Rapportnummer: VT12-15  
Uppsats/Examensarbete: 15 hp  
Program/Kurs: Hälsopromotionsprogrammet  
Nivå: Grundnivå  
Termin/år: Vt/2012  
Handledare: Jonas Enqvist & Jesper Augustsson  
Examinator: Konstantin Kougioumtzis



GÖTEBORGS UNIVERSITET  
INST FÖR KOST- OCH IDROTTSVETENSKAP

Rapportnummer: VT12-15  
Titel: Fingerstyrka mot toppen – Hur crimputhållighet påverkar klätterförmåga  
Författare: Axel Hultqvist  
Uppsats/Examensarbete: 15hp  
Program/Kurs: Hälsopromotionsprogrammet  
Nivå: Grundnivå  
Handledare: Jonas Enqvist & Jesper Augustsson  
Examinator: Konstantin Kougioumtzis  
Antal sidor: 26  
Termin/år: Vt/2012  
Nyckelord: Crimputhållighet, fingerskador, grepp teknik, prestationsförmåga, sportklättring

## Sammanfattning

Klättring är en växande sport som kräver jämn balans av styrka, teknik och psyke. I dagsläget sker klättertävlingar och de hårdaste utomhuslederna på branta överhängande väggar med små grepp. God fingerstyrka är nödvändigt att ha när klättring utövas för att kunna hålla sig kvar i greppen, som består av lister, på väggen. Då dessa lister tas används en grepp teknik som kallas för crimptechnik. Det går att hålla i listen i denna teknik med tre olika positioner, closed crimp, open crimp och open hand.

Syftet med denna studie är att kartlägga skillnader mellan olika test av prestationsförmåga och crimputhållighet, undersöka vilken crimpposition som går att hänga längst i samt utforska korrelationen hängtid i crimp med styrkeövningar.

Tjugotvå manliga klättrare rekryterades och indelades efter inrapporterat personbästa i tre grupper (elit, avancerad och normal). Tre maximala så kallade deadhangs i de olika crimppositionerna utfördes och därefter maximalt antal chins, armhävningar och så kallat L-hang.

Resultatet visar stor skillnad i hängtid mellan elitgruppen jämfört med normalgruppen vilket visade att hängtid har en korrelation till klätterprestation. Closed crimp var positionen som deltagarna totalt hängde längst tid i och en korrelation på  $R\ 0,698\ P<0,01$  samt  $R\ 0,616\ P<0,01$  noterades mellan hängtid i L-hang och hängtid i open crimp och open hand.

Studien visar att crimputhållighet har en ganska hög korrelation med klätterförmåga och hängtid i L-hang.

# Innehåll

1.0 Förord .....	4
2.0 Bakgrund .....	5
2.1 Inledning .....	5
2.2 Tidigare forskning .....	9
3.0 Syfte .....	11
4.0 Metod .....	11
4.1 Modell.....	11
4.2 Testpersoner.....	11
4.3 Uppvärmning.....	12
4.4 Crimptestet.....	12
4.5 Styrketester .....	13
4.6 Procedur.....	13
4.7 Statistisk analys .....	13
4.8 Etiska överväganden.....	14
5.0 Resultat.....	14
6.0 Diskussion .....	17
6.1 Metoddiskussion.....	18
6.2 Resultatdiskussion .....	19
6.3 Konklusion.....	20
6.4 Implikation.....	21
7.0 Referenser.....	22
8.0 Bilagor .....	25
8.1 Bilaga 1: Enkät .....	25
8.2 Bilaga 2: Program .....	26

## 1.0 Förord

Idén till mitt examensarbete kom en dag på spårvagnen in till skolan då jag började fundera på vilken crimp det var som gick att hänga längst tid i och hur stor skillnad det egentligen är mellan duktiga klättrare och nybörjare. Är det så att closed crimp, som många säger är den crimpposition som går att hänga längst i, verkligen stämmer? Har duktiga klättrare så mycket bättre fingerstyrka än de som klättrar sämre? Eller är det andra faktorer som påverkar? Frågorna var många och då jag insåg att detta inte är något som är forskat på tidigare bestämde jag mig att ta reda på dessa frågor.

Arbetet krävde dock inte bara en idé utan jag har många att tacka för att arbetet ni nu håller i handen har blivit verklighet. Ett speciellt stort tack till mina handledare Jonas och Jesper som har hjälpt mig med att utforma testet, fått mig förstå hur SPSS fungerar och läst igenom och kommit med bra åsikter om min uppsatts. Jag vill även tacka alla deltagare som deltog i testet och som offrade en timme av sin träning för att jag skulle få fram data att analysera. Jag vill också rikta ett tack till klätterdomen med personal som lät mig använda gym avdelningen för att kunna utföra testet.

Till sist vill jag tacka min sambo, Sara, för att ha stått ut med mig under den här tiden, då jag inte har hunnit städa lägenheten eller suttit uppe hela kvällarna för att skriva på arbetet istället för att umgås med dig.

Axel Hultqvist 2012-05-21

## 2.0 Bakgrund

### 2.1 Inledning

Att idrotta och motionera är bra för hälsan och välbefinnandet, det minskar risken att drabbas av många folkhälsosjukdomar så som hjärt- och kärlsjukdomar, fetma och typ 2 diabetes (Brock, Haefner, & Noble, 1988). En bibehållen fysisk aktivitet genom hela livet gör att personen kan leva ett liv med god hälsa utan att få en påtvingad inaktiv livsstil på grund av dålig hälsa (Stroebe & Stroebe, 1995). I en rapport gjord av socialstyrelsen visar att över hälften av den Svenska befolkningen inte motionerar tillräckligt (Socialstyrelsen, 2009). Svenska folkhälsoinstitutet rekommenderar daglig motion i minst 30 minuter i måttligt intensitet. Det går även att byta ut denna halvtimme per dag mot minst tre pass i veckan som varar i minst en timme, dessa pass ska vara högintensiva. Barn bör röra på sig minst 60 timmar per dag i både måttlig- och högintensiv intensitet (FHI, 2012).

Människor har sen lång tid tillbaka utövat och tävlat i olika idrottsgrenar och fynd har hittats på idrottsutövande från Kina som utfördes 2000 f.Kr. Olympiska spelen vilken är världens största och kändaste tävling startades för första gången 776 f.Kr. och varade till 394 e.Kr. då spelen förbjöds av dåvarande kejsaren Theosisus I. De olympiska spelen hölls vart fjärde år i staden Olympos i Grekland och tävlingen hölls för att hedra de Grekiska gudarna. Klasiska tävlingsgrenar var pankration, längdhopp, löpning, brottning, spjut, diskus, vapen, boxning och ridning (Blom & Lindroth, 1995).

Efter de olympiska spelen lagts ner uppfanns andra sporter och i England på 1800-talet utvecklades regler till många sporter bland annat fotboll, rugby, kanot m.m. som spreds internationellt och tävlingar och ligacupps spel anordnades (Blom et al., 1995).

De olympiska spelen startades igen år 1896 och har sedan dess hållits vart 4 år. 1924 startades även de olympiska vinterspelen där det tävlas i vintersporter (Blom et al., 1995).

Detta arbete kommer att handla om sporten klättring vilket tillhör kategorin extrem sport (Hörst, 2003). En extremsport är en sport eller fysisk aktivitet som är riskfyllda, extremt konditionskrävande eller på något sätt ger en adrenalinkick. Exempel på sporter som räknas till extremsporter är multisport, fallskärmshoppning, skärmflygning, forspaddling, motorcross och klättring (Colting & Gadd, 2008).

Att bestiga berg är något människan länge ägnat sig åt och fynd har funnits på bergsbestigningar från brons åldern. Klättring som sport är betydligt yngre, drygt 200 år. 1786 bestogs Europas högsta berg Mont Blanc och detta räknas som alpinismens födelse. Det dröjde närmare 100 år innan klippklättring startades, först som träning för bergsbestigningarna som skulle göras på sommaren för att senare bli en sport. Under andra halvan av 1900-talet började klättrarna träna mer seriöst vilket resulterade i att graderna ökade och fler hårda leder sattes upp. 1991 satte Wolfgang Gullich upp Action Directe som fick graden 9a som då var världens hårdaste led. Denna led på 11-16 flytt krävde extrem fingerstyrka då flera av greppen är en och två finger pockets och för att kunna träna inför leden uppfann Gullich den första greppbrädan (Calleberg, 2001).

Några år tidigare hade de första inomhusgreppen tillverkats och de första klätterväggarna började byggas. 1989 gick den första världscup tävlingen i klättring på inomhus väggar (Giles, Rhodes, & Taunton, 2006).

På senare år har det skett en stor förändring i klätterprestationer och hårdare grader sätts upp hela tiden. Idag är 9b den hårdaste graden som någon har klättrat (MacDonald, 2009). Dock har ökningen i utvecklingen av hårda leder sluttat ut sen tidigt 80-tal men lutningen på kurvan går fortfarande uppåt för varje år även om det inte är lika brant som det var mellan 60- och 80-talet (Watts, 2004).

Klättring är en växande sport som styrs av International Federation of Sport Climbing (IFSC, 2012).

Klättring kom under 2010 in som sport i den Internationella olympiska kommittén (IOC, 2012) och under 2013 kommer IOK att rösta om klättring kommer att vara med som idrottsgren i de olympiska spelen 2020 (Geldard, 2011).

I Sverige har medlemsantalet ökar varje år och i dagsläget har Svenska klätterförbundet 6000 medlemmar. Fler och fler klättermat öppnas i Sverige och många personer börjar klättra för att ha det som en motionsport (SKF, 2012).

Klättring utförs både på inomhusväggar eller på berg utomhus och det är en bedömnings sport när det kommer till svårigheten på leden som klättras (Giles et al., 2006).

Klättringen är därför uppdelad i olika grader och grad system. Graden bedöms efter tre kriterier, styrkan och uthålligheten som behövs för att klara leden, den psykiska svårigheten med leden i hur långt det är mellan säkringarna samt den tekniska svårigheten på flytten som görs på leden (Giles et al., 2006).

Det finns flera olika gradsystem och det vanligaste använda systemet är det franska gradsystemet och det är detta gradsystem som används i denna studie. Gradsystemet går från 3a upp till 9b. Grad 1 och 2 är svagt sluttande

Tabell 1 – Grad konverterings skala

Franska	UIAA	USA	Svenska	Australien
1	I	5.1	1	6
2	II	5.2	2	8
2+	III	5.3	2+	9
3a	III+	5.4	3-	10
3b	IV	5.5	3	11
3c	V-	5.6	3+	12
4a	V-/V	5.6+	4-	12/13
4b	V	5.7	4	13
4c	V+	5.8	4+	14/15
5a	V+/VI-	5.8+	5-	16
5b	VI-	5.9	5	17
5c	VI	5.10a	5+	18
6a	VI+	5.10b	6-	19
6a+	VII-	5.10c	6-/6	20
6b	VII	5.10d	6	21
6b+	VII/VII+	5.11a	6+	21/22
6c	VII+	5.11b	7-	22
6c+	VIII-	5.11c	7	23
7a	VIII	5.11d	7+	24
7a+	VIII+	5.12a	7+/8-	25
7b	IX-	5.12b	8-	26
7b+	IX-/IX	5.12c	8	27
7c	IX	5.12d	8/8+	28
7c+	IX+	5.13a	8+	29
8a	X-	5.13b	9-	30
8a+	X	5.13c	9-/9	31
8b	X/X+	5.13d	9	32
8b+	X+	5.14a	9/9+	33
8c	XI-	5.14b	9+	34
8c+	XI	5.14c	10-	35
9a	XI+	5.14d	10-/10	36
9a+	XI+/XII-	5.15a	10	37
9b	XII-	5.15b	10+	38
9b+	XII	5.15c	10+/11-	39

Reproducerad från Giles et al., (2006).

backe till brant backe och från grad 3a börjar klättringen. Alla siffror har a, b och c innan det byter till ny siffra och från 6a fin graderas varje grad med ett + (Giles et al., 2006).

Tabell 1 visar gradstegen och konvertering till andra gradsystem (Giles et al., 2006).

För att bli en duktig klättrare och kunna klättra hårda grader krävs det en nästan helt jämn balans mellan teknik, mentalt och fysisk kapacitet för att lyckas (Hörst, 2003). I och med att klättring är en komplex sport är det många saker som måste tränas för att kunna bli en bättre klättrare och då varje flytt som görs på väggen är unikt räcker det inte att vara expert på en specifik sak för att lyckas utan klättraren måste vara bra på mycket (Hague & Hunter, 2006).

Klättring på klippa är uppdelad i tre discipliner vilka är sportklättring, traditionell klättring och bouldering (Giles et al., 2006). Sportklättring klättras i berg utomhus på färdigsatta bultar. Denna disciplin klättras med rep och i bultarna kopplas ett karbinpar, som är två karbiner med en slinga mellan, in. Ena karbinen kopplas i bulten och repet kopplas i den andra och klättraren klättrar därefter upp till nästa bult som sitter några meter upp och kopplar i den. Om klättraren faller blir fallet dubbelt så långt som det är från klättraren ner till karbinparet som sitter i bulten. För att klara leden fritt klättras leden från botten upp till ankaret som är toppen utan att sätta sig i repet eller aida upp leden (Gustavsson, 2012).

Traditionellklättring klättras utomhus med hjälp av rep och karbinpar men här finns det inte färdigsatta bultar i berget, utan egna säkringar i form av kilar, en metall nöt med en vajer i, och kamsäkringar, två mekaniska kammar som låses fast i sprickorna, används. Kilarna och kamsäkringarna sätts i sprickor istället för bultar och repet kopplas in genom ett karbinpar (Gustavsson, 2012).

Bouldering, vilken är den sista klippklättrings disciplinen, klättrar klättraren på låg höjd (maximalt 6 meter) utan något rep. Som skydd finns en liten matta som kallas för crash pad eller en padda. Bouldering kommer från engelskans boulder som betyder sten block och boulder klättring utövas oftast på stenblock. När bouldering bedrivs startar klättraren oftast sittandes ner, klättrar upp till toppen av stenen och mantlar upp. Leden är gjord då klättraren står på toppen av stenen utan att ha nuddat marken, paddan eller något annat som inte är på stenen som klättras på (Gustavsson, 2012).

Tävling i klättring sker på inomhusväggar och det går att tävla i tre discipliner vilka är lead, bouldering och speed. Lead är som sportklättring fast inomhus. Leden som klättras på är en svår led och klättraren har enbart ett försök på sig att klara leden. Den person som kommer längst upp på leden vinner tävlingen (Giles et al., 2006).

Bouldering är en annan tävlingsdisciplin som klättras på låg höjd med matta under. På tävlingen har klättraren fyra problem (leder) som ska försöka klaras på så få försök som möjligt. Klättraren har fyra minuter att försöka klara problemet och har obegränsat med försök. Den som klarar flest problem på minst försök vinner tävlingen (Giles et al., 2006).

Speed är den sista tävlingsdisciplinen, här tävlar klättraren på en hyfsat lätt led men det gäller att komma upp så snabbt som möjligt. Den person som kommer upp för väggen snabbast vinner tävlingen (Giles et al., 2006).

Det finns även is klättrings tävlingar och här tävlar man i lead och speed (IFSC, 2012).

Ledklättring och bouldering kan genomföras via olika metoder såsom onsight vilket är att leden klaras på första försöket utan att ha sett någon annan person klättrat den innan eller fått tips om leden. Görs leden på första försöket men klättraren har sett någon annan klättra leden eller fått tips innan hur leden ska göras kallas detta att leden görs flash. När leden görs på andra försöket eller fler kallas det att leden görs redpoint (Giles et al., 2006). Namnet redpoint kommer från Frankenjura i Tyskland där Kurt Albert gjorde en röd cirkel vid insteget på leden han klättrade men inte hade klarat av att klättra utan fall. När han sedan gjorde leden fyllde han i cirkeln så det blev till en röd prick, en ”rotpunkt” (Calleberg, 2001).

I dagsläget är de flesta hårda lederna på branta överhängande väggar med små handgrepp (Amca, Vigouroux, Aritan, & Berton, 2012). I klättring bär klättraren upp kroppen med hyfsat små muskelgrupper som kontrollerar fingrar och hand rörelser och fötterna ger oftast bara lite stöd (Watts, Newbury, & Sulentic, 1996). När klättringen blir brant får benen bära mindre kroppsvikt och tyngden flyttas istället över till armarna och vikten av att ha bra arm och fingerstyrka ökar (Grant, 2003; Noe, 2001). Det har visats att det oftast är den nödvändiga finger styrkan för att hålla kvar kroppen mot vägen som fallerar och gör att klättraren faller (Watts, Daggett, Gallagher, & Wilkins 2000).

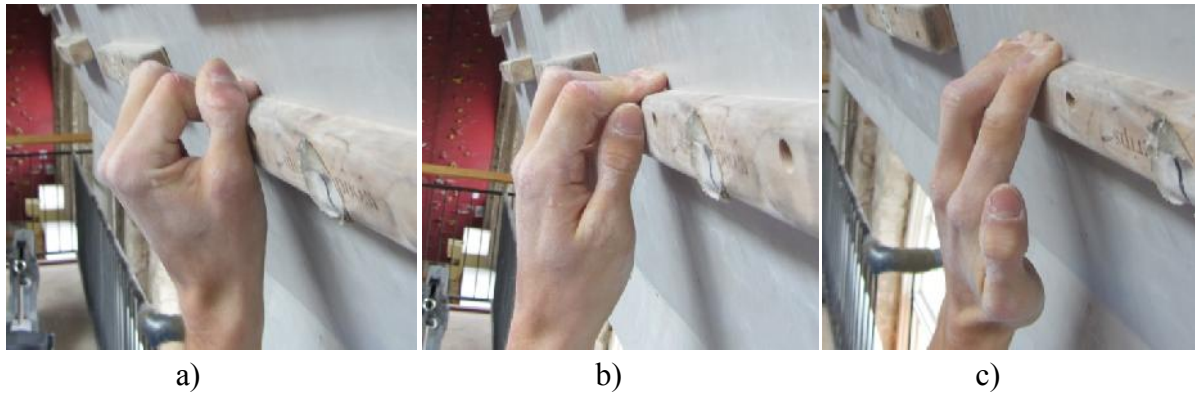
Hur greppet ser ut avgör vilken position som greppet tas i. Om greppet nyps kallas det att greppet tas i pinch (Hörst, 2003), är greppet lutat nedåt läggs så mycket hud som möjligt på greppet för att kunna hålla kvar, denna grepptyp kallas för sloopers (Goddard et al., 1993). Är det ett hål där klättraren stoppar ner fingrarna i kallas det för en pocket. Grepp som tas underifrån kallas undercling och om en list tas använder man olika crimp positioner. I denna studie ligger fokus på crimp uthållighet och olika crimp positioner, så kallad crimpers. Det finns tre olika tekniker att använda sig av när denna crimp tas och dessa är closed crimp, open crimp och open hand (Amca et al., 2012).

Closed crimp är när tummen läggs över pekfingret och knogarna mellan A2 och A4 pulleyn är högre upp än fingerspetsarna (Amca et al., 2012). Denna crimptechnik har hög skadefrekvens och mätningar i A2 pulley visar att kraften blir upp till 116N i leden då closed crimp används (Schweizer 2001) och det är 36 gånger högre kraft i A2 pullyn i closed crimp jämfört med i open crimp (Vigouroux, Quaine, Labarre-Vila, & Moutet, 2006).

När en open crimp tas är knogarna mellan A2 och A4 pullyn i rät linje med fingerspetsarna och tummen är på undersidan av pekfingret eller strax bredvid.

I en open hand hänger klättraren på fingerspetsarna med handen öppen och knogarna mellan A2 och A4 pulleyn så långt ner som möjligt, tummen ligger vid sidan av handen eller är utåt pekande (Amca et al., 2012).





Figur 1 - a) closed crimp, b) open crimp och c) open hand

## 2.2 Tidigare forskning

Klättring är en växande sport och i och med detta växer även forskningsbasen för sporten men i dagsläget finns det inte mycket sport specifika mätinstrument för att mäta prestation och crimpstyrka inom sporten (Draper et al., 2011). Det finns dock några studier som är gjorda vilka presenteras nedan.

I en nyligen utkommen studie av Amca et al. (2012) undersöktes hur de vanligaste klätterspecifika grepp teknikerna och greppdjupen påverkar fingerkrafts kapacitet. Tio avancerade klättrare (vilka klättrat minst 7b) fick dra i en list med högerhanden så hårt de kunde för att på så vis utvinna mest kraft. Detta genomfördes på fyra olika grepp djup (från 1cm till 4 cm), i två kraft riktningar (antero-posterior och vertikal) och med tre olika grepp tekniker, openhand, open crimp och closed crimp. Studien gjordes för att mäta kraftvärden i de olika positionerna. Deltagarna fick dra ner listen med högerhanden så mycket de orkade i ca 3-4 sekunder eller tills ingen mer kraft tillkom (Amca et al., 2012).

Resultatet visade att de maximala vertikala krafterna skilde sig signifikant beroende på greppets djup och grepp tekniken som användes och detta varierade från 350,8 N till 575,7 N. Den maximala vertikala kraften ökade ju djupare greppet var men denna ökning varierade stort beroende på grepp tekniken. Resultat verkade vara mer förknippad med hur greppet togs och hur mycket yta av fingrarna som var på greppet än biomekaniska faktorer. Liknande resultat visades även på de antero-posteriora krafter som varierade från 69,9 N till 138,0 N, men här konstaterades det dessutom att klättrarna hade olika hand/underarms tekniker då de använde sig av de olika crimpteknikerna och detta påverkade den antero-posteriora kraften. Detta är viktigt eftersom det kan påverka kroppspositionen under klättring i enlighet med den valda grepp tekniken (Amca et al., 2012).

En annan studie som gjorts av Draper et al. (2011) undersöktes om användningen av ett powerslap test, vilket är att klättraren håller i ett grepp, gör en pullups liknande rörelse och slår så högt som det går med en arm, kan användas för att mäta prestationsförmåga.

Deltagarna kategoriserades i fyra olika grupper (nybörjare, medel, avancerad och elit) baserat på inrapporterat personbästa. Powerslap testet utfördes på en campus board som hade två varianter av grepp, breda och smala. Testet inleddes med klättraren hängde full utsträckt från två grepp, gjorde en pull up rörelse och slog en hand så långt så långt som möjligt på en resultat bräda ovanför.

Det var ett signifikant samband mellan powerslap poäng och klätterförmåga. Framförallt var powerslap testet, då de höll ett smalt grepp signifikant med klättrarens prestations förmåga. Resultatet visade att powerslap är en användbar klätterspecifik kraftmättnings instrument som är relaterat till hur hårt man klättrar (Draper et al., 2011).

En studie gjord av Wall et al. (2004) undersöktes om man genom att mäta styrkan i olika styrkeövningar kan förutsäga klätterprestation. I studien deltog 18 tjejer som alla klättrat i minst två år och tränade klättring minst en dag i veckan. Deltagarna delades in i tre grupper beroende på personbästa. De fick först göra ett boulder test och ett sportklättest för att undersöka deras klätterförmåga därefter ett antal styrkeövningar för att se om de olika styrkeövningarna hade någon korrelation med klätterförmåga. Studien visade på en signifikant korrelation mellan klätterprestation och handstyrka och en arms avlåsningar. Forskarna ansåg att dessa två styrketest är ett bra verktyg för att förutsäga klätterprestation (Wall, Starek, Fleck, & Brynes, 2004).

Flera studier har gjorts för att analysera skillnader mellan closed crimp, open crimp och open hand för att se maximal fingerstyrka. De flesta av dessa studier visade att det inte var någon signifikant skillnad i den maximala kraften mellan de olika crimp positionerna så länge greppdjupet är lika djupt. Alla dessa studier använde sig av en speciellt standardiserat fingergreppsapparat som hade kraftsensor i sig, detta för att kunna mäta den maximala kraften som uppkommer när klättraren tar crimp positionen och drar ner greppet så mycket som möjligt (Quaine et al., 2011; Quaine et al., 2003; Quaine et al., 2004; Schweizer, 2001; Vigouroux et al., 2006).

När klättring sker utomhus väljer klättraren den lämpligaste grepp positionen för rörelsen som skall utföras eller för kroppspositionen som klättraren står i. Detta eftersom kraft riktningen är viktigt för att kunna utföra och upprätthålla en bra kroppshållning så klättraren inte faller (Quaine, Martin, Leroux, Blanchi, & Allard, 1996).

Fingerskador är den vanligaste skadan i klättring och skaderisken då de olika crimp positionerna tas är högre än de andra grepp positionerna (Hochholzer & Schoeffl., 2003). Det är framförallt i closed crimp som skaderisken är högst då detta ger en extrem påfrestning på A2 och A4 pulleyn jämfört med open hand (Vigouroux, 2006). Två studier visar samband mellan att ju hårdare du klättrar desto större är skaderisken (Doran & Reay, 2000; Wright, Royle, & Marshall, 2001). Doran et al. (2000) intervjuade klättrare om deras skador de senaste två åren. Resultatet visade att de som klättrar 5:or som maximalt hade 20% haft minst en skada de senaste två åren, de som låg på 6a nivå var det 33% som hade haft en skada de senaste två åren, de som klättrade 6b+ hade 58% haft skador de senaste två åren och de som klättrade över 7a+ hade 88% haft minst en skada de senaste två åren (Doran et al., 2000). Wright et al. (2001) undersökte 295 klättrare i en världscup och visade ett linjärt samband mellan klätterförmåga och skaderisk, det visade att ju hårdare du klättrade desto större skaderisk.

De tidigare studier som har gjorts om crimpstyrka har fokuserats på kraften som utvinns när crimp tas och vilken av de olika crimp positionerna som utvinner mest kraft (Amca et al.,

2012; Quaine et al., 2011; Quaine et al., 2003; Quaine et al., 2004; Schweizer, 2001; Vigouroux et al., 2006) samt vilken skaderisk det är i fingrarna när man tar en crimp (Doran et al., 2000; Hochholzer et al., 2003; Vigouroux et al., 2006).

I denna studie ligger istället fokus på crimputhållighet och för att ta reda på detta får testpersonerna hänga maximala deadhang i en list, vilket är att klättraren hänger med raka armar i ett grepp utan fötterna i backen. Det som studien besvarar är vilken av dessa crimptechniker, closed crimp, open crimp och open hand som går att hänga längst i, vilken teknik som testpersonerna är mest uthålligast i, undersöka skillnaden mellan personbästa och hängtid i crimppositionerna samt testa korrelation mellan styrkeövningar och crimputhållighet.

### **3.0 Syfte**

Syftet med studien är att undersöka om crimputhållighet har samband med hur hårt klättraren klättrar och med olika styrkeövningarna samt undersöka vilken crimpposition som går att hänga längst i. Frågeställningarna blir följande:

- Kartlägga skillnaden i hängtid mellan elit, avancerade och normalklättrare i de tre olika crimppositionerna för att identifiera crimputhållighet överensstämmer med prestationsförmåga.
- Mäta vilken av de olika crimppositionerna klättrarna hänger längst tid i och vilken greppposition som är bäst att använda när en list tas.
- Identifiera om hängtiden i de olika crimppositionerna har någon korrelation med varandra och om hängtiden har någon korrelation med olika styrkeövningar.

### **4.0 Metod**

#### **4.1 Modell**

Modellen som används i denna studie är en så kallad experimentell modell där standardiserade tester utförs på deltagare för att kunna se likheter och skillnader resultatet och slutsatser kan dras. Studien är även ett kvantitativt test då testet görs på många personer och det är även den vanligaste metoden att använda då en experimentell modell används (Hassmén & Hassmén, 2008).

#### **4.2 Testpersoner**

I studien deltog 24 manliga klättrare. För att få fram försökspersoner till studien sattes en inbjudningsposter upp på ett klättermuse i Göteborg vilket deltagarna svarade på. Alla klättrare som deltog i studien var fria från skador och sjukdomar, alla var över 18 år och kravet för att få vara med i studien var att deltagarna skulle ha klättrat minst en 6c lead redpoint och tränat regelbunden klättring i minst ett år. Dessa krav sattes upp för att inte riskera så deltagarna skadade sig. Studien begränsade sig till enbart manliga klättrare.

Medelpersonen bland alla deltagare (n=22) har en snittålder på 27 år, väger 72 kg, har klättrat i 6 år och tränar 9 timmar i veckan. Personbästa i redpoint ligger i snitt på 7c, en onsightnivå på 7a och bouldernivå på 7A.

Elitgruppen (n=7) har en snittålder på 26 år, väger 68,5 kg, har klättrat i 9 år och tränar 10 timmar i veckan. Personbästa i redpoint ligger i snitt på 8a+, en onsightnivå på 7b+ och bouldernivå på 7C.

Avancerade gruppen (n=8) har en snittålder på 26 år, väger 72 kg, har klättrat i 4,5 år och tränar 8,5 timmar i veckan. Personbästa i redpoint ligger i snitt på 7b+, en onsightnivå på 6c och bouldernivå på 7A.

Normalgruppen (n=7) har en snittålder på 29,5 år, väger 74,5 kg, har klättrat i 4,5 år och tränar 9 timmar i veckan. Personbästa i redpoint ligger i snitt på 7a+, en onsightnivå på 6b+ och bouldernivå på 6B.

### 4.3 Uppvärmning

Då deltagarna anlände till testet blev de först introducerade till studien, bytte om till träningskläder och började den standardiserade uppvärmningen. Uppvärmningen startade med hopprens hoppning i 3 minuter, ca 50 hopp/minut, efterföljt av 20 armhävningar och 20 sittupps.

Klättrarna fick därefter göra tio armsnurrningar framåt och 10 bakåt samt krama en uppvärmningsboll 15 gånger på varje hand (Grip saver plus soft, Metrolius climbing, Bend, USA).

Uppvärmningen avslutades med korta deadhang på en list (Campus Rungs, Metrolius climbing, Bend, USA), samma list de sedan skulle utföra testet på. Deadhungen började med 5 sekunder i open hand, 10 sekunders vila, 5 sekunder i open crimp, 10 sekunders vila och 5 sekunder i closed crimp, 30 sekunders vila. Detta upprepades 3 gånger innan en fem minuters vila tillkom innan testet började.

### 4.4 Crimptestet

Testet utfördes på en campusvägg med 20 graders överhäng. Listen som klättrarna utförde testet på (Campus Rungs, Metrolius climbing, Bend, USA) är en 10 millimeter tjock list. Deltagarna gjorde tre maximala deadhang, då klättraren hänger i listen med raka armar så länge som möjligt. Detta utfördes i tre olika positioner closed crimp, open crimp och open hand och ordningen på vilken crimpposition klättraren skulle börja och sluta med slumpades fram. Tiderna mättes med ett tidtagarur (Exacto speed, Cielo, Wanchai, Hong Kong).

Testpersonerna fick efter att uppvärmningen var klar starta med testet och utföra de tre hängen. Inför varje häng fick deltagarna göra 10 armsnurrningar framåt och 10 armsnurrningar bakåt samt 5 sekunders armskakning uppåt och 5 sekunders armskakning nedåt. Detta för att komma igång med kroppen igen efter vilan, för att kunna prestera maximalt samt minska skaderisken. Direkt efter hängen var slut fick deltagarna ha armarna upp i luften och skaka i 20 sekunder för att sedan ta ner händerna och skaka nedåt i 20 sekunder för att få bort den eventuella pump som bildats under hänget. Mellan hängen fick deltagaren sitta på en stol och vila.

Greppositionerna standardiserades genom att alla deltagare fick hålla greppositionerna på samma sätt för att inte resultatet skulle bli felaktigt. Closed crimp togs genom att deltagarna

fick lägga på tummen på pekfingret och ett streck målades med en bläckpenna på pekfingret där tummen slutade för att lätt kunna se om klättraren föll ur positionen. Knogarna mellan A2 och A4 leden var tvungna att ligga högre upp än fingerspetsarna. Open crimp gjordes med knogarna mellan A2 och A4 leden i vågrät plan med fingerspetsarna och tummen på undersidan av pekfingret. Open hand togs med knogarna mellan A2 och A4 leden under fingerspetsarna, händerna så öppna som möjligt och tummen liggande i sidled av handen. Om deltagaren föll ur positionen stoppades tiden då inte crimppositionen som skulle mätas mättes.

#### 4.5 Styrketester

Efter hängtestet var klart startade styrkeövningarna. Den första styrkeövningen var chins där deltagaren skulle göra så många chins som möjligt. Chinsen utfördes på en 5 cm i diameter tjock stång, deltagaren ombads att hålla händerna axelbrett med tummarna på ovansidan av stången. Chinsen startades från raka armar, drog upp kroppen tills hakan kom över stången och sedan ner till raka armar igen. Deltagarna fick inte ta någon hjälp genom att trycka ifrån med benen utan det var bara armarna som skulle utföra chinsen. Antalet chins mättes med en handräknare.

Den andra styrkeövningen var armhävningar då deltagaren skulle göra maximalt antal armhävningar. Armhävningarna genomfördes genom att deltagaren hade armarna axelbrett för att sedan flytta ut händerna en handlängd på varje sida och armarna i en rak linje ner ifrån axeln till handen. Armarna var raka och kroppen rak, inget putande uppåt eller nedåt med rumpan, deltagaren gjorde armhävningen ner tills armbågsleden var i 90 grader och sedan upp till raka armar igen. Antalet armhävningar mättes med en handräknare.

Det sista styrketestet var L-hang där deltagaren fick hänga med armarna i en stång och har benen rakt ut i 90 graders vinkel så länge de orkade. När deltagaren hade benen i 90 grader startades tidtagaruret (Exacto speed, Cielo, Wanchai, Hong Kong). Då benen inte var i rätt läge utan dalade stoppades tiden.

#### 4.6 Procedur

Testet startades med ett välkomnande och en introduktion till studiens upplägg. Klättrarna började med den standardiserande uppvärmningen, fick en 5 minuters vila innan testet startades. Under denna tid besvarades en enkät (Bilaga 1) om klättererfarenhet, träningstimmar och de hårdaste grader de satt.

Mellan varje häng fick klättrarna 10 minuters vila och efter det första hänget fick klättrarna väga sig (Light line våg, OBH Nordica, Stockholm, Sverige). Vikten korrigerades till närmaste hela kilo.

Efter sista hänget tilldelades en två minuter lång vila innan styrketesterna började. Mellan varje styrkeövning fick klättraren två minuters vila och när detta var klart avslutades testet. Hela proceduren visas i bilaga 2.

#### 4.7 Statistisk analys

De 22 manliga klättrarna rekryterades och delades in i tre grupper efter inrapporterad personbästa grad i redpoint och bouldering. Klättrarna som klättrat 6c-7b redpoint eller under 7A boulder blev indelade i normal gruppen, de som klättrat 7b+-7c redpoint eller 7A-7B boulder hamnade i den avancerade gruppen och de som klättrat 7c+ eller hårdare redpoint

eller 7B+ eller hårdare boulder delades in i elit gruppen. Klätterkapaciteten inrapporterades enligt det franska gradsystemet och kodades om till en numeretisk skala enligt Watts et al., (1993).

För att analysera resultatet användes statistik programmet SPSS 20.0 software (SPSS, Chicago, USA), där först ett Independent samples t-test gjordes för att få fram medelvärde, spridningsmått och range på deltagarna. För att visa skillnaden i hängtid mellan de olika grupperna gjordes ett one-way ANOVA test.

För att besvara den andra frågeställningen användes ett independent samples t-test och medelvärde, spridningsmått och range i crimpositionerna framkom.

Den sista frågeställningen togs reda på genom ett Pearson´s korrelationskoefficienttest test för att undersöka graden av samband mellan crimpositioner och styrkeövningar.

En signifikansnivå på  $P < 0.05$  tillämpades i resultatet.

#### 4.8 Etiska överväganden

Studien har följt de forskningsetiska principerna genom att innan studien startades informerades varje deltagare om studiens syfte och hur testet skulle utföras samt att deltagandet var frivilligt och de fick avbryta testet när de ville.

Deltagarna informerades om att deras uppgifter enbart skulle användas för forskningsändamål, att deltagandet var anonymt och författaren hanterade deltagarnas uppgifter konfidentiellt och hade tystnadsplikt.

## 5.0 Resultat

Hängtid i crimpositionerna presenteras i medelhängtid  $\pm$  standarddifferens (range)

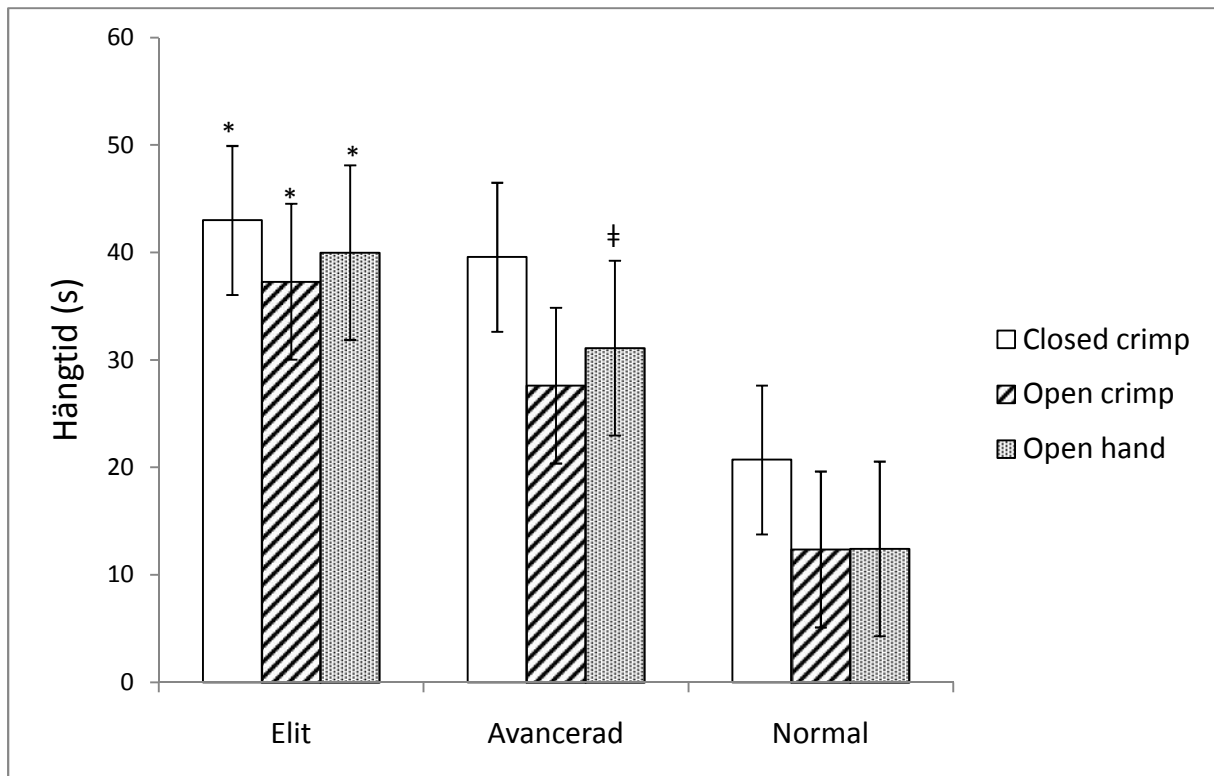
Hängtid (s) closed crimp, hela gruppen:  $34,73 \pm 17,4$  (2-68), elit:  $43,00 \pm 16,6$  (16-63), avancerad:  $39,57 \pm 16,5$  (13-68), normal:  $20,71 \pm 11,4$  (2-37).

Hängtid (s) open crimp, hela gruppen:  $25,91 \pm 15,9$  (2-61), elit:  $37,29 \pm 14,9$  (19-61), avancerad:  $27,63 \pm 11,1$  (15-41), normal:  $12,38 \pm 12,4$  (2-38).

Hängtid (s) open hand, hela gruppen:  $28,00 \pm 14,6$  (2-54), elit:  $40,00 \pm 11,2$  (28-54), avancerad:  $31,12 \pm 9,7$  (15-42), normal  $12,43 \pm 7,1$  (2-25).

Skillnaden i hängtid har en signifikant skillnad på  $< 0,05$  nivå i alla crimpositioner mellan elit och normalklättrare. Hängtiden i open hand har en signifikant skillnad på  $< 0,05$  nivå mellan avancerade och normalklättrare.

Figur 2 visar skillnaden mellan de olika grupperna i hur länge de hänger i de olika crimpositionerna.



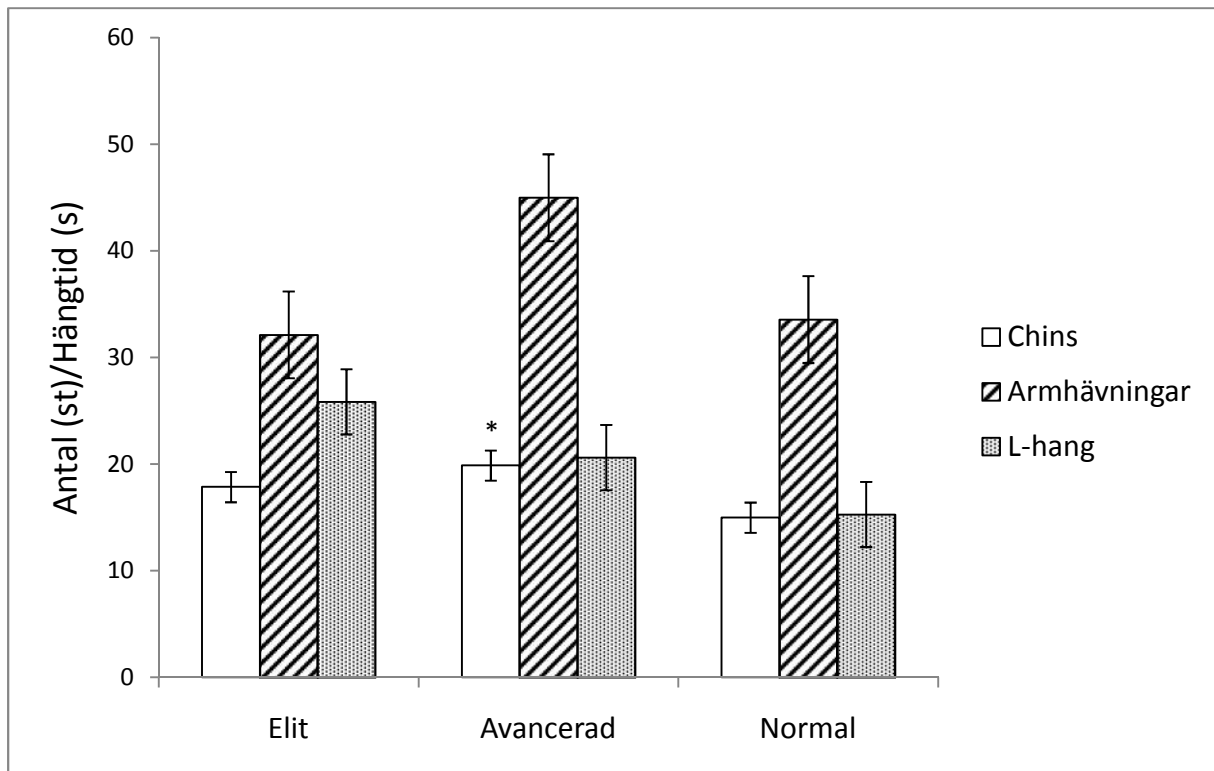
Figur 2 – Figuren visar medelhängtiden och standardavvikelse som de olika grupperna hängde i de olika crimpositionerna. \*Signifikant skillnad ( $P < 0,05$ ) i hängtid jämfört med normalgruppen. ‡Signifikant skillnad ( $P = < 0,05$ ) i hängtid jämfört med normalgruppen.

Styrkeövningarna presenteras i medelhängtid  $\pm$  standarddifferens (range).

Antal (st) chins, hela gruppen:  $17,68 \pm 3,6$  (12-26), elit:  $17,86 \pm 2,4$  (15-20), avancerad:  $19,88 \pm 4,1$  (14-26), normal:  $15,00 \pm 2,6$  (12-19).

Antal (st) armhävningar, hela gruppen:  $37,27 \pm 13,8$  (23-80), elit  $32,14 \pm 6,4$  (27-45), avancerad  $45,00 \pm 20,0$  (23-80), normal  $33,57 \pm 5,8$  (26-41).

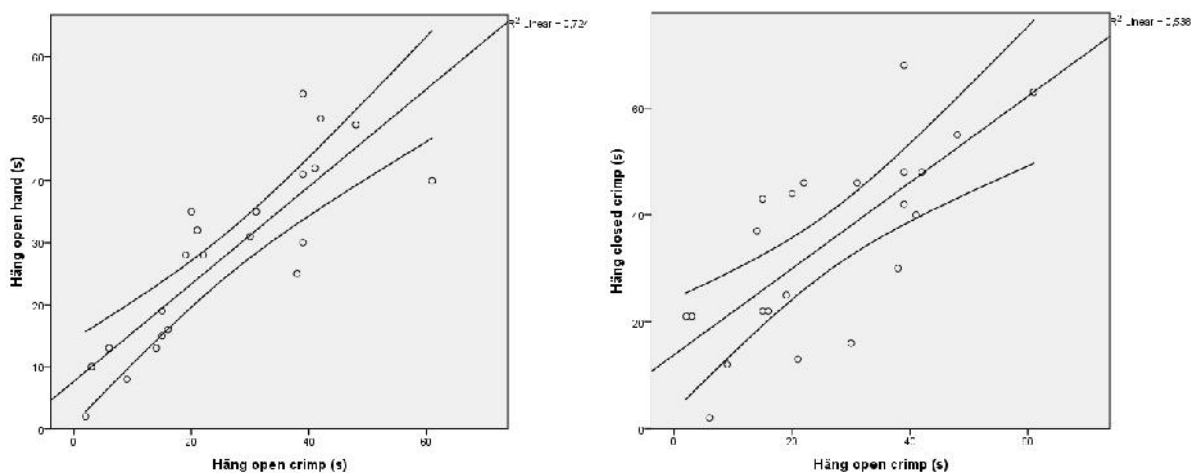
Hängtid (s) L-hang, hela gruppen:  $20,59 \pm 10,4$  (6-43), elit:  $25,86 \pm 10,7$  (13-43), avancerad:  $20,63 \pm 10,2$  (6-35), normal:  $15,29 \pm 8,7$  (7-29). Armhävningarna visade en signifikant skillnad på  $< 0,05$  nivå i ett Homogeneity of Variances test. ANOVA testet visades ett signifikant samband på  $< 0,05$  nivå i chins och ett signifikant samband  $< 0,05$  nivå mellan avancerade och normalklätrarna i antalet chins.



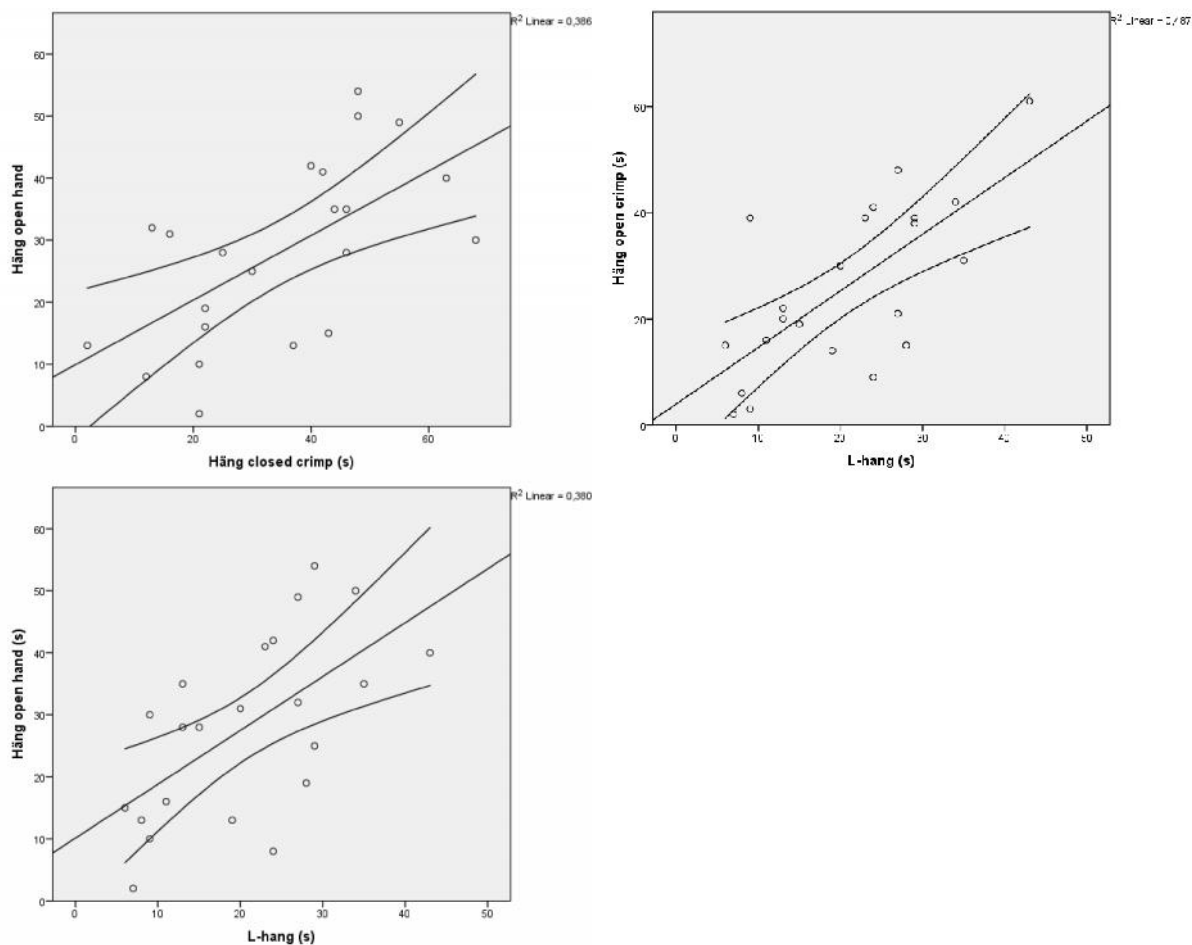
Figur 3 – Figuren visar medelantalet/medelhängtiden och standardavvikelse som de olika grupperna utförde i de olika styrkeövningarna. \*Signifikant skillnad ( $P < 0,05$ ) i styrkeövningen jämfört med normalgruppen.

Korrelationen mellan crimpositionerna och mellan crimpositionerna och styrkeövningarna visas med pearson,  $R^2$ , (signifikans nivå). Mellan closed crimp och open crimp: 0,733, 53,7%, ( $< 0,01$ ). Mellan closed crimp och open hand: 0,621, 38,6%, ( $< 0,01$ ). Mellan open hand och open crimp: 0,851, 72,4%, ( $< 0,01$ ).

Mellan open crimp och L-hang: 0,698, 48,7%, ( $< 0,01$ ). Mellan open hand och L-hang: 0,616, 37,9%, ( $< 0,01$ ). Korrelationen visas även i ett linjärt samband i figur 4 mellan de olika crimpositionerna och mellan crimpositionerna och L-hang.







Figur 4 – Figurerna visar korrelationen mellan de olika crimppositionerna samt mellan crimppositionerna och L-hang. Figurerna visas i linjär korrelation med konfidensintervall på 95% och en signifikansnivå på  $<0,01$ .  $R^2$  vid sidan av tabellerna visar korrelationen i procent. En stark korrelation visas mellan open hand och open crimp  $R^2=72,4\%$  samt mellan open crimp och closed crimp  $R^2=53,7\%$ .

## 6.0 Diskussion

Syftet med studien var att undersöka skillnaden i hängtid i crimppositionerna mellan olika grupper av klättrare (elit, avancerad och normal), undersöka vilken av crimppositionerna (closed crimp, open crimp och open hand) som klättrarna hänger längst i samt undersöka korrelationen mellan hängtid i crimppositioner och styrkeövningar (chins, armhävningar och L-hang).

Resultatet visade att elit gruppen hängde signifikant  $P<0,05$  längst i alla crimppositioner jämfört med normalgruppen. Closed crimp var crimppositionen som klättrarna totalt hängde längst medeltid i. Hängtiden i de olika crimppositionerna är inte signifikant och resultatet i hängtid är mer förknippat till vilken crimpposition klättrarna använder sig av när de tränar än biomekaniska faktorer.

En korrelation  $R^2 48,7\%$   $P<0,01$  visades mellan L-hang och open crimp samt  $R^2 37,9\%$   $P<0,01$  mellan L-hang och open hand vilket visar att L-hang kan till 48,8% och 37,9% förutsäga hängtid i open crimp och open hand.

## 6.1 Metoddiskussion

Studien var utförd under standardiserade former då testpersonerna fick göra samma uppvärmning och ha lika lång vila mellan hängen och styrkeövningarna. Det som kan ha påverkat resultatet är att det inte går att veta vad testpersonen gjort innan under dagen. Har deltagaren haft en extra tuff dag på jobbet gör det att de möjligen inte orkar hänga lika länge som de skulle gjort om de vore utvilade. Detta försökte undvikas genom att när tid och dag för deltagandet i studien bestämdes med deltagarna ombads de att ha en vilodag dagen innan och att inte göra något extra tungt arbete som inte tillhörde den normala vardagen under testdagen. Även de tre minuters hopprens hoppande som deltagarna gjorde som uppvärmning kändes för många deltagare som en lång tid och de blev trötta vilket kan ha påverkat resultatet negativt för de som har dålig kondition eller inte hoppar hoppren vanligtvis.

Vilken grepposition som deltagarna skulle börja respektive sluta med slumpades fram, detta gjordes för att resultatet inte skulle bero på att alla hängde längst i första greppositionen för deltagarna var fräschast på det hänget och hängde sämst i sista för deltagaren var tröttare då. Med tanke på detta slumpades ordningen fram för att inte tröttheten ska påverka resultatet. Det absolut bästa vore om testet utfördes över tre dagar då deltagarna fick göra ett maximalt häng varje dag. Detta sätt hade gett det absolut säkraste resultatet då trötthets faktorn i hängen tagits bort. Det hade däremot varit omöjligt att genomföra då deltagarna inte hade haft tid till att göra testet under tre dagar, många hade även problem att hinna med att göra testet under den timme som det nu varade, så deltagarantalet i studien hade därför blivit mycket lågt och ingen statistisk säkerhet hade kunna uppvisats i resultatet.

I studien deltog totalt 22 personer som var uppdelade i tre grupper, två grupper med sju personer och en grupp med åtta personer. Det kan tyckas vara lite deltagare för att vara en statistisk studie, men det är en stor studie om man jämför med andra studier om crimpstyrka där flera av dessa har ett lägre antal deltagare, mellan 6 och 18 deltagare (Amca et al., 2012; Vigouroux et al., 2006; Wall et al., 2004). Därför gör det att denna studien hyfsat stor studie inom crimpstyrka även om det optimala hade varit om det hade varit dubbelt så många deltagare och varje grupp hade haft ca 15 st deltagare.

Studien avgänsades till att enbart män fick delta, detta för att ingen tid fanns till att testa kvinnor i crimpstyrka.

Testet är enbart gjort på en list som är 10 milimeter tjock och på en 20 gradig överhängande vägg, det gör att det andra syftet om vilken crimp position som deltagarna hänger längst i enbart visar hur länge det går att hänga på denna typ av list, det går inte säga att resultatet instämmer på alla lister då resultatet kan skilja sig i andra lister som har en annan tjocklek. För att säkerställa hur det är generellt på alla list typer skulle ett maximal häng göras på fler än en list, ca tre-fyra stycken, där deltagarna får hänga i de tre olika crimp positionerna på alla lister. Det gick inte att genomföra i detta studie då tiden för studien var för kort och det hade inte gått att genomföra detta test på en dag, för det går inte att klara av att göra nio maximala häng då deltagarna blir för trötta och de sista hängen går inte att göra maximala häng på. Om detta test ska göras måste det utföras under flera dagar. Deltagarna hade inte tiden till att kunna delta under flera dagar i studien och antalet personer hade blivit få och resultatet hade inte gett en statistisk säkerhet.

## 6.2 Resultatdiskussion

Den första frågeställningen var att undersöka skillnaden i hängtid mellan elit, avancerade och normalklättrare i de olika crimppositionerna. Resultatet visar att elit klättrarna hängde längst i alla crimppositioner följt av den avancerade gruppen och normal gruppen hängde kortast tid. En stark signifikant skillnad hittades mellan elit och normalklättrarna i alla crimppositionerna och skillnaden i snithängtid var 22-27 sekunder och elit gruppen är därför mer uthålligare i crimp än normalgruppen. Men mellan elit och avancerade gruppen skiljde det mellan 3-9 sekunder i hängtid men resultatet visar inte på någon signifikant skillnad.

Att elit klättrarna hänger längre än de andra grupperna i maximal isometrisk kraft i de olika crimppositionen stämmer överens med flera andra liknande studier då de visar att klättrerprestation har en stark korrelation med hängtid (Draper et al., 2011; Grant et al., 2001; Grant et al., 1996). Watts et al. (1993) visar att styrkan i händerna, som behövs då crimp tas, är starkare bland elitklättrare jämfört med andra klättrare vilket gör att ju bättre klättrare du är desto längre hängtid i crimp positionerna.

För att normalgruppen ska kunna bli bättre klättrare bör crimpstyrkepass ingå i deras klättrerträning då resultatet visar att crimputhållighet är något de behöver träna på. Deadhang träning en gång i veckan gör att deras crimpstyrka ökar och gör att de kan ta mindre grepp vilket resulterar i bättre klättring (Draper et al., 2011; Watts et al., 1993). Crimpträning är väldigt frestande på fingerleder, framförallt A2 och A4 pulleyn (Vigouroux et al., 2006) och i och med att fingerskador är den vanligaste klätterskadan är det viktigt att inte träna detta för tidigt i klätterkarriären då senor och skelett inte är uppbyggt tillräckligt i fingrarna och det är lättare att få skador. Därför är det viktigt att starta lugnt när fingerträning utövas och se till att inte får ont i några fingrar då en fingerskada tar lång tid att läka och kan ge men för livet (Hochholzer et al., 2003).

Den andra frågeställningen var att undersöka vilken utav de olika crimppositionerna, closed crimp, open crimp och open hand, som går att hänga längst tid i. Resultatet visar att medelhängtiden för closed crimp är 34,73 sekunder, 25,91 sekunder i open crimp och 28,00 sekunder i open hand. En studien gjord av Amca et al. (2012) visar på samma resultat som i denna studie, att closed crimp är det som går att hänga längst i, open hand näst längst och kortast i open crimp då klättrarna testades på en 10 mm bred list fast i Amca:s studie satt listen på en vertikal vägg.

Resultatet i studien är inte signifikant och spridningen i de olika crimppositionerna är stor vilket även visas i flera andra studier (Quaine et al., 2011; Quaine et al., 2003; Quaine et al., 2004; Schweizer, 2001; Vigouroux et al., 2006). Resultatet är mer förknippat till vilken crimpposition klättrarna använder sig av mest av när de tränar än biomekaniska faktorer vilket även framkom i Amca et al. (2012) studie. Normalklättrarna hängde signifikant längst medelhängtid i closed crimp vilket kan bero på att de flesta som börjar klättra använder sig nästan enbart av closed crimp (Fuss & Niegl, 2008). Det visar varför det skiljer så mycket i hängtiden hos normalgruppen i closed crimp jämfört med de andra crimp positionerna vilka de hängde sämre i.

Closed crimp som var den crimp position som deltagarna totalt i detta test hängde längst i men det är även den crimppositionen som är mest skadlig för fingrarna (Hochholzer et al., 2003). Studien gjord av Vigouroux et al. (2006) visade att det blir 36 gånger mer kraft i A2

pulleyn och 4 gånger mer kraft i A4 pulleyn när man tar en closed crimp jämfört med om man tar en open hand. Att få en pulley skada i någon av fingerlederna leder till lång rehabiliteringstid och kan ge men för livet (Hochholzer et al., 2003). Så om hänsyn tas till skaderisken är det därför mycket bättre att använda sig av open hand då en list tas vilket ger mycket mindre belastning på fingerlederna än closed crimp. Hängtiden är dock kortare i open hand jämfört med closed crimp, fast under träning är det mycket bättre att använda sig av open hand för att minska skaderisken och enbart använda closed crimp när man tävlar eller ska göra en hård led utomhus (Vigouroux et al., 2006; Hochholzer et al., 2003). Framförallt är det viktigt för unga juniorer under 16 år att inte genomföra hårda finger pass och absolut inte ta crimparna i closed crimp då deras fingrar har lättare att skada sig för deras leder i fingrarna inte är färdigväxta och en fingerskada i ungålder kan göra att det inte går att klättra mer (Morrison & Schöffl, 2007).

Att inte använda closed crimp för mycket och avbryter passen då fingrarna börjar bli överansträngda kommer medför att lederna i fingrarna byggs upp, fingerstyrkan blir bättre och på sikt får klättraren en mycket bra crimpstyrka och har mindre risk till skador (Vigouroux et al., 2006).

Den sista frågeställningen var att undersöka korrelationen mellan crimppositionerna och mellan crimppositionerna och olika styrkeövningar. Resultatet visar att den avancerade gruppen gjorde flest chins, två mer än elit gruppen och 4 mer än normalgruppen och resultatet visar på liknande resultat som Grant et al. (2001) undersökte där det framkom att duktiga klättrare gör fler chins än personer som inte klättrar lika hårt eller inte klättrar alls.

På L-hanget hängde elit gruppen längst 5 sekunder längre än den avancerade gruppen och 10 sekunder längre än normal gruppen. L-hang kräver en stark statisk bålstyrka som har en stark korrelation med klätterförmåga som även visades i studien gjord av Mermier et al. (2000) som undersökte klätterprestationer där de kom fram till att bålstyrka är viktig muskel i klättring. Resultatet i denna studie visar en hyfsat stark signifikant korrelation mellan L-hang och hängtid i open hand och open crimp och i 38% respektive 49% kan ett L-hang test förutsätta hur länge personen hänger i open hand respektive open crimp. L-hang har visats ha en korrelation med crimpstyrka vilket överensstämmer med andra studier (Mermier et al. 2000; Wall et al., 2004).

Korrelationen mellan de olika crimp positionerna har en stark signifikant korrelation mellan varandra och hängtiden i en crimp position överensstämmer med hängtiden i de andra crimp positionerna. Samma resultat visas i flera andra studier (Draper et al., 2011; Giles et al., 2006; Watts et al., 1993; Wall et al., 2004) Resultatet i studien visar att hängtiden i open hand kan till 72,4% förutsäga hur hängtiden är i open crimp.

### 6.3 Konklusion

Studien visar att hängtid i crimppositionerna har en stark korrelation med prestationsförmåga. Framförallt visas korrelationen mellan klättrarna som klättrar <7b+ jämfört med dem som klättrar >7b+ som är sämre på crimputhållighet. För de som klättrar <7b+ är det framförallt andra faktorer än crimputhållighet som gör att klättraren klättrar bättre då det inte skiljer lika mycket i hängtid som de som klättrar >7b+.

Closed crimp var crimppositionen som klättrarna totalt hängde längst medeltid i och detta visades framförallt bland normalklättrarna som hängde mycket längre i closed crimp jämfört med de andra positionerna. Resultatet i vilken position klättrarna hängde längst i beror framförallt på vilken crimpposition som klättrarna använder sig mest av när de klättrar än biomekaniska faktorer. Normal och nybörjarklättrarna använder oftast closed crimp när de klättrar. Eftersom closed crimp har hög skadefrekvens är det viktigt att normalklättrarna, som inte har lika starka fingrar som avancerade och elit klättrare, tränar de andra crimppositionerna för att undvika skador i fingrarna.

En stark korrelation visades mellan crimppositionerna och mellan L-hang och open crimp samt L-hang och open hand. Korrelationen betyder att istället för att göra hela crimp testet för att undersöka klättrarens crimputhållighet enbart behöver göra ett L-hang test eller en av de olika crimppositionerna och genom detta få fram hur uthållig klättraren är i crimppositionerna.

## 6.4 Implikation

Till vidare forskning i ämnet crimputhållighet skulle ett test med fler tjocklekar på listen göras för att se om resultatet i vilken crimpposition som går att hänga längst i överensstämmer med andra tjocklekar på listerna, framförallt på en list som är smalare och en som är tjockare än listen i denna studie. Testet skulle behövas göra under flera dagar för att inte trötthet faktorn gör att resultatet blir felaktigt

Studien visar på en korrelation mellan L-hang och open crimp och open hand. En studie som gör samma test och kan konfirmera korrelationen gör att L-hang kan bli en övning som förutsäger crimputhållighet. Även powerslap har visats sig förutsäga klätterförmåga och en studie som testar om L-hang har en korrelation med powerslap vore av vikt för att ytterligare undersöka korrelationen crimpposition och L-hang.

## 7.0 Referenser

- Amca, A., Vigouroux, L., Aritan, S., & Berton, E. (2012). *Effect of hold depth and grip technique on maximal finger forces in rock climbing*. Ankara: J Sports Sci.
- Blom, K. A., & Lindroth, J. (1995). *Idrottens historia : från antika arenor till modern massrörelse*. Stockholm: SISU Idrottsböcker.
- Brock, B., Haefner, D., & Noble, D. (1988). Alameda Country Redux: replication in Michigan. *Preventive Medicine* 17 , 483-495.
- Calleberg, P. (2001). *Stora klippklättern*. Värnamo: Prisma.
- Colting, F., & Gadd, C.-J. (2008). *Extremisport*. Stockholm: Nicotext.
- Doran, D., & Reay, M. (2000). *Injuries and associated training and performance characteristics in recreational rock climbing*. Champaign: Human Kinetics Publishing.
- Draper, N., Dickson, T., Blackwell, G., Priestley, S., Fryer, S., Marshall, H., o.a. (2011). *Sport-specific power assessment for rock climbing*. Canterbury: J Sports Med Phys Fitness.
- FHI. (2012). *Statens folkhälsoinstitut*. Hämtat från Statens folkhälsoinstitut: <http://www.fhi.se/> den 01 05 2012
- Fuss, F., & Niegl, G. (2008). Instrumented climbing holds and performance analysis in sport climbing. *Sports Technology Volume 1* , 301-313.
- Geldard, J. (2011). *UK Climbing*. Hämtat från UK Climbing: <http://www.ukclimbing.com/news/item.php?id=62924> den 11 05 2012
- Giles, L. V., Rhodes, E. C., & Taunton, J. E. (2006). The Physiology of Rock Climbing. *Sports Med* 36 , 529-545.
- Goddard, D., & Neumann, U. (1993). *Preformance rock climbing*. Mechanicsburg: Stackpole books.
- Grant, S. S. (2003). Climbing-specific finger endurance: A comparative study of intermediate rock climbers, rowers and aerobically trained individuals. *Journal of Sports Sciences*, 21 , 621-630.
- Grant, S., Hasler, T., & Davies, C. (2001). A comparison of the anthropometric, strength, endurance and flexibility characteristics of female elite and recreational climbers and non-climbers. *J Sports Sci* 19 , 499–505.
- Grant, S., Hynes, V., & Whittaker, A. (1996). Anthropometric, strength, endurance and flexibility characteristics of elite and recreational climbers. *J Sports Sci* 14 , 301-309.
- Gustavsson, N. R. (2012). *Stora boken om klättring: Lär dig grunderna i klippklättring - från topprep till ledklättring*. Turin: Calazo Förlag.

- Hague, D., & Hunter, D. (2006). *The self coached climber*. Mechanicsburg: Stackpole books.
- Hassmén, N., & Hassmén, P. (2008). *Idrottsvetenskapliga forskningsmetoder*. Logotipas: SISU Idrottsböcker.
- Hochholzer, T., & Schoeffl., V. (2003). *One Move Too Many... How to Understand the Injuries and Overuse Syndroms of Rock Climbing*. München: Lochner-Verlag.
- Hörst, E. J. (2003). *Training for Climbing*. Guilford: A Falcon Guide.
- IFSC. (2012). *International Federation of Sport Climbing*. Hämtat från International Federation of Sport Climbing: <http://www.ifsc-climbing.org/> den 11 05 2012
- IOC. (2012). *The International Olympic Committee*. Hämtat från The International Olympic Committee: <http://www.olympic.org/> den 11 05 2012
- MacDonald, D. (2009). *Climbing*. Hämtat från Climbing: [http://www.climbing.com/news/hotflashes/sharma\\_sends\\_neanderthal\\_515/](http://www.climbing.com/news/hotflashes/sharma_sends_neanderthal_515/) den 15 05 2012
- Mermier, C., Janot, J., Parker, D., & Swan, J. (2000). Physiological and anthropometric determinants of sport climbing performance. *Br J Sports Med* 34 , 359-365.
- Morrison, A. B., & Schöffl, V. R. (2007). Physiological responses to rock climbing in young climbers. *Br J Sports Med* 41 , 852-861.
- Noe', F. Q. (2001). Influence of steep gradient supporting walls in rock climbing: Biomechanical analysis. *Gait and Posture*, 13 , 86-94.
- Quaine, F., & Vigouroux, L. (2004). Maximal resultant four fingertip force and fatigue of the extrinsic muscles of the hand in different sport climbing finger grips. *International Journal of Sports Medicine*, 25 , 634–637.
- Quaine, F., Martin, L., Leroux, M., Blanchi, J., & Allard, P. (1996). Effect of initial posture on biomechanical adjustments associated with a voluntary leg movement in rock climbers. *Archives of Physiology and Biochemistry*, 104 , 192–199.
- Quaine, F., Vigouroux, L., & Martin, L. (2003). Effect of simulated rock climbing finger postures on force sharing among the fingers. *Clinical Biomechanics*, 18 , 385–388.
- Quaine, F., Vigouroux, L., Paquet, F., & Colloud, F. (2011). The thumb during the crimp grip. *International Journal of Sports Medicine*, 32 , 49-53.
- Schweizer, A. (2001). Biomechanical properties of the crimp grip position in rock climbers. *Journal of Biomechanics* 34 , 217-223.
- SKF. (2012). *Svenska klätterförbundet*. Hämtat från Svenska klätterförbundet: <http://www.klatterforbundet.se/> den 11 05 2012

- Socialstyrelsen. (2009). *Folkhälsorapport 2009*. Sos-rapport.
- Stroebe, W., & Stroebe, M. (1995). *Social psychology and health*. Buckingham: Open University Press.
- Vigouroux, L., Quaine, F., Labarre-Vila, A., & Moutet, F. (2006). Estimation of finger muscle tendon tensions and pulley forces during specific sport-climbing grip techniques. *Journal of Biomechanics* 39 , 2583–2592.
- Wall, C., Starek, J., Fleck, S., & Brynes, W. (2004). Prediction of indoor climbing preference in women rock climbers. *Journal of Strength and Conditioning Research* , 77-83.
- Watts, P. B. (2004). Physiology of difficult rock climbing. *Eur J Appl Physiol* 91 , 361–372.
- Watts, P. B., Martin, D. Y., & Durtchi, S. (1993). Anthropometric profiles of elite male and female sport rock climbers. *J Sports Sci*, 11 , 113-117.
- Watts, P., Daggett, M., Gallagher, P., & Wilkins, B. (2000). Metabolic response during sport rock climbing and the effects of active versus passive recovery. *International Journal of Sport Medicine*, 21 , 185-190.
- Watts, P., Newbury, V., & Sulentic, J. (1996). Acute changes in handgrip strength, endurance, and blood lactate with sustained sport rock climbing. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 36 , 255-260.
- Wright, D., Royle, M., & Marshall, T. (2001). Indoor rock climbing: Who gets injured? *Brit J Sports Med* 35 .



## 8.0 Bilagor

### 8.1 Bilaga 1: Enkät

Namn:

Ålder:

År med klättring:

Hårdaste grad rep utomhus:

Hårdaste onsightgrad utomhus:

Hårdaste grad boulder utomhus:

Hårdaste grad inomhus:

Antal timmar klätterträning i veckan:

## 8.2 Bilaga 2: Program

Uppgift	Tid	Utfört
Välkomnande	1 min	
Introduktion	2 min	
<b>Total tid intro:</b>	<b>3 min</b>	
<b>Uppvärmning</b>		
Hopprep ca 40 hopp/minut	3 min	
Vila	30 sek	
20 armhävningar/20 sittupps	2 min	
Vila	30 sek	
Snurra armarna 10 gånger framåt, 10 gånger bakåt	30 sek	
Vila	30 sek	
Krama en mjuk boll 15 ggr på varje hand	1 min	
Vila	1 min	
Dead hang smal list open hand 5 sek, vila 10 sek	15 sek	
Dead hang smal list open crimp 5 sek, vila 10 sek	15 sek	
Dead hang smal list closed crimp 5 sek	15 sek	
Vila	30 sek	
Dead hang smal list open hand 5 sek, vila 10 sek	15 sek	
Dead hang smal list open crimp 5 sek, vila 10 sek	15 sek	
Dead hang smal list closed crimp 5 sek	15 sek	
Vila	30 sek	
Dead hang smal list open hand 5 sek, vila 10 sek	15 sek	
Dead hang smal list open crimp 5 sek, vila 10 sek	15 sek	
Dead hang smal list closed crimp 5 sek	15 sek	
Vila/enkät	5 min	
1 min kvar på vilan, 10 armsnurr framåt, 10 bakåt, 5 sek armskakning uppåt, 5 nedåt		
<b>Total tid uppvärmning:</b>	<b>18 min</b>	
<b>Testet</b>		
1 häng smal list		
Vila, Armskakning uppåt 20 sek, nedåt 20 sek	10 min	
1 min kvar på vilan, 10 armsnurr framåt, 10 bakåt, 5 sek armskakning uppåt, 5 nedåt		
2 häng smal list		
Vila, Armskakning uppåt 20 sek, nedåt 20 sek	10 min	
1 min kvar på vilan, 10 armsnurr framåt, 10 bakåt, 5 sek armskakning uppåt, 5 nedåt		
3 häng smal list		
Vila	2 min	
Maximala chins		
Vila	2 min	
Maximala armhävningar		
Vila	2 min	
Maximalt hängtid L-Hang		
Avslutning/Tackande för deltagande m.m.	2 min	
<b>Total tid test:</b>	<b>35 min</b>	
<b>Total tid hela testet:</b>	<b>56 min</b>	