



Mittuniversitetet

MID SWEDEN UNIVERSITY

Avdelningen för hälsovetenskap

C-uppsats

Idrottsvetenskap GR (C), Kurs IV054G 15 hp
VT 2015

Vilointervallets, upprepbarhet och effektutveckling av knäböj och bänkpress

Victor Bjelkeby Jonsson
2015-06-08

Styrketräning kan förbättra många egenskaper inom idrott och när man tränar styrketräning med fokus på maximal styrka är vilan en viktig komponent för att klara av repetitioner. **Syftet** med denna studie var att undersöka om vilan mellan repetitioner påverkar upprepbarheten och effektutvecklingen av en nära maximal repetition. **Metod:** Sex försökspersoner (21.7 ± 1.1 år, 175.3 ± 15 cm, 71.6 ± 11.2 kg) deltog i studien, försökspersonerna utförde vid olika tillfällen maximalt upprepade repetitioner med en belastning på 95 % av 1RM i knäböj och bänkpress, repetitionerna utfördes antingen 1 varje minut eller varannan minut. **Resultat:** För knäböj 1 varje minut utfördes 11.5 repetitioner och för 2 minuter 15.5, för bänkpress utfördes 6.5 repetitioner för 1 minut och 15,5 för 2 minuter. Effektutvecklingen för knäböj var 265 (watt) för 1 minut och 253 för 2 minuter, för bänkpress var effektutvecklingen 130 för 1 minut och 134 för 2. **Slutsats:** Vid upprepade nära maximala repetitioner (95 % av 1RM) var det ingen skillnad i antal utförda repetitioner och effektutveckling för underkroppen när repetitionerna utfördes varje eller varannan minut. När samma repetition uppsättning utfördes för överkroppen kunde fler repetitioner utföras och med en högre effekt vid 1 repetition varannan minut kontra varje minut.

Nyckelord: effekt, kluster-set, styrketräning, underkropp, vila, överkropp

Strength training can improve a lot of properties in sports and when the goal is maximal strength rest is an important component to be able sustain the number of repetitions assigned.

The purpose of this study was to investigate if rest between repetitions affect the repeatability and power of near maximal repetitions. **Method:** Six subjects (21.7 ± 1.1 years, 175.3 ± 15 cm, 71.6 ± 11.2 kg) participated in this study, the subjects performed maximal number of repetitions with a load of 95 % of 1RM in backsquats and benchpress, the repetitions were performed either 1 repetitions each minute or 1 repetition every other minute. **Results:** : When backsquats were performed 1 every minute 11.5 repetitions were performed and for every other minute 15.5 repetitions were performed, for benchpress 6.5 repetitions were performed for 1 minute and 15,5 repetitions were performed for every other minute. The power for backsquat were 265 (watts) for 1 minute and 253 every other minute, for benchpress the power were 130 for 1 every minute and 134 for every other minute. **Conclusion:** When near maximal repetitions (95 % of 1RM) were repeated, no difference for the lower body could be seen when the repetitions were performed every minute or every other minute. When the same repetition scheme was performed for the upper body, more repetitions could be performed and with higher power when 1 repetition were performed every other minute versus every minute.

Keywords: cluster-set, lower body, power, rest, strength training, upper body

INNEHÅLLSFÖRTÄCKNING

1.INTRODUKTION.....	4
2.SYFTE & FRÅGESTÄLLNING.....	6
3.METOD.....	7
3.1Försökspersoner.....	7
3.2Studiedesign.....	7
3.2.1Fastställandeav1 RM.....	8
3.2.2Nära maximalarepetitioner.....	8
3.3Databearbetning.....	8
3.4Etiskaöväväganden.....	9
4.RESULTAT.....	9
5.DISKUSSION.....	11
5.1Slutsats.....	13
REFERENSER.....	13
BILAGOR.....	16

Inledning

Idrottare strävar ständigt efter att förbättra sig i vad de gör, detta genom att träna sin teknik, sin mentala förmåga och sin fysik. Fysiken går att träna på många olika sätt och styrketräning är en viktig del av träningen då denna form av träning kan förbättra muskelkraft, balans (Holviala et al. 2006) och koordination, snabbhet och löpekonomi (Nummela et al. 2003). Dessa kvalitéer kan i sin tur förbättra bland annat en serve i tennis (Kreamer et al 2000), kasthastighet och både vertikal och horisontell hoppförmåga (Judge et al. 2003)

Många gånger kan syftet med styrketräningen vara att öka den maximala styrkan, när man tränar sådan styrketräning använder man sig huvudsakligen av energisystemet fosfokreatin (PCr) samt lagrad ATP (adenosintrifosfat) (Tesch et al. 1986). I föregående studie hade PCr reducerats till 51,2 % av PCr nivåerna under vila (från 21,3 → 10,9 mmol · kg⁻¹ w.w.). Detta är det system som snabbast kan producera ATP för att sedan utvinna energi. Systemet bildar ATP genom att föra samman ADP och PCr. Energin utvinns när en bindning i adenosintrifosfat delen bryts. Lagrad ATP och PCr räcker under intensivt anaerobt arbete enbart i ett fåtal sekunder för lagrad APT och upp till 10 sekunder för PCr (Gastin 2001).

Bogdanis et al. (1995) lät försökspersoner utföra en 30 sekunder sprint med en cykelergometer. Efter denna sprint sjönk PCr till 19,6 % (77,1 mmol → 15,1 mmol · kg⁻¹ d.w.) av PCr värden i vila. Nitio sekunder efter aktivitet hade PCr resyntiserats till 64,5 % (49,7 mmol · kg⁻¹ d.w.) av PCr i vila. Tre minuter efter aktivitet hade 74,2 % (57,2 mmol · kg⁻¹ d.w.) resyntiserats och efter 6 minuter efter aktivitet hade 85 % (65,5 mmol · kg⁻¹ d.w.) resyntiserats. Tillgängligheten av syre och pH-värdet är 2 faktorer kan påverka återhämtningen av PCr. Tillgängligheten av syre kan påverka återskapandet av PCr då det ATP som används för att resyntisera PCr verkar komma från oxidativ metabolism, detta gäller speciellt för den första delen av resyntiseringen, då det finns två delar i av denna, en snabb del där PCr resyntiseras snabbt (hur mycket kan bero på hur intensivt och långvarigt arbetet var) och en långsam del, där en fullständig resyntisering sker under en längre tid. Väte sänker pH-värdet och vilket påverkar kreatinkinas jämvikten och påverkar därför resyntiseringen av PCr (McMahon et al. 2002). Då PCr är de energisystem som snabbast kan producera ATP kommer mängden PCr påverka hur tungt man kan lyfta och hur många gånger man kan lyfta tyngden, samt hur mycket

effekt som kan utvecklas, det vill säga desto mindre mängd PCr i den aktiva muskeln desto mindre kapacitet har den att utveckla effekt (Abdesserned et al. 1999).

För att maximera utvecklingen av maximal styrka bör man träna med en belastning på < 5 RM (weiss et al 1999; Gerson et al. 2002; Schoenfeld et al. 2014), detta motsvarar en belastning på ca 85 – 100 % av 1 RM (Ratamess 2012). När man tränar styrketräning är vilan en viktig komponent som måste anpassas till syftet, detta för att kroppen ska klara av att utföra det förbestämda antalet repetitioner. När syftet är att utveckla maximal styrka bör vilan vara mellan 3 – 5 minuter (Willardson et al 2006 & de Salles et al. 2010).

När enbart 1 repetition utförs för överkroppen kan det gå bra med mindre än 3 – 5 min vila, det menar Wier et al. (1994). Studien undersökte hur olika långa vilointervall påverkade ett upprepat 1 RM i bänkpress. Sexton män med god erfarenhet i utförandet av bänkpress deltog i studien. Under det första besöket i labbet bestämdes försökspersonernas 1 RM. Efter detta utfördes 4 test sessioner där försökspersonerna fick utföra 1 RM försök två gånger med antingen 1, 3, 5 eller 10 minuter vila. Resultaten av ett "Cochran Q" test visade att det inte var någon signifikant skillnad mellan de olika vilointervallerna. Dessa resultat tyder på att 1 minut vila är nog för att upprepa 1 RM lyft i bänkpress (Wier et al. 1994).

Liknande resultat (dock för ben) har visats i en studie av Matuszak et al. (2003) där syftet återigen var att undersöka effekten av olika vilointervaller på upprepbarheten av 1 RM försök då i en knäböj. Sjutton styrketränade män utförde 3 olika sessioner av två upprepade 1 RM lyft i knäböj, med antingen 1, 3 eller 5 minuter vila mellan lyften. När lyften utfördes med 1 minut vila klarade 13 av 17 försökspersoner det andra lyftet. När försökspersonerna vilade 3 minuter var det 16 av 17 som klarade av att upprepa lyftet. När försökspersonerna försökte upprepa lyftet var det 15 av 17 som klarade det andra lyftet. Genom en "Cochran Q" analys påvisades ingen signifikant skillnad mellan de olika vilointervallen och förmågan att upprepa en knäböj med en belastning på 100 % av 1 RM. Dessa resultat tyder på att 1 minut vila är nog för att återhämta sig mellan lyft för en knäböj på 100 % av 1 RM när de utförs av styrketränade män (Matuszak et al. 2003).

Vilken hastighet repetitionen utförs i kan även påverka resultatet på träningen. Munn et al. (2005) utförde en studie med syftet att jämföra påverkan på styrka i början av styrketräningssfasen med 1 eller 3 set och snabb eller långsam hastighet på repetitionerna. Hundrafemton otränade försökspersoner deltog i studien och blev uppdelade i 4 grupper, 1 set långsamt ($\sim 50^\circ/s$), 1 set snabbt ($\sim 140^\circ/s$), 3 set långsamt, 3 set snabbt. Övningen de utförde var ensidig armbågsflexion med 6 – 8 repetitioner med maximal belastning. Försökspersonerna tränade 3 gånger i veckan i 6 veckor. 1 RM test, armens omkrets och biceps hudveckstjocklek mättes före och efter träningen. Resultaten visade att det var skillnad mellan långsamma och snabba set, för gruppen som utförde ett snabbt set ökade styrka mer än för ett långsamt set ($p < 0,046$). (Munn et al. 2005).

Morrissey et al. (1998) undersökte hur viktig hastigheten i utförandet av ett knäböj var. Tjugoen kvinnor delades upp i 2 olika grupper, en långsam grupp där utförandet tog 4 sekunder (2 sekunder ner och 2 sekunder upp) och en snabb grupp där utförandet tog 2 sekunder (1 sekund ner och 1 sekund upp). Tre set av 8 RM utfördes 3 gånger i veckan i 7 veckor. Vertikala hopp, längdhopp, 1 RM i knäböj, isometriskt och isokinetiska ($25 - 125^\circ/s$) tester utfördes före och efter träningen. Resultatet visade att båda grupperna ökade i prestation i vissa tester som utfördes, men den snabba gruppen ökade prestationen mest i de flesta av test, bland annat hopp längd och absolut effekt power. Den enda variabeln där den långsamma gruppen var bättre var genomsnittligt vridmoment i knäleden (vertikala hopp) (Morrissey et al. (1998).

Carballeira et al. (2014) utförde en studie där syftet var att analysera prestationen under utförandet av maximalt antal repetitioner av knäböj för två olika former av set uppsättning. Nio försökspersoner utförde en traditionell set uppsättning som bestod av 3 set till icke godkänd repetition med en belastning på 4 RM och en ”cluster training” där 1 set med så många repetitioner som möjligt med en belastning motsvarande 4 RM utfördes med 45 ± 12 sekunder vila mellan varje repetition. Arbete till vilo ratio var lika mellan båda grupperna. Resultatet visade att med ”cluster set” uppsättningen utfördes fler repetitioner och dessa repetitioner hade högre genomsnitt för framdrivande hastighet vid liknande antal repetitioner ($p = 0.006$) (Carballeira et al. 2014).

Resultatet från den senaste nämnda studien samt resultaten från Matuszak et al. (2003) och Wier et al. (1994) gör det intressant att studera hur upprepbara nära maximal repetitioner är och hur vilan kan påverka när set uppsättningen är utformat i form av kluster-set.

Syfte

Syftet med denna studie var därför att undersöka och jämföra om vilan mellan repetitioner påverkar upprepbarheten och effektutvecklingen av en nära maximal repetition.

Frågeställningar:

1. Kommer längden på vilan påverka antalet repetitioner som utförs, i sådana fall hur?
2. Kommer längden på vilan påverka repetitionernas effekt (power), om ja hur??
3. Skiljer det sig mellan under och överkropp, i sådana fall hur?

Hypoteser:

Försökspersonerna kommer att kunna utföra fler repetitioner när 1 repetition utförs varannan minut kontra 1 repetition varje minut, antal repetitioner för knäböj kommer att vara fler än antal repetitioner för bänkpress (1 min vs 1 min, 2 min vs 2 min). Det kommer inte vara någon skillnad i watt i genomsnitt för de olika vilointervallerna.

Metod

Försökspersoner

Sex försökspersoner (3 män och 3 kvinnor) deltog i studien (tabell 1). Inklusionskriterierna för denna studie var att alla försökspersonerna skulle vara mellan 20 – 35 år gamla, styrketränat regelbundet (>3 gånger i veckan) det senaste året samt vara van med övningarna knäböj och bänkpress. De skulle även vara fri från skador som kunde hämma utförandet i dessa övningar.

Tabell 1 Beskrivning av samtliga försökspersoner (n=6, medel ± SD).

Ålder	21.7 ± 1,1
Längd	175.3 ± 15
Vikt	71.6 ± 11,2

Studiedesign

Studien omfattade en familiseringsperiod och 3 stycken tester under en period på 22 dagar. Under det första testet bestämdes respektive försökspersons 1 RM i både knäböj och bänkpress. Vid de två andra testtillfällen fick försökspersonerna upprepa repetitioner med en belastning på 95 % av 1 RM så många gånger som möjligt antingen med 1 repetition per minut eller 1 repetition varannan minut, effekten av godkända lyft mättes via Musclelab 4020, Ergotest Innovation, Porsgrunn, Norge. Försökspersonerna utförde de två senare testerna i en slumpmässig ordning.

En familiseringsperiod där försökspersonerna utförde 3 träningspass med 1 dags mellanrum under en vecka. Träningspasset var 5 – 10 minuter dynamisk uppvärmning följt av knäböj och bänkpress där 3 set gånger 10 repetitioner med 2 minuter vila mellan set och med en belastning på 75 % av 1 RM utfördes. Under dessa träningspass såg testledare till att tekniken på dessa övningar var god, samt att djupet i knäböj uppnåddes (lårets övremuskelfäste är nedanför knäts högsta punkt) och att djupet för bänkpress (skivstång nuddar bröst) uppnåddes, säte skulle även vara i bänken och hämlarna i golvet för bänkpress.

Fastställande av 1 RM

Två dagar efter sista familiseringspasset utfördes ett styrketest för både knäböj och bänkpress i syfte att bestämma försökspersonernas 1 RM. Styrketesten innebar 5 minuter dynamisk uppvärmning, 5 – 10 repetitioner med en belastning på 40 – 60 % av estimerat 1 RM, efter 1 minut vila utfördes 3 – 5 repetitioner med en belastning på 60 – 80 % av estimerat 1 RM. 1 repetition utfördes sedan efter 3 minuter med en belastning på 90 % av estimerat 1 RM. Med 3 minuter mellanrum utfördes 1 repetition där belastningen ökade med 2,5 – 10 kg per lyft tills maximal belastning uppnåddes. (Haff et al. 2012)

Nära maximala repetitioner

Försökspersonerna utförde en liknande uppvärmning som tidigare 1 RM test, skillnaden var att de under uppvärmningen inte lyfte mer än 90 – 92,5% av 1 RM. Denna uppvärmning utfördes först för knäböj sedan utfördes nära maximala repetitioner för knäböj, 15 – 20 min senare utfördes samma uppvärmning för bänkpress och nära maximala repetitioner för bänkpress utfördes. Proceduren för de nära maximala repetitionerna med 1 minut startade med en nedräkning på 5 sekunder, när minuten startade skulle försökspersonen utföra 1 repetition av

antingen knäböj eller bänkpress. När minut 2 startade utfördes den andra repetitionen. Vid början av varje kommande minut utfördes följande repetitioner tills att försökspersonen inte klarade att utföra fler repetitioner eller möta de teknik krav som beskrevs under familiseringen. Proceduren för nära maximala repetitioner med 2 minuter började med likadan nedräkning och skulle när första minuten startade utföra första repetitionen. Denna gång fick försökspersonerna vila tills minut 2 slutade och sedan utföra den andra repetitionen då minut 3 startade. Repetition 3 utfördes då när 4 minuter gått och femte minuten startade. Repetitionerna utfördes varannan minut tills att försökspersonen inte klarade av att utföra fler repetitioner.

Databearbetning

För att bearbeta data användes IBM SPSS Statistics (version 22).

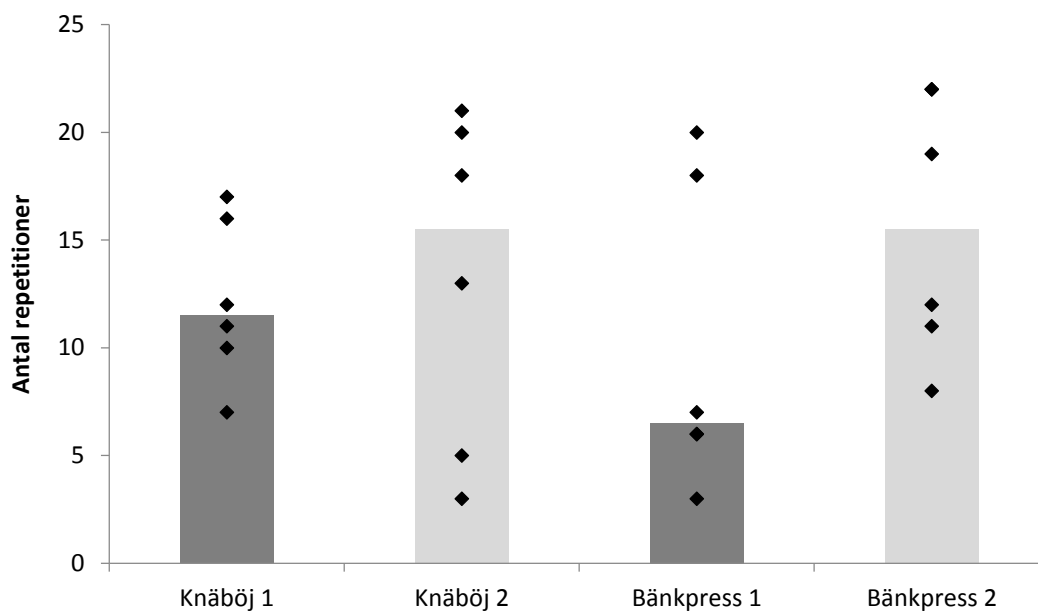
Genomsnittet av antalet utförda repetitioner räknades ut för varje vilointervall och genomsnittet för effekten (power) för vilointervallerna räknades ut, (mätt i watt). För att veta om data var normalfördelad användes Shapiro-Wilk test, vilket visade att datan inte var normalfördelad och Wilcoxon Signed Ranks Test användes därför. En signifikans nivå sattes till $\alpha < 0.05$.

Etiska överväganden

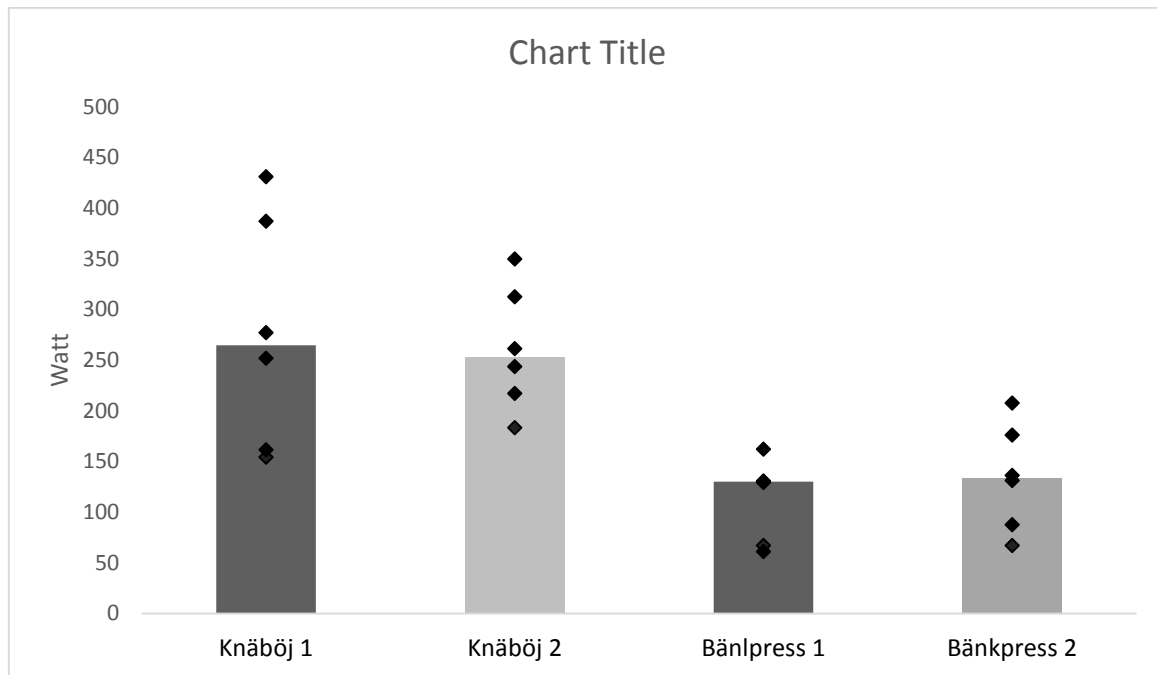
Hänsyn till de etiska aspekterna (Harris et al. 2013) att låta försökspersonerna utföra 1 RM test samt maximalt antal repetitioner med 95 % av 1RM togs innan studien inleddes. Risken för skador från de olika testerna övervägdes och baserat på fynden av Hartman et al. (2013) och det faktum samtliga försökspersoner var vana vid dessa styrkeövningar samt hade utfört 1RM test tidigare, togs beslutet att fullfölja studien. Båda övningarna utfördes i en bur med tillhörande sidoskydd som skyddade försökspersonerna vid misslyckad repetition. Vid samtliga repetitioner fanns 1 – 2 passare tillgängliga för att lyfta stängen vid behov. Försökspersonerna fick innan studien började ett informationsblad där de blev informerade om studiens syfte, utförande, eventuella risker samt att de fick avsluta studien när som helst utan att de behövde ge en förklaring. De fyllde även i ett informerat samtycke där de godkände att de fått den information som behövdes. Fördelarna med att medverka i studien var att försökspersonerna fick möjlighet att utföra ett 1 RM test i knäböj och bänkpress i en säker och kontrollerad miljö, de fick även ta del av det data som samlats in (utan att personlig information avslöjades).

Resultat

Det fanns ingen signifikant skillnad för antal repetitioner gjorda för knäböj 1 kontra 2 minuter ($p = 0.673$), för bänkpress 1 kontra 2 minuter fanns det dock en signifikant ($p = 0.028$) skillnad (figur 1). Det fanns ingen signifikant skillnad för varken knäböj kontra bänkpress 1 minut ($p = 0.074$) eller knäböj kontra bänkpress 2 minuter ($p = 0.753$) (figur 1). När det gäller effekten (watt) på de repetitioner som utfördes var det enbart signifikant skillnad ($p < 0.043$) på bänkpress 1 kontra 2 minuter (figur 2).



Figur 1 visar antal gjorda repetitioner i för knäböj och bänkpress (1 och 2 minuter). Staplarna visar medianen för antal gjorda repetitioner och punkterna är visar antal gjorda repetitioner för varje individ (två individer hade samma antal repetitioner i bänkpress 1 och 2 vilket gör att bara 5 punkter syns).



Figur 2 visar effekten av utförda repetitioner för knäböj och bänlpress (1 och 2 minuter). Staplarna är medianen och punkterna är värdet för varje försöksperson.

Diskussion

Syftet med denna studie var att undersöka och jämföra om vilan mellan repetitioner påverkar uppreparheten och effektutvecklingen av en nära maximal repetition. Till skillnad från hypotesen så visade resultaten att det inte var någon skillnad i antal repetitioner utförda eller effektutveckling för knäböj när 1 repetition utfördes varje minut kontra varannan.

Att det inte vart någon skillnad för knäböj tyder på att enbart 1 repetition inte använder så mycket av den PCr som finns i de aktiva musklerna, vilket gör att det stor del av PCr hinner resyntiserats under kort tid. Det kan då vara så att under den andra halvan av vilan för 1 repetition varannan minut resyntiseras inte mycket PCr jämfört med den första halvan (den första halvan är 1 repetition varje minuts vila) (McMahon et al. 2002). För bänlpress fanns det dock en skillnad mellan 1 repetition varje kontra varannan minut då fler repetitioner kunde utföras för varannan. Detta kan tyda på att de muskler som är aktiv under bänlpress snabbt använder en stor mängd av PCr vilket gör att den längre vilan som 1 repetition varannan har krävs för att resyntisera merparten av PCr, den mängd PCr som resyntiseras för 1 repetition i minuten är då otillräckligt för att upprepa lika många repetitioner trots den snabba halveringstiden. Liknande resultat fanns av Jeffrey et al. (2006) då de jämförde effekten av 3

olika vilointervall på ihållandet av repetitioner i knäböj och bänkpress. Resultaten visade att det för bänkpress fanns en signifikant skillnad mellan 1 och 2 minuter, men ingen signifikant skillnad fanns för knäböj mellan samma vilointervaller. Likadant var det för Willardson et al. (2005) som jämförde 3 olika vilo intervall för knäböj och bänkpress. Resultaten visade ingen signifikant skillnad mellan 1 och 2 minuter för knäböj, det var dock en signifikant skillnad för bänkpress mellan 1 och 2 minuter.

En repetition varje minut och 1 repetition varannan påverkade förmågan att utveckla effekt på samma sätt som antal repetitioner. Knäböj påverkades inte av en kortare vila, detta möjligtvis på grund av liknande anledningar som tidigare nämndes, att mycket av den PCr i de aktiva musklerna inte användes och mängden PCr har stor påverkan på vilken effekt som kan utvecklas (Abdesserned et al. 1999). Effekten för bänkpress påverkades likadant som för antal repetitioner gjorde för bänkpress, som nämndes tidigare är detta förmodligen på grund av liknande anledningar som för antal repetitioner.

När 1 repetition minuten utfördes för knäböj och bänkpress visade resultaten ingen signifikant skillnad mellan dessa. När 1 repetition varannan minut utfördes för knäböj och bänkpress visade resultaten ingen skillnad mellan de två övningarna.

Detta tyder på att överkroppen svarar sämre på kort vila, det kan vara på grund av att överkroppen inte har samma uthålliga karaktär som underkroppen verkar ha. Det var även skillnad mellan effekten på knäböj kontra bänkpress för båda vilointervallerna, men då vikten mellan bänkpress och knäböj skiljer är detta inte relevant.

Inga tester för syreupptag utfördes, men då flertalet av försökspersoner inte enbart tränar styrka, utan även uthållighet, kan deras förmåga att förse muskeln med syre påverkat antalet repetitioner utförda. Detta på grund av den första delen av resyntisering av PCr är beroende av syre (McMahon et al. 2002). En ökad förmåga att förse musklerna med syre kan då påskynda resyntiseringen av PCr. Takahashi et al. (1995) jämförde resyntiseringen av PCr för uthållighetstränade löpare och en otränad kontroll grupp efter knäleds extensioner. Resultaten visade att gruppen med uthållighetstränade resyntiserade PCr snabbare än den otränade kontroll gruppen. Som nämnt tidigare kommer en snabbare resyntisering av PCr leda till en ökad förmåga att upprepa repetitioner och utveckla en hög effekt, en långsammare resyntisering av PCr leder till en sämre förmåga att utveckla effekt och upprepa repetitioner (Abdesserned et al.

1999). De med snabbare resyntisering skulle då kunna utföra fler repetitioner med en högre effekt kontra de med långsammare resyntisering.

En teori om hur individer som är specialiserar sig i maxstyrka (exempelvis styrkelyftare) har väldigt höga värden när de utför ett 1 RM test, men har sämre förmåga att upprepa nära maximala lyft (speciellt med kort vila). Individer som är mer uthållig kommer att ha sämre värden i ett 1 RM test, men har bättre förmåga att upprepa nära maximala lyft. Därför kommer resultaten i studier som denna enligt teorin kunna skilja mycket beroende på vilken typ av försökspersoner som deltar i studien. Knäböj och bänkpress är två styrkeövningar som kräver en god teknik för att lyckas utföra tunga lyft, därför kan val av försökspersoner igen påverka resultaten då misslyckade lyft kan orsakas på grund av ett dåligt eller ofokuserat försök. Då försökspersonerna i denna studie inte var atleter speciellt tränade inom grenen styrkelyft, kan chansen till dåliga och ofokuserade försök vara högre än önskat. På grund av detta finns det en risk att försökspersonerna kunnat lyfta mer om de var tekniskt starkare än vad inklusionskriterierna krävde. Detta kan vara en anledning till att framtida studier inom ämnet strävar efter försökspersoner mer specialiserade inom övningarna.

Huruvida försökspersonerna lyckades fastställa deras sanna 1 RM kan diskuteras. Då vissa av försökspersonerna utförde personbästa och samtliga misslyckade med det tyngsta försöket tyder det på lyckade tester, men det hade det varit säkrare att utföra 2 stycken 1 RM tester vid olika tillfällen för att försäkra sig om att de lyckades lyfta de tyngsta möjliga. Om någon av försökspersonerna inte lyckades hitta sitt sanna 1 RM kommer de möjligtvis kunna utföra fler repetitioner än vad de skulle klarat av om det utförde repetitionerna med en belastning på sitt sanna 95 % av 1 RM.

Slutsats

Vid upprepade nära maximala repetitioner (95 % av 1 RM) var det ingen skillnad i antal utförda repetitioner och effektutveckling för underkroppen när repetitionerna utfördes varje eller varannan minut. När samma repetition uppsättning utfördes för överkroppen kunde fler repetitioner utföras och med en högre effekt vid 1 repetition varannan minut kontra varje minut.

Referenser

Abdesserned D, Duche P, Hautier C, Poumarat G, Bedu M (1999) Effect of recovery duration on muscular power and blood lactate during the bench press exercise. *International Journal of Sports Medicine* 20.6: 368-373

Bogdanis GC, Nevill ME, Boobis LH, Lakomy HKA, Nevill AM (1995) Recovery of power output and muscle metabolites following 30 s of maximal sprint cycling in man. *Journal of Physiology* 482.2: 467-480

Campos GE, Luecke TJ, Wendeln HK, Toma K, Hagerman FC, Murray TF, Ragg KE, Ratamess NA, Kraemer WJ, Staron RS (2002) Muscular adaptations in response to three different resistance-training regimens: specificity of repetition maximum training zones. *European Journal of Applied Physiology* 88.1-2: 50-60

Choenfeld BJS, Ratamess NA, Peterson MD, Contreras B, Sonmez GT, Alvar BA (2014) Effects of different volume equated resistance training loading strategies on muscular adaptations in well-trained men. *Journal of Strength and Conditioning Research* 28.10:2909-2918

de Salles BF, Simão R, Miranda H, Bottaro M, Fontana F, Willardson JM (2010) Strength increases in upper and lower body are larger with longer inter-set rest intervals in trained men. *Journal of Science and Medicine in Sport* 13: 429-433

Gastin PB (2001) Energy system interaction and relative contribution during maximal exercise. *Sports Medicine* 31.10: 725-741

Haff G, Dumke C (2012) *Laboratory Manual for Exercise Physiology with Web Resource*, Champaign, Human Kinetics, 978-0736084130

Harriss DJ, Atkinson G (2013) Ethical Standards in Sport and Exercise Science Research. *International Journal of Sports Medicine* 34: 1025-1028

Holviala JHS, Sallinen J M, Haekkinen KKT, Kraemer, W J Alen, MJ (2006) Effects of strength training on muscle strength characteristics, functional capabilities, and balance in middle-aged and older women. **Journal of Strength and Conditioning Research** 20.2: 336-344

Iglesias-Soler E, Carballeira E, Sánchez-Otero T, Mayo X, Fernández-del-Olmo M (2014) Performance of maximum number of repetition with cluster-set configuration. *International Journal of Sports Physiology and Performance* 9.4: 637-642

Judge LW, Moreau C, Burke JR (2003) Neural adaptations with sport-specific resistance training in highly skilled athletes. *Journal of Sports Sciences* 21: 419-427

Kraemer W J, Ratamess, N, Fry A C, Triplett-McBride T, Koziris L P, Bauer JA, Lynch JM, Fleck SJ (2000) Influence of resistance training volume and periodization on physiological and performance adaptations in collegiate women tennis players. **American Journal of Sports Medicine** 28.5: 626-633

Matuszak ME, Fry AC, Weiss LW, Ireland TR, McKnight MM (2003) Effect of Rest Interval Length on Repeated 1 Repetition Maximum Back Squats. *Journal of Strength and Conditioning Research* 17: 634-637

McMahon S, Jenkins D (2002) Factors affecting the rate of phosphocreatine resynthesis following intense exercise. *Sports Medicine* 32.12: 761-784

Morrissey MC, Harman EA, Frykman PN, Han KH (1998) Early phase differential effects of slow and fast barbell squat training. *American Journal of Sports Medicine* 26.2: 221-230

Munn J, Herbert R D, Hancock MJ, Gandevia SC (2005) Resistance Training for Strength: Effect of Number of Sets and Contraction Speed. *Medical Science of Sports Exercise* 37.9: 1622-1626

Paavolainen L, Hakkinen K, Hamalainen I, Nummela A, Rusko H (2003) Explosive-strength training improves 5-km running time by improving running economy and muscle power. *Journal of Applied Physiology* 86.5: 1527-1533

Ratamess, NA (2012) American College of Sports Medicine, ACSM's foundations of strength training and conditioning, Philadelphia, Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins

Takahashi H, Inaki M, Fujimoto K, Katsuta S, Anno I, Niitsu M, Itai Y (1995) Control of the rate of phosphocreatine resynthesis after exercise in trained and untrained human quadriceps muscles. *European Journal of Applied Physiology* 71:396-404

Tesch PA, Colliander EB, Kaiser P (1986) Muscle metabolism during intense, heavy-resistance exercise. *European Journal of Applied Physiology* 55:362-366

Weir JP, LL Wagner, Housh TJ (1994) The effect of rest interval length on repeated maximal bench presses. *Journal of Strength and Conditioning Research* 8: 58-60

Weiss LW, Conex HD, Clark FC, (1999) Differential Functional Adaptations to Short-Term Low-, Moderate-, and High-Repetition Weight Training. *Journal of Strength & Conditioning Research* 13.3: 236-241

Willardson JM, Burkett LN (2006) The effect of rest interval length on bench press performance with heavy vs light loads. *Journal of Strength and Conditioning Research* 20.2: 396-399

Bilagor

Informationsbrev



Vilointervallens, upprepbarhet och effektutveckling av knäböj och bänkpress

Syfte

Syftet med denna studie är att undersöka och jämföra om vilan mellan repetitioner påverkar upprepbarheten och effektutvecklingen av en nära maximal repetition.

Frågeställningar:

1. Kommer längden på vilan påverka antalet repetitioner som utförs?
2. Kommer de olika lyftens effekt (power) påverkas av olika längd på vilan?
3. Skiljer det sig mellan under och överkropp?

Studiedesign

En veckas familisering kommer att genomföras då 3 set x 10 repetitioner med 2 minuters vila mellan set, detta kommer de göra 3 gånger den veckan för att minska inlärningsprocessen senare i studien. Efter denna vecka kommer ett test för knäböj och bänkpress utföras för att nå försökspersonernas 1 RM. De test som sedan kommer att utföras är 1 repetition med en belastning på 95 % av 1 RM så många repetitioner som möjligt, med antingen 1, 2 eller 3 minuter vila. Försökspersonerna kommer få utföra dessa lyft med slumpmässig ordning på vilointervallerna, dessa test kommer att utföras 3 gånger så alla vilointervaller utförs.

Undersökningsmetoder

Genomsnittet av antalet repetitioner utförda kommer att räknas ut för varje vilointervall. Under dessa lyft kommer power mätas via MuscleLab (power), detta mäts i watt. På så sätt veta hur effekten påverkas under de olika vilointervallerna.

Forskningsetiska övervägande

Samtliga försökspersoner kommer innan studien börjar få skriva under ett informerat samtycke och bli informerade om de risker som finns med studien, samt tydligt bli meddelade att de när som helst under studiens gång få avbryta och dra sig ut ur studien utan att de behöver ge någon förklaring om varför.

Informerat samtycke:



Informerat samtycke

All personlig information från denna studie kommer att behandlas med sekretess av testledaren. Personlig information kommer endast att presenteras som gruppens genomsnittliga värden vid skrivandet av studiens rapport. Deltagare i denna studie kan när den vill avbryta sitt deltagande utan att behöva ange någon förklaring.

Jag har blivit väl informerad om studiens syfte.

Jag har blivit väl informerad om studiens testprotokoll.

Jag är medveten och har blivit informerad om de risker som medföljer denna studie.

Jag har tydligt blivit informerad att jag som försöksperson när som helst får avbryta studien utan att behöva förklara varför.

Jag kommer att meddela testledare om jag deltagare inte befinner mig i tillstånd för att genomföra de maximala ansträngningar studien kräver.

Vilket intygas:

Deltagarens namn:

Deltagarens underskrift:

Testledare: Victor Bjelkeby Jonsson

Mail: jonsson_boy93@hotmail.com

Telefon: 0730926426