

FYSEXPERTEN

Projekt benböj på olika belastningar med olika lång vila

Finns det några skillnader i effektutveckling(kraft x hastighet) mellan koncentriskt och excentriskt arbete på olika belastningar om man vilar olika lång tid mellan repetitionerna?

Testerna har utförts av Kenneth Riggberger(FYSEXPERTEN) elittränare och Stellan Kjellander(FYSEXPERTEN) elitkastare i slägga.

Belastningar som valdes är följande: 30 kg, 70 kg, 100 kg(snabbstyrka för Stellan) 120 kg, 140 kg 160 kg(explosivstyrka för Stellan) samt 180 kg och 200 kg(maximalstyrka för Stellan).

På alla belastningarna har intentionen varit att flytta belastningen i maximal hastighet både excentriskt och koncentriskt.

5 repetitioner utfördes på varje belastning.

De olika vilorna mellan repetitionerna var 0 sekunder(alla reps utfördes i sträck utan vila)

2 sekunder, 5 sekunder, 10 sekunder och 15 sekunder.

MuscleLab testutrustning har används och testerna är genomförda i en Smithmaskin.

Alla diagram som redovisas här är snittet på hela arbetet för de fem repetitionerna.

Jag har även tittat på topphastigheten och hur lång tid det tar att nå topphastigheten på de olika belastningarna och vilorna även här snittet på de 5 repetitionerna.

Benböjen har utförts på två ben eftersom Stellan har en tränings bakgrund på två ben.

Det jag i första hand har varit intresserad av är hur mycket det skiljer mellan den koncentriskas fasen och den excentriskas fasen på de olika belastningarna och de olika vilorna.

Ökad koncentrisk kraft

- Ju snabbare den excentriskas rörelsen sker, desto mer kraft kan utvecklas och föras över till den koncentriskas fasen.
- Effekten av stretch – shortening – cykeln tränas bättre ju snabbare den excentriskas rörelsen sker.

Viktigt! Dessa träningsformer/resultat som redovisas här är för elitidrottsmän med en mycket gedigen tränings bakgrund i träning av styrka och ska absolut inte tillämpas på barn, ungdomar eller juniorer.

Här kommer först en redovisning av resultaten på snabbstyrkan det vill säga på belastningarna 30 kg, 70 kg och 100 kg.



Snabbstyrka

Förmågan hos nerv - muskelsystemet att övervinna motstånd med största möjliga kontraktionshastighet och kontraktionskraft

Koordination i och mellan muskler

Intermuskulär koordination(rätt ordningsföljd)

Intramuskulär koordination(av antalet samtidigt insatta motoriska enheter i rörelsens början)

Kontraktionshastigheten i de aktiverade muskelfibrerna

Kontraktionskraften i de aktiverade muskelfibrerna

Hastighet 90-100% av max hastighet

Belastning 0-50 % av 1 RM

Styrkeökning möjlig utan tvärsnittsökning

Bosco

© Fysexperten 2009

FYSEXPERTEN

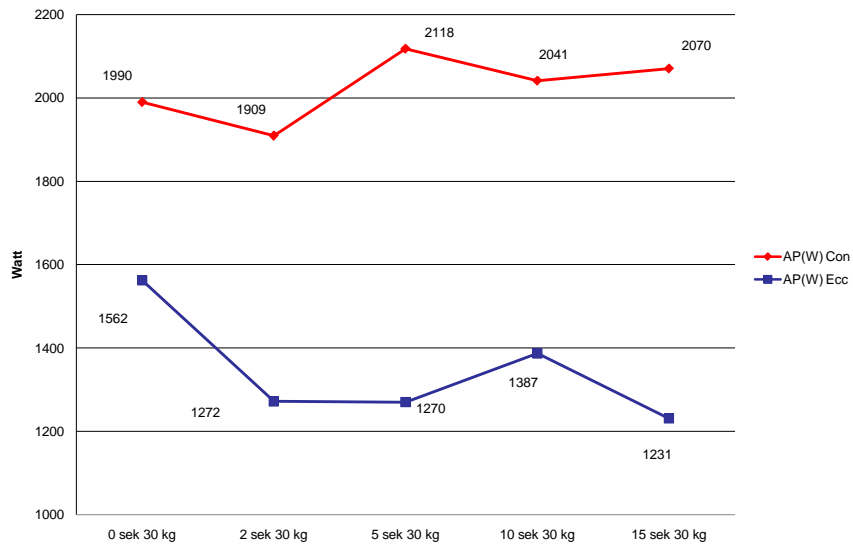
Förklaring till testerna

AP(W) Con = Effektutvecklingen koncentriskt

AP(W) Ecc = Effektutvecklingen excentriskt

% skillnad con/ecc = skillnaden mellan den koncentriska fasen och den excentriska fasen

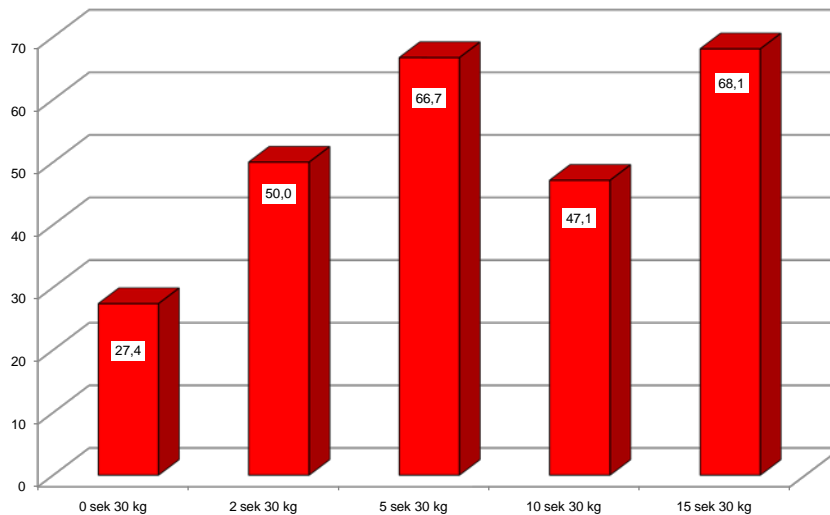
Effektutvecklingen i benböj på 30 kg 5 reps med olika lång vila



© Fysexperten 2009

FYSEXPERTEN

% skillnad con/ecc på 30 kg med olika lång vila



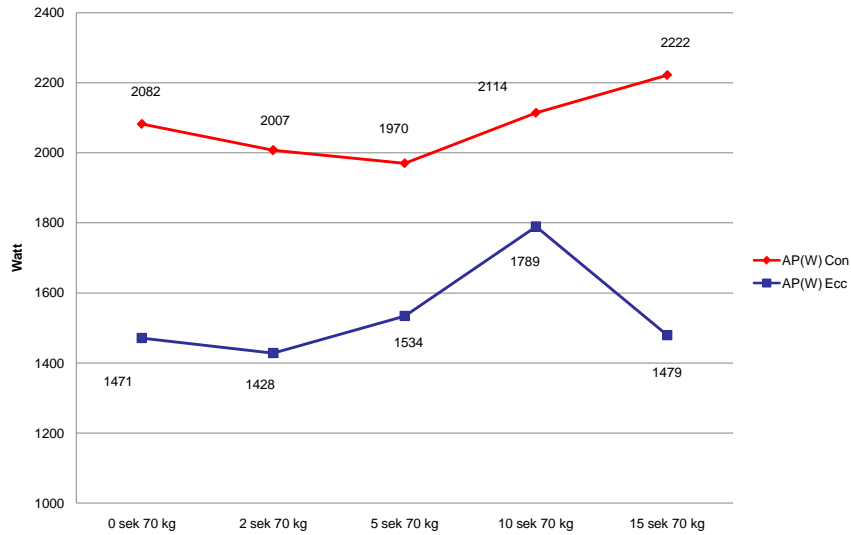
© Fysexperten 2009

FYSEXPERTEN

Här kan vi se att det skiljer sig en hel del mellan den koncentriska och den excentriska fasen. Det är minst differens på utförandet vid 0 sekunder och störst vid vila på 15 sekunder. När det gäller effektutvecklingen koncentriskt fick Stellan upp högst effekt vid vila med 5 sekunder mellan repetitionerna.



Effektutvecklingen i benböj på 70 kg 5 reps med olika lång vila

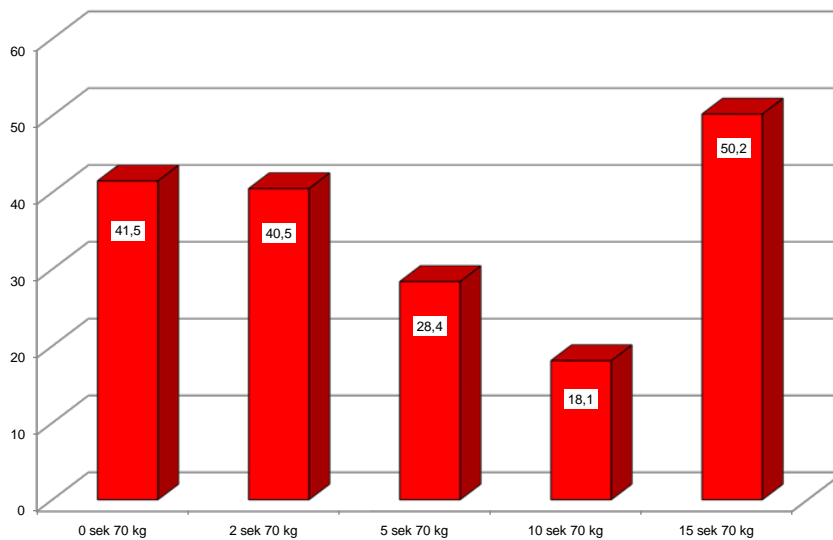


© Fysexperten 2009

FYSEXPERTEN



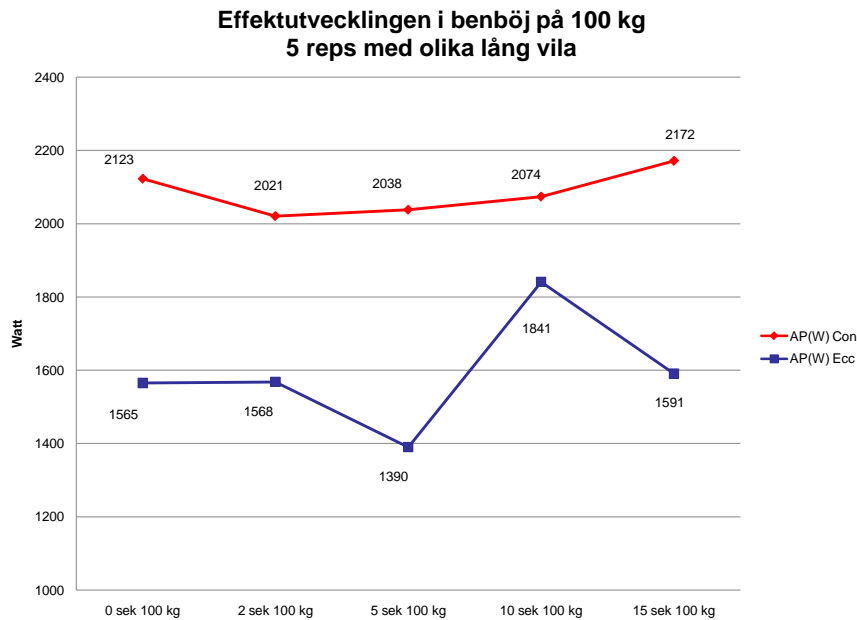
% skillnad con/ecc på 70 kg med olika lång vila



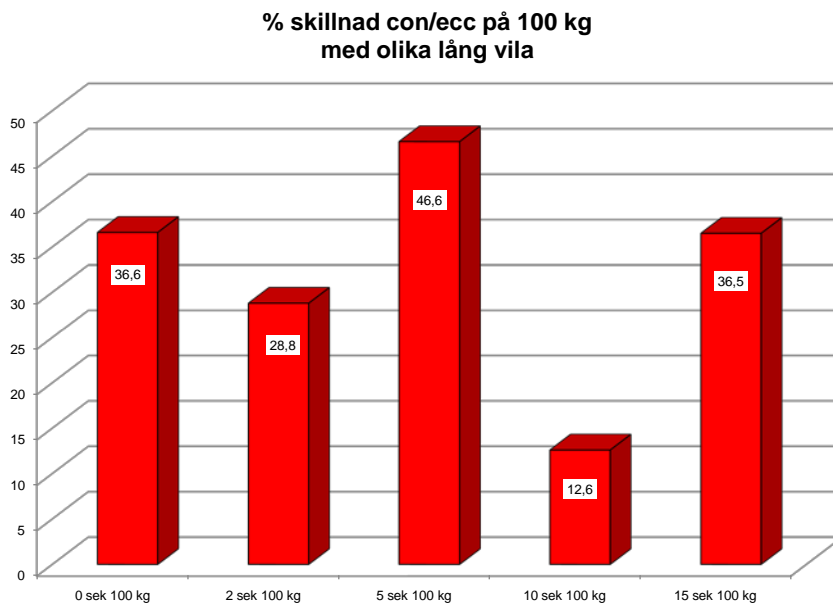
© Fysexperten 2009

FYSEXPERTEN

På 70 kg var differensen minst vid vilan på 10 sekunder och högst effekt koncentriskt var vid vilan på 15 sekunder. Även här skiljer det mycket mellan den koncentriska och excentriska fasen.



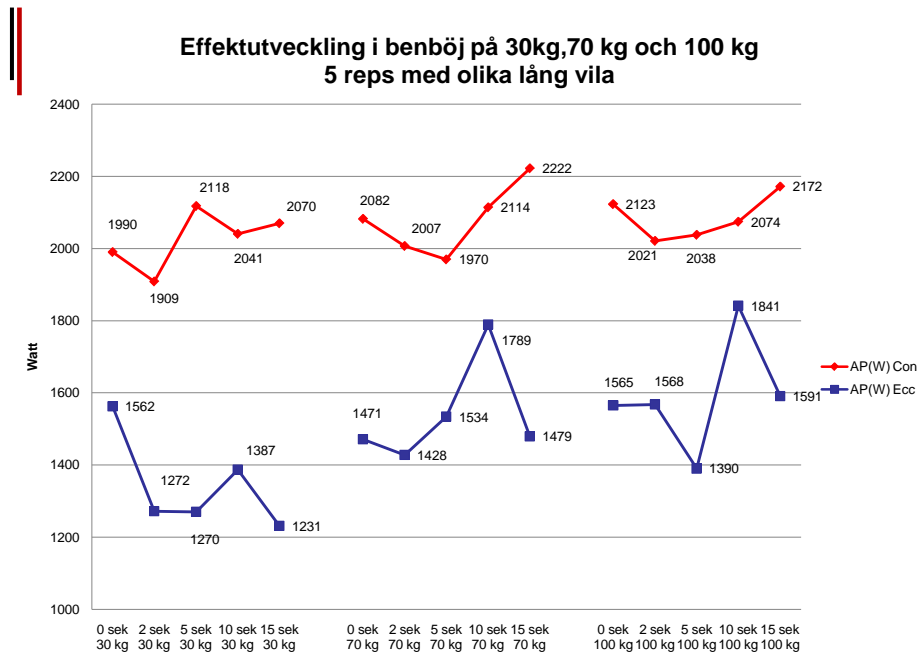
FYSEXPERTEN



FYSEXPERTEN

© Fysexperten 2009

På 100 kg samma som vid 70 kg minst differens vid vilan på 10 sek men det är stora skillnader mellan den koncentriska och den excentriska fasen. Det är höga koncentriska effekter på alla 3 belastningarna. Men mycket låga excentriska effekter på 30 kg, 70 kg och 100 kg



© Fysexperten 2009

FYSEXPERTEN

En överblick över snabbstyrkan visar att den koncentriskas fasen ger höga effekter medan den excentriska fasen på samtliga belastningar och vilor ligger klart under den koncentriskas fasen. På snabbstyrkan är det inga större skillnader i effekter oavsett hur länge man väljer att vila mellan repetitionerna.

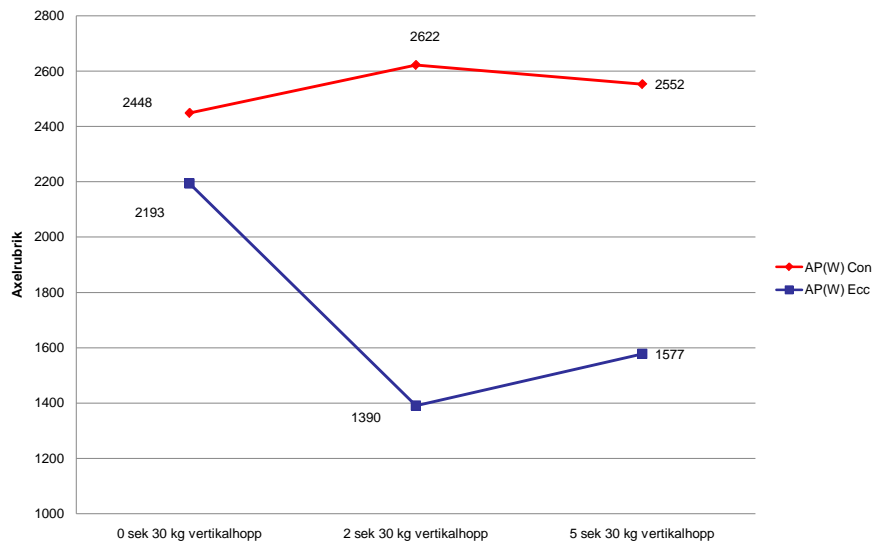
Eftersom snabbstyrkan har så låga belastningar kan det vara svårt att koordinera dessa i en benböj. För att få ut ännu mer effekt av snabbstyrkan är det bättre att utföra övningen som vertikall hopp vilket leder till högre effekter både koncentriskt och excentriskt framför allt i den excentriska fasen med 0 sekunders vila. (Se diagrammet nedan). Detta innebär även en ökad belastning på sträck muskulaturen i benen vilket i sin tur ger en längre återhämtningsfas innan nästa pass bör genomföras.

Detta bör då innebära att all hoppträning med kroppen/tilläggsbelastning ska utföras med flera hopp i ett sträck både vertikala och horisontella hopp för att utveckla snabbstyrkan maximalt med undantag för dropjump.

Dropjump är den träningsform som ger överlägset mest effektutveckling. Belastningarna är mycket höga och bör därför användas med försiktighet och på aktiva som ligger på en mycket hög nivå i träningsfasen. Och bara på idrotter som har nytta av att utveckla denna egenskap. Risken för överbelastningar av denna typ av träning är mycket stor.



Vertikalhopp 5 reps på 30 kg med på olika lång vila



Här är det mycket tydligt att när rörelsen utförs som vertikalhopp ökar effekten koncentriskt men framförallt excentriskt vid 0 sekunders vila. Så fort man bryter rörelsen så blir förlusten av effekt i den excentriska fasen mycket stort. Denna förlust är i varje repetition i varje serie vid varje pass. Med denna ökade belastning är det viktigt att snabbstyrkan får en ordentlig återhämtning innan nästa pass genomförs. Belastningen på alla leder, senor, ligament och muskler är mycket stora och kräver lång återhämtning. Sköts inte återhämtningsfasen på rätt sätt ökar risken för skador markant.

Nu över till den explosiva styrkan på belastningarna 120 kg 140 kg och 160 kg



Explosivstyrka

Förmågan hos nerv - muskelsystemet att övervinna motstånd med största möjliga kontraktionshastighet och kontraktionskraft

Koordination i och mellan muskler

Intermuskulär koordination(rätt ordningsföljd)

Intramuskulär koordination(av antalet samtidigt insatta motoriska enheter i rörelsens början)

Kontraktionshastigheten i de aktiverade muskelfibrerna

Kontraktionskraften i de aktiverade muskelfibrerna

Hastighet 90-100% av max hastighet

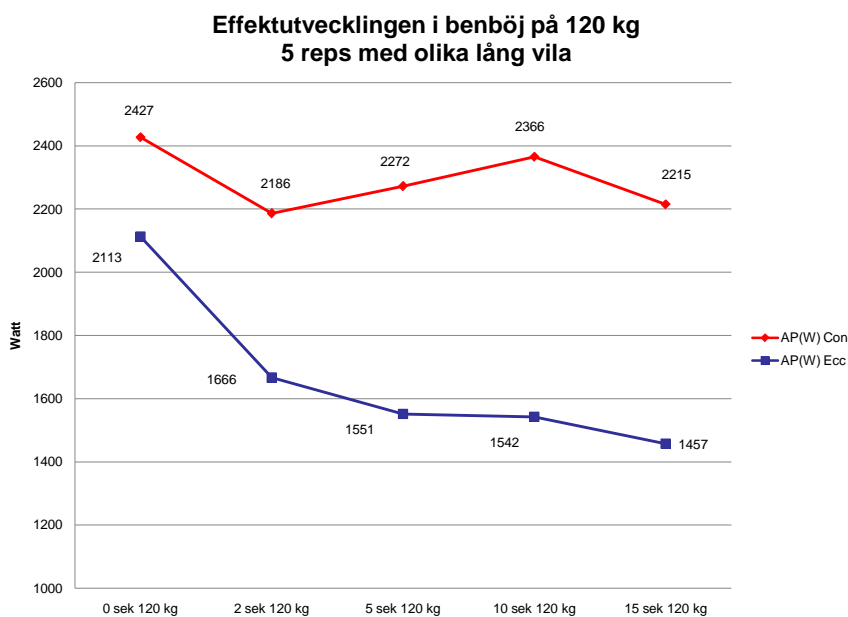
Belastning 50-70 % av 1 RM

Styrkeökning möjlig utan tvärsnittsökning

Bosco

© Fysexperten 2009

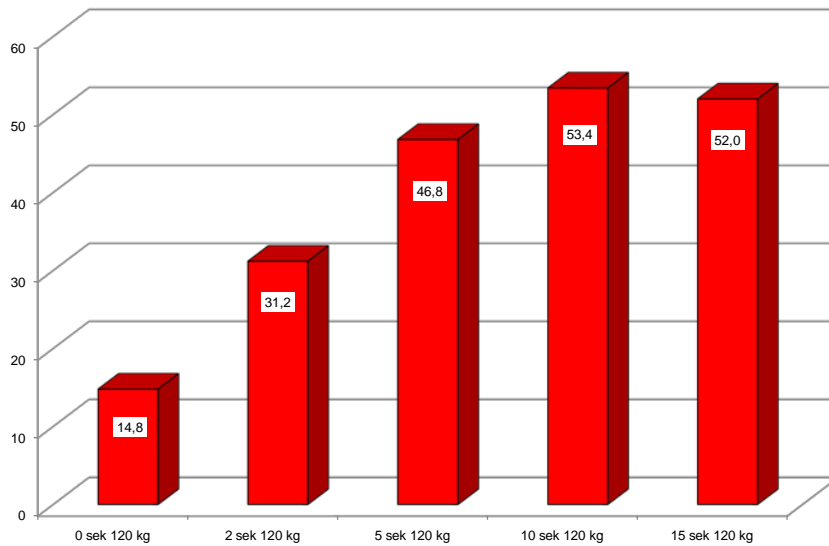
FYSEXPERTEN



FYSEXPERTEN



% skillnad con/ecc på 120 kg med olika lång vila



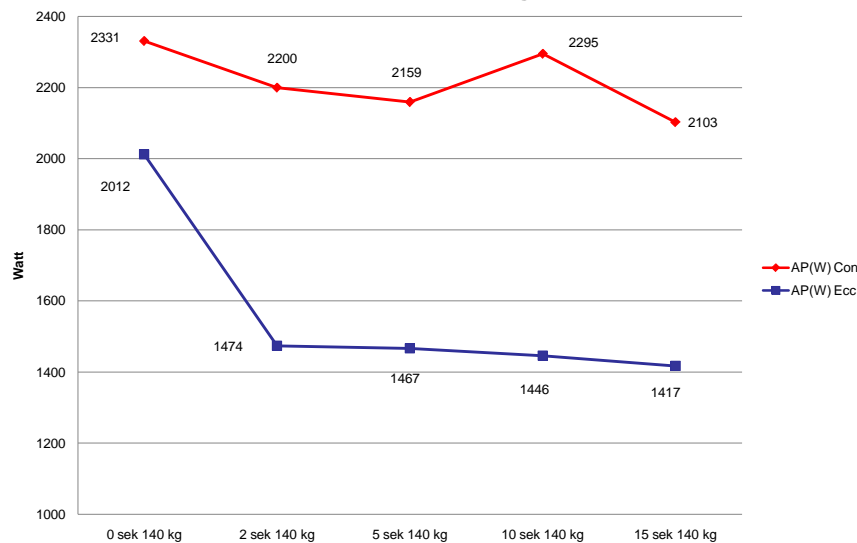
© Fysexperten 2009

FYSEXPERTEN

Vid den explosiva styrkan börjar det hända intressanta resultat som på 120 kg visar att den excentriska styrkan ökar markant om man utför repetitionerna i ett sträck utan vila samt att det är en tendens att ju längre du vilar mellan repetitionerna ju sämre excentrisk effektutveckling. Även effekten koncentriskt var högst vid 0 sek vila mellan repetitionerna. Den koncentriska fasen ger höga värden oavsett hur lång vila det är mellan repetitionerna.



Effektutvecklingen i benböj på 140 kg 5 reps med olika lång vila

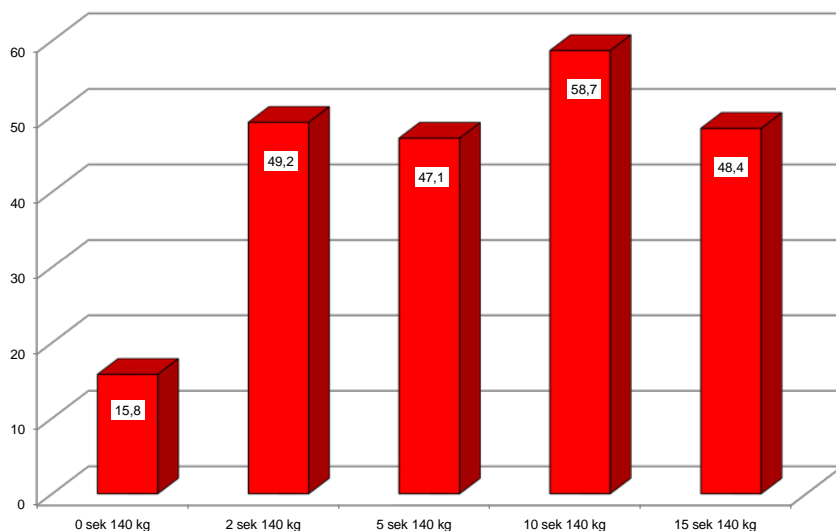


© Fysexperten 2009

FYSEXPERTEN



% skillnad con/ecc på 140 kg med olika lång vila



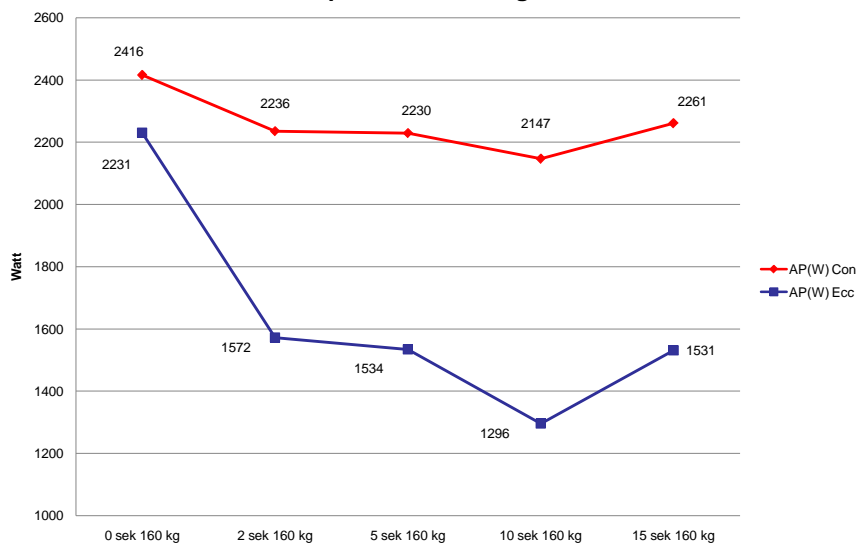
© Fysexperten 2009

FYSEXPERTEN

Även på 140 kg ser vi samma tendens som på 120 kg där den excentriska fasen ger mycket höga värden när man utför benböjen i ett sträck utan vila och även här är det höga effekter i den koncentriskas fasen oavsett hur lång villan är mellan repetitionerna.



Effektutvecklingen i benbøj på 160 kg 5 reps med olika lång vila

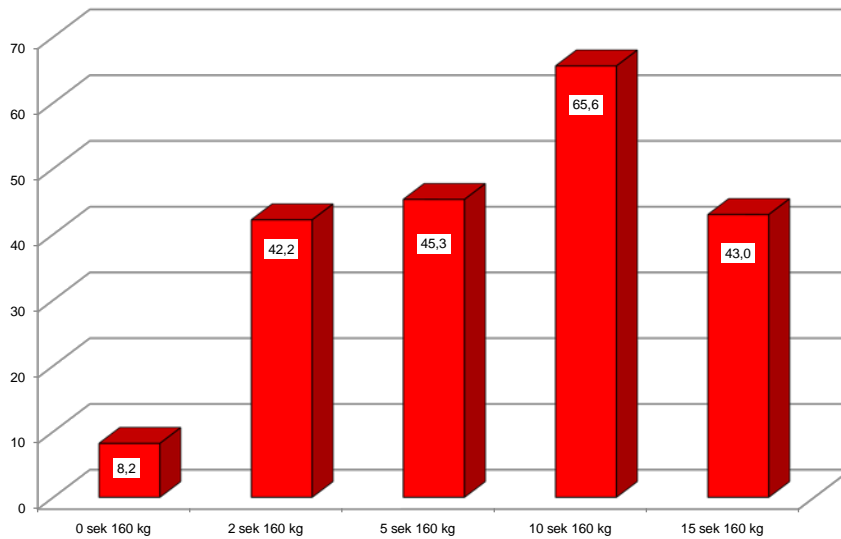


© Fysexperten 2009

FYSEXPERTEN



% skillnad con/ecc på 160 kg med olika lång vila



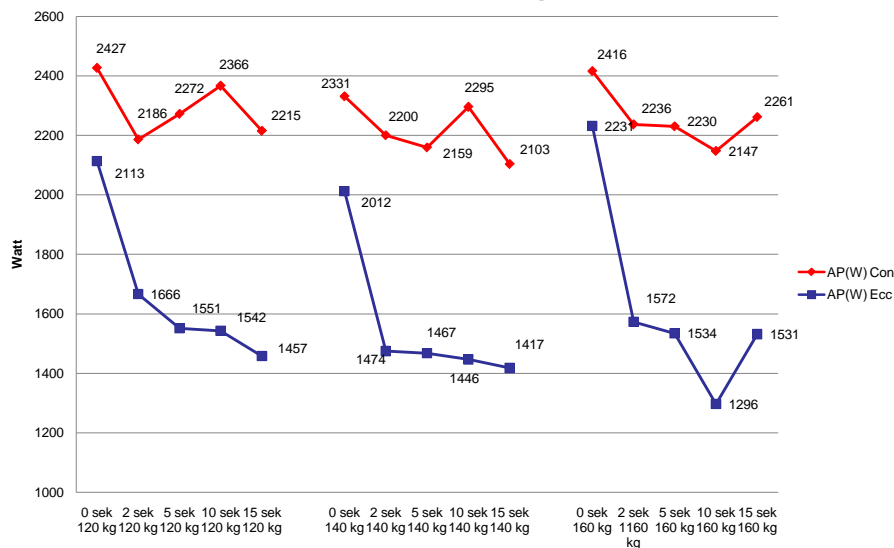
© Fysexperten 2009

FYSEXPERTEN

På 160 kg blir den ännu mer tydlig där det skiljer mycket lite mellan den koncentriskas fasen och den excentriskas fasen i övrigt är kurvorna i stort sett lika sjuknande i excentrisk effekt vid längre vila men fortfarande höga effekter koncentriskt.



Effektutveckling i benböj på 120 kg, 140 kg och 160 kg 5 reps med olika lång vila



© Fysexperten 2009

FYSEXPERTEN

Den explosiva styrkan känns som det är uppenbart att träning av benböj ska utföras utan vila mellan repetitionerna för att få maximal effekt koncentriskt men framförallt i den excentriska fasen.

Här kan man se att det skiljer oerhört mycket i den excentriska fasen om man utför rörelsen utan vila eller om man stannar efter varje repetition oavsett längden på vilan.

Med den explosiva styrkan kommer man upp i höga koncentrisk effekt oavsett vila.

Även här skulle förmodligen effekterna öka om man utför övningen som vertikalhopp men detta är inte att rekommendera eftersom det blir för stora belastningar på hela kroppen och framför allt på ryggkotpelaren.

Eftersom alla belastningar förflyttas i maximal hastighet är det redan en mycket hög belastning på kroppen som är fullt tillräcklig för att utveckla de explosiva egenskaperna.

Till sist maximalstyrkan på belastningarna 180 kg samt 200 kg



Maximalstyrka

Förmågan hos nerv - muskelsystemet att övervinna motstånd med största möjliga kontraktionshastighet och kontraktionskraft

Koordination i och mellan muskler

Intermuskulär koordination(rätt ordningsföljd)

Intramuskulär koordination(av antalet samtidigt insatta motoriska enheter i rörelsens början)

Kontraktionshastigheten i de aktiverade muskelfibrerna

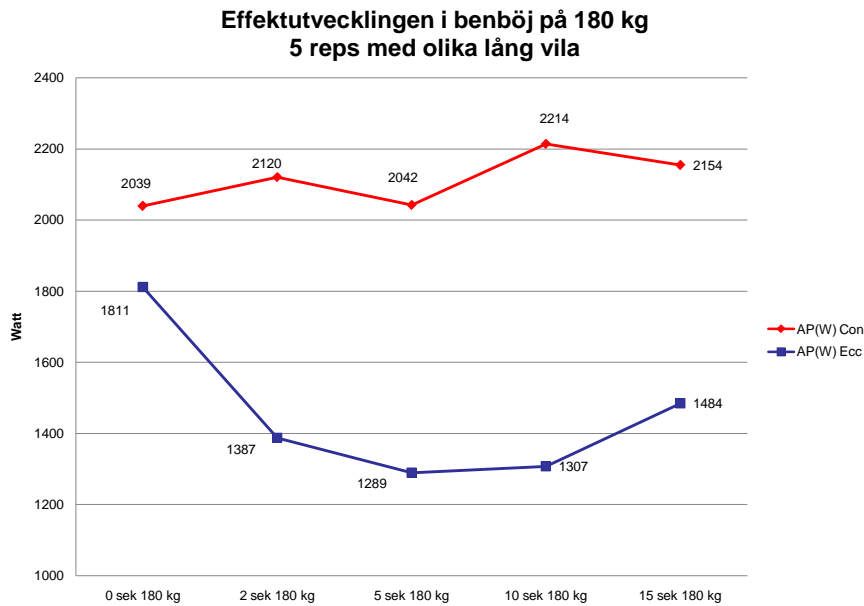
Kontraktionskraften i de aktiverade muskelfibrerna

Hastighet 90-100% av max hastighet

Belastning 70-100 % av 1 RM

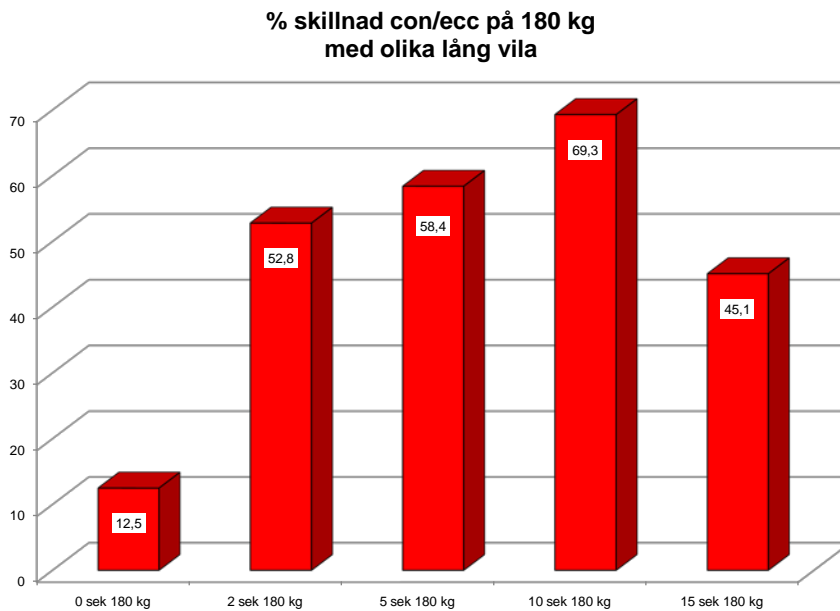
Styrkeökning möjlig utan tvärsnittsökning

Bosco



© Fysexperten 2009

FYSEXPERTEN

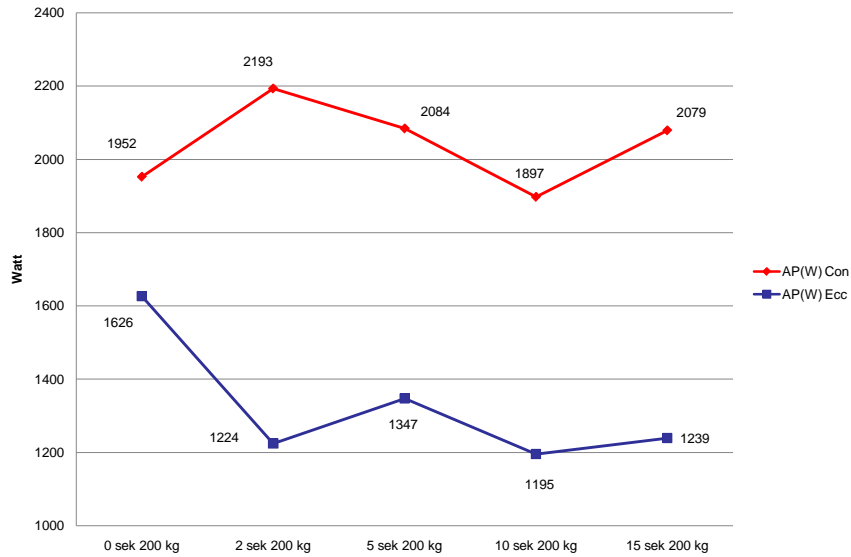


© Fysexperten 2009

FYSEXPERTEN

Även på maximalstyrkan på 180 kg ser man att den koncentriska fasen är mycket hög oavsett om man vilar 2 till 10 sekunder mellan repetitionerna. Samma som på den explosiva styrkan högst effekt i den excentriska fasen när alla repetitionerna utförs i ett sträck utan vila. Det sjunker drastiskt så fort man bryter rörelsen och lägger in vila mellan repetitionerna. Även om den excentriska fasen ökade lite på den längsta vilan.

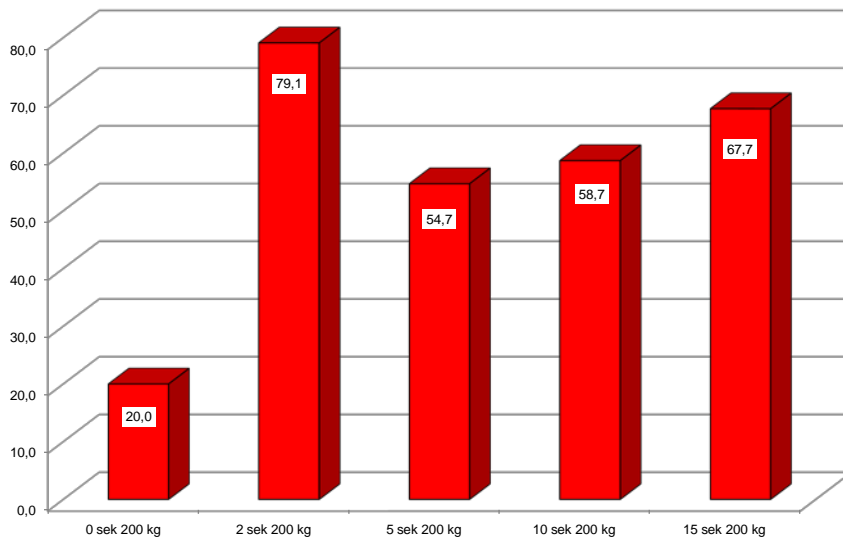
Effektutvecklingen i benböj på 200 kg 5 reps med olika lång vila



© Fysexperten 2009

FYSEXPERTEN

% skillnad con/ecc på 200 kg med olika lång vila

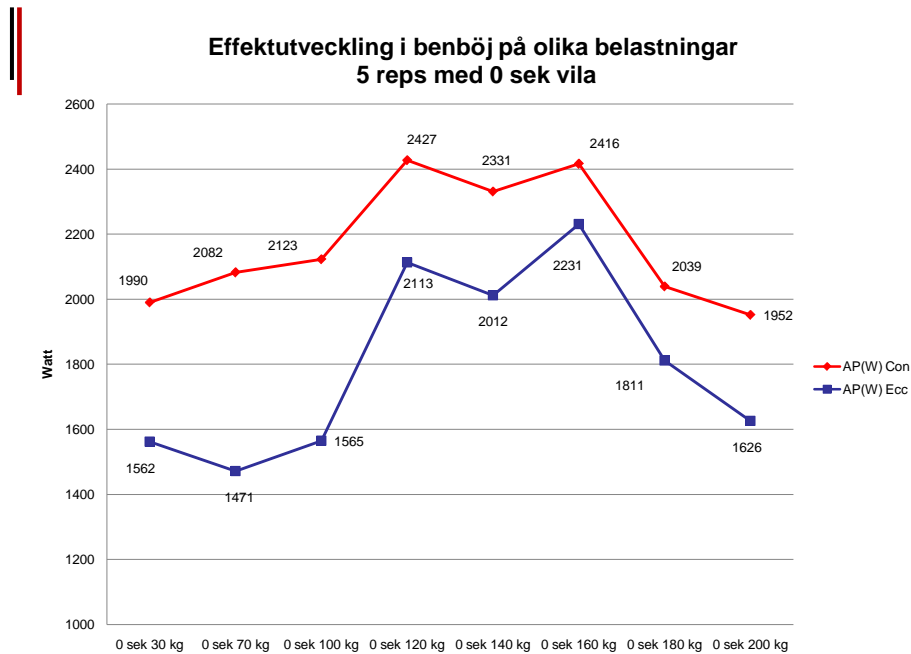


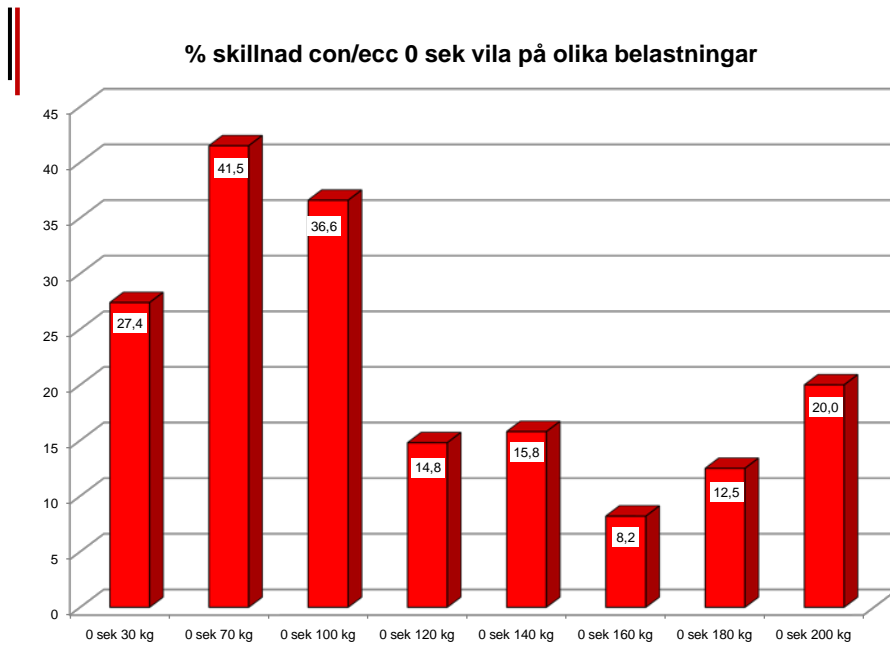
© Fysexperten 2009

FYSEXPERTEN

Även på 200 kg kan vi se att effekterna koncentriskt är mycket höga oavsett hur längre man vilar mellan repetitionerna. Även här är det högst effekt i den excentriska fasen om rörelsen utförs i sträck utan vila. Samma som med den explosiva styrkan att maximalstyrkan bör tränas utan vila mellan repetitionerna. Framförallt för att kunna uppnå en hög excentrisk effekt. Här är det mycket stora belastningar på kroppen och för att klara av denna träning krävs men mycket gedigen bakgrund i styrketräning och en vana att träna med tunga belastningar innan man utsätter sina aktiva för dessa belastningar och hastigheter.

Här nedan kommer en sammanställning på olika belastningar med samma vila.

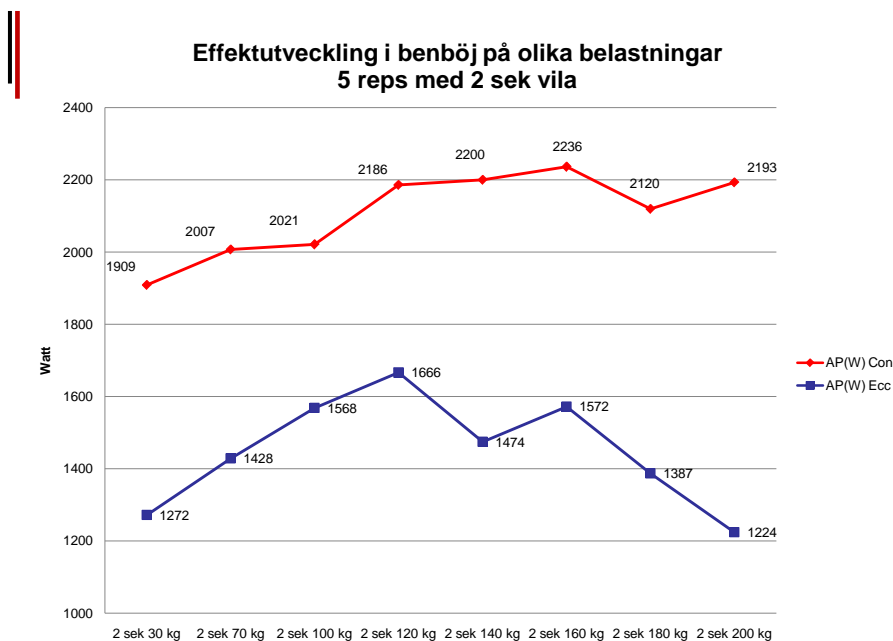




© Fysexperten 2009

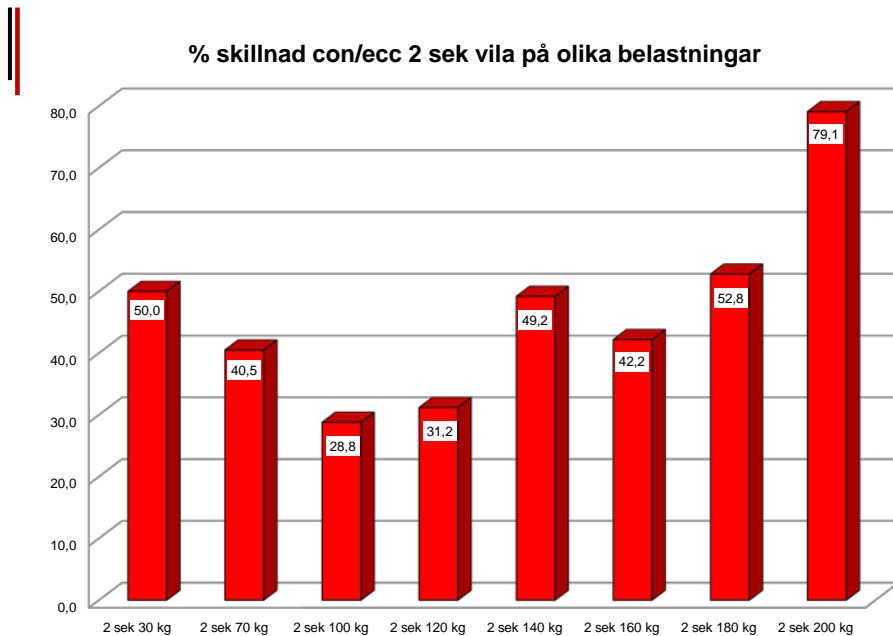
FYSEXPERTEN

Vid träning på 0 sekunders vila är det i snabbstyrkeområdet inga högre effekter i den excentriska fasen medan vid explosiv och maximalstyrka ökar den markant och ligger inte långt ifrån den koncentriska fasen. Man kan även se att de största effekterna ligger i den explosiva fasen både koncentriskt och excentriskt.



© Fysexperten 2009

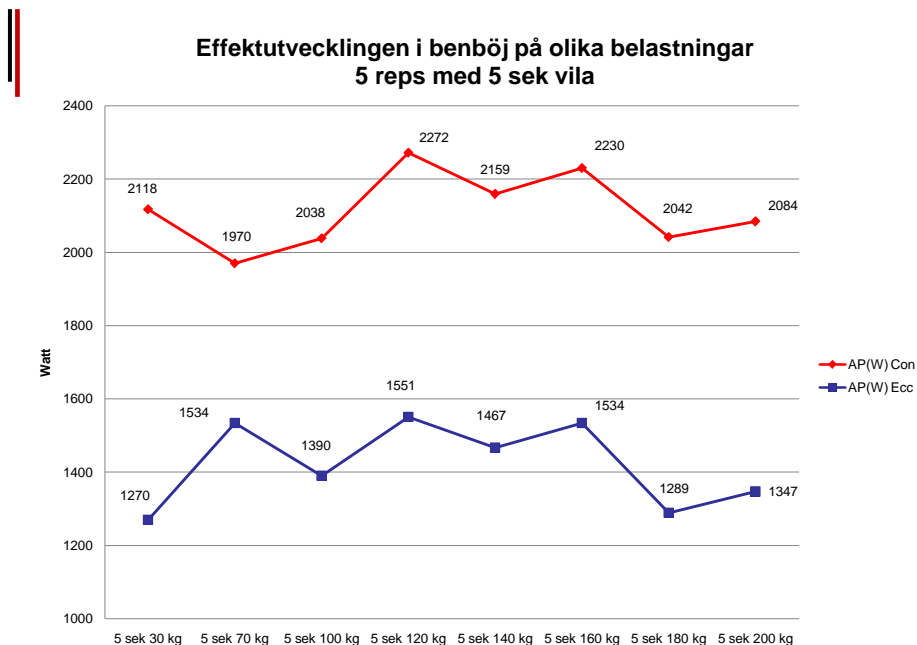
FYSEXPERTEN



© Fysexperten 2009

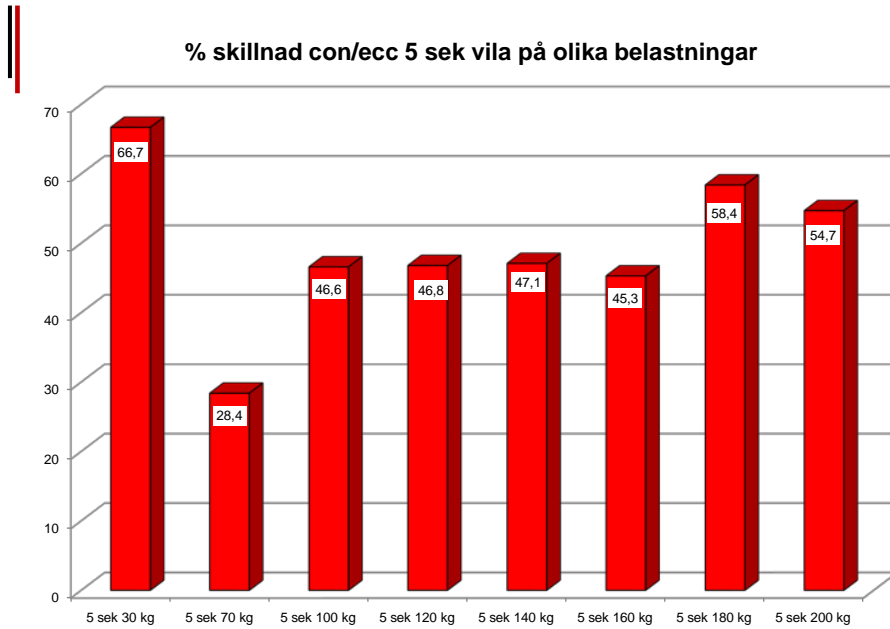
FYSEXPERTEN

Vid 2 sekunders vila mellan repetitionerna kan man se att den koncentriska fasen ökar i stort sett hela tiden en liten minskning dock i på de tyngsta belastningarna. Även den excentriska fasen ökar i början för att sedan plana ut vid tyngre belastningar.



© Fysexperten 2009

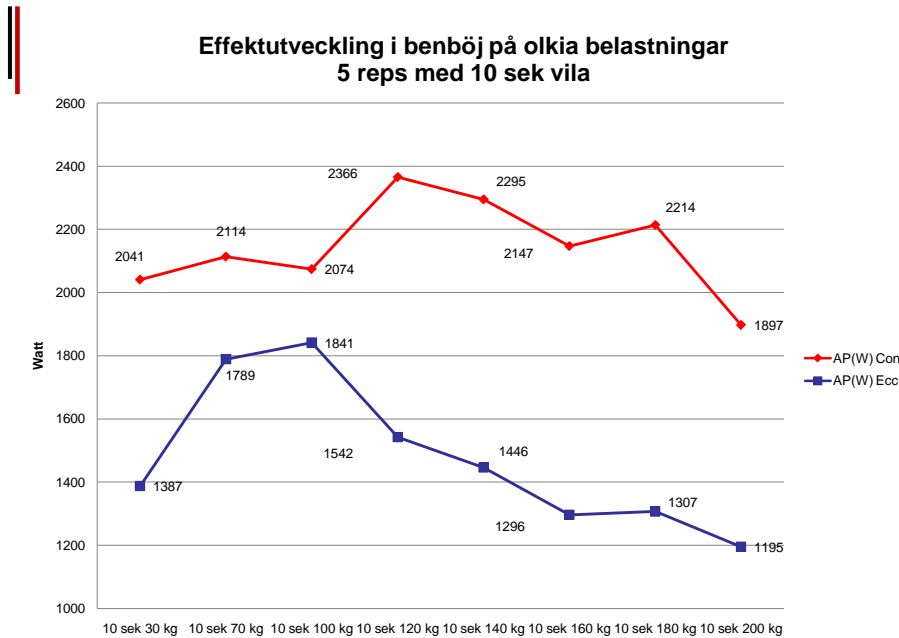
FYSEXPERTEN



© Fysexperten 2009

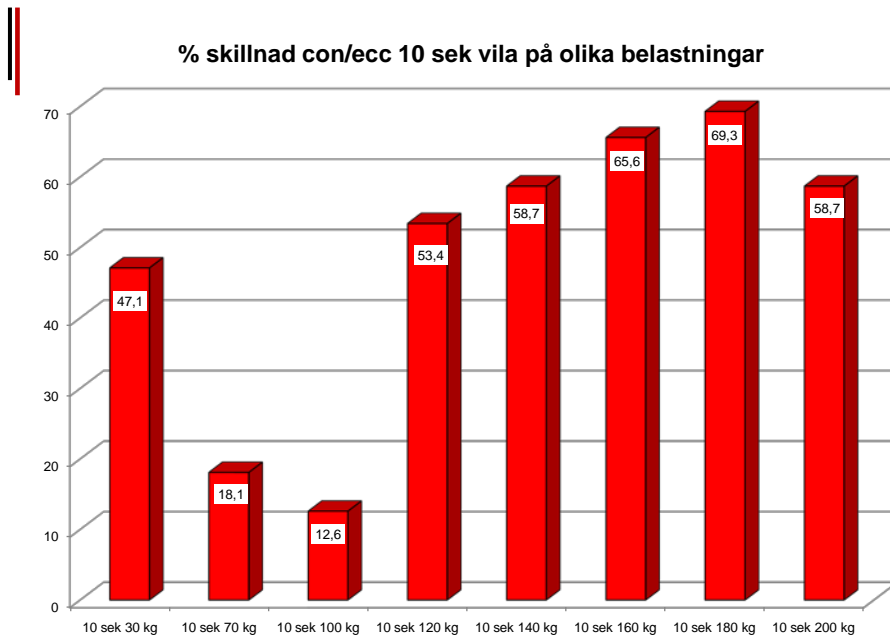
FYSEXPERTEN

Vid 5 sekunders vila mellan repetitionerna verkar det ge höga koncentrisk effekter men det skiljer mycket i procent mellan koncentrisk och excentrisk fas på i stort sett alla belastningar.



© Fysexperten 2009

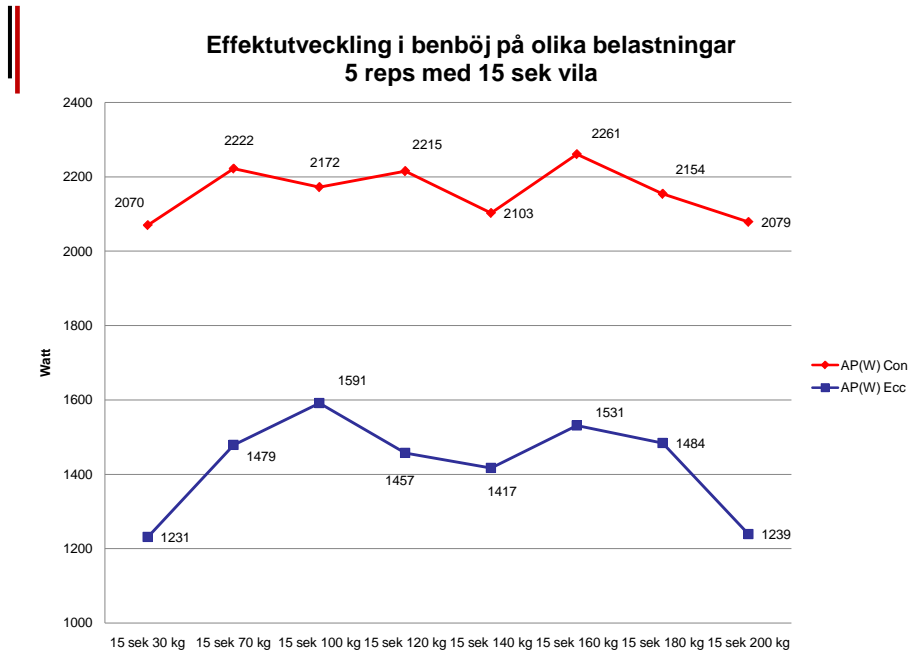
FYSEXPERTEN



© Fysexperten 2009

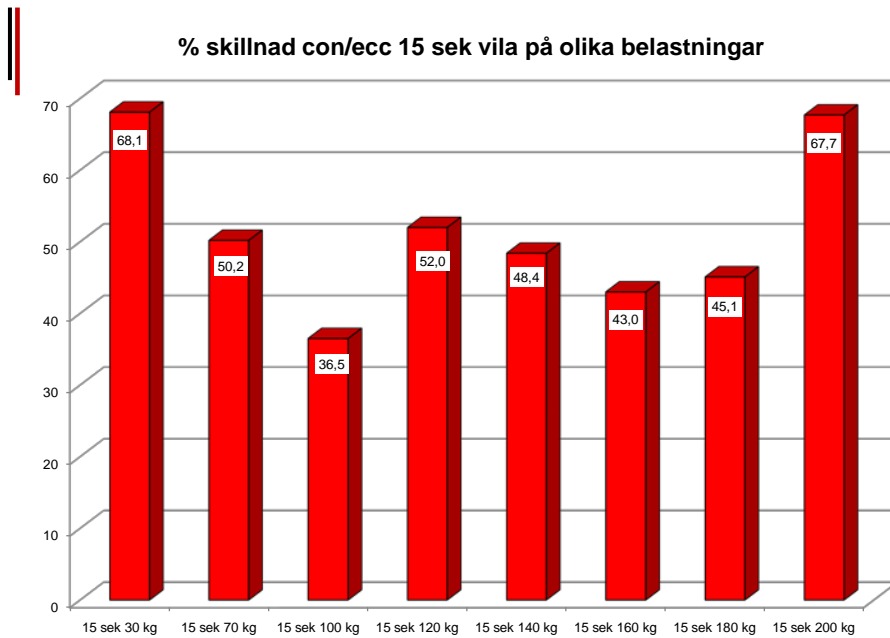
FYSEXPERTEN

På 10 sekunders vila är det en liten ökning i snabbstyrkeområdet medan det rasar ordentligt i den excentriska fasen vid högre belastningar.



© Fysexperten 2009

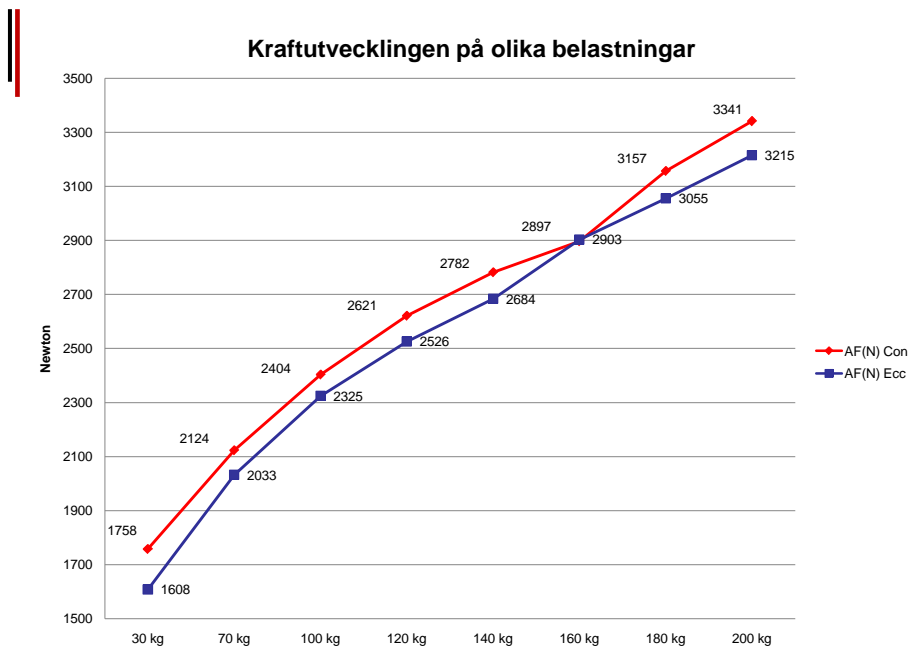
FYSEXPERTEN



© Fysexperten 2009

FYSEXPERTEN

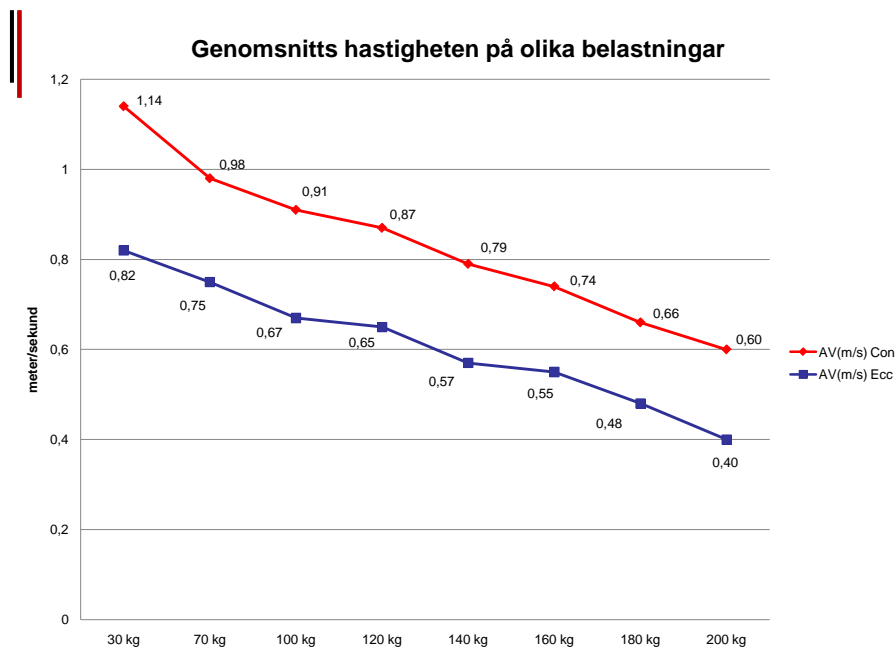
Ungefär samma på 15 sekunder som 10 sekunder att vila så här länge mellan repetitionerna är inte så effektivt som att vila mindre tid. Det är stora skillnader mellan den koncentrisk och den excentrisk fasen på alla belastningar.



© Fysexperten 2009

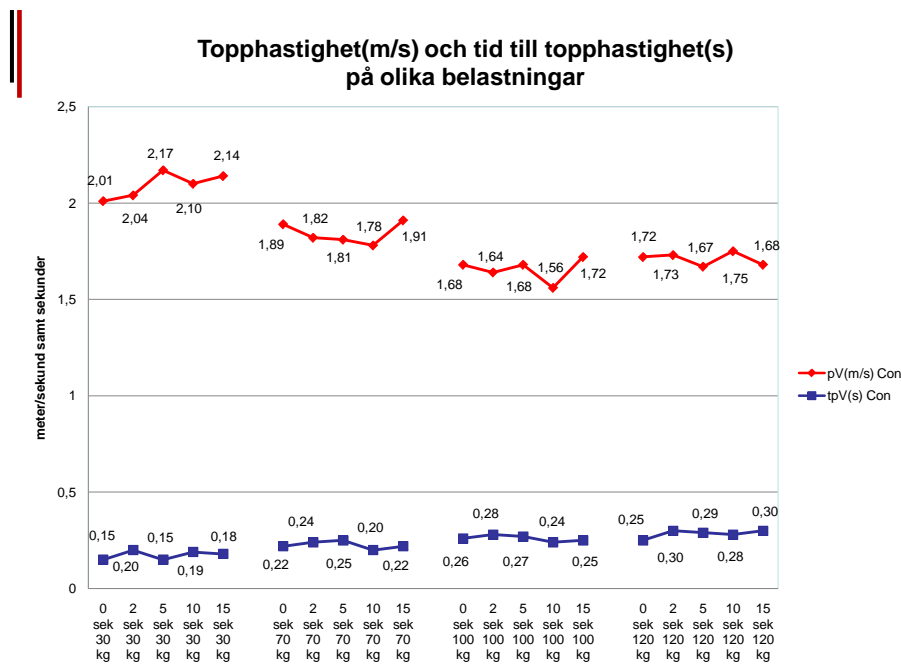
FYSEXPERTEN

Kraftutvecklingen ökar alltid med ökad belastning. Detta innebär att man jobbar med lägre krafter vid snabbstyrka och explosiv styrka än vid maximalstyrka. Vill man uppnå höga krafter ska maximalstyrka tränas.



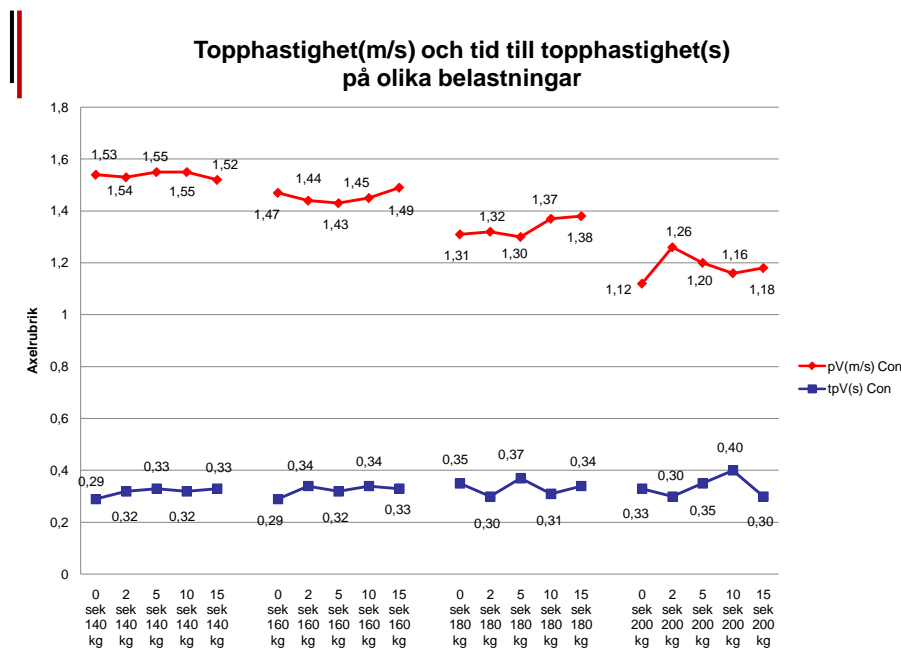
Hastigheten sjunker med ökad belastning. Effekten = kraften x hastigheten. För att gardera sig bör man nog träna både snabb-explosiv och maximalstyrka för att dels få in höga hastigheter på lätta belastningar och höga krafter på tunga belastningar. Allt för att stimulera så många system som möjligt.

Topp hastigheter och tid till topp hastighet.



© Fysexperten 2009

FYSEXPERTEN

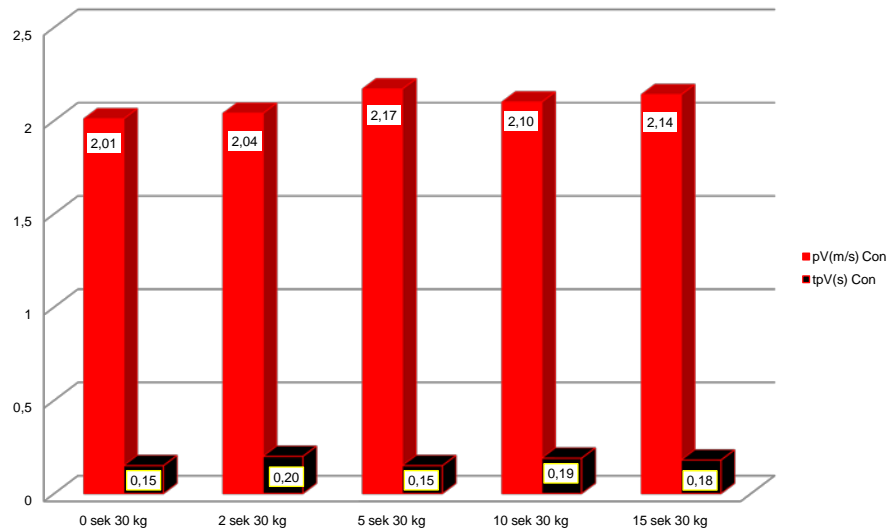


© Fysexperten 2009

FYSEXPERTEN

Här kan man tydligt se att det blir högre topp hastigheter på lättare belastningar men även tiden till topp hastighet är lägre än vid tyngre belastningar. Här är ytterligare en anledning till att både köra snabb-explosiv och maximalstyrka. Dels med lätta belastningar för att komma upp i en hög topp hastighet på kortast möjliga tid men även att stimulera explosiv- och maximalstyrkan så man även där förbättrar topp hastighet och framförallt tiden till topp hastighet.

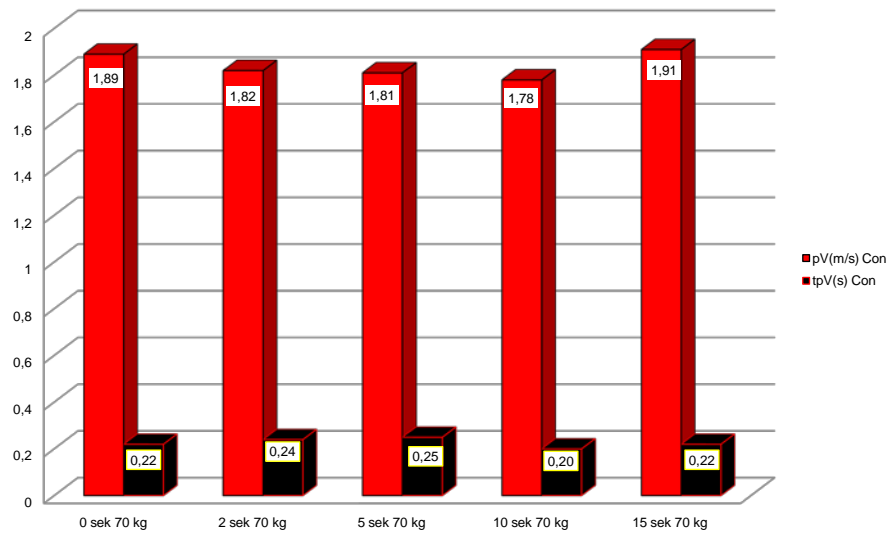
**Topp hastighet(m/s) och tid till topphastighet(s)
5 reps på 30 kg med olika lång vila**



© Fysexperten 2009

FYSEXPERTEN

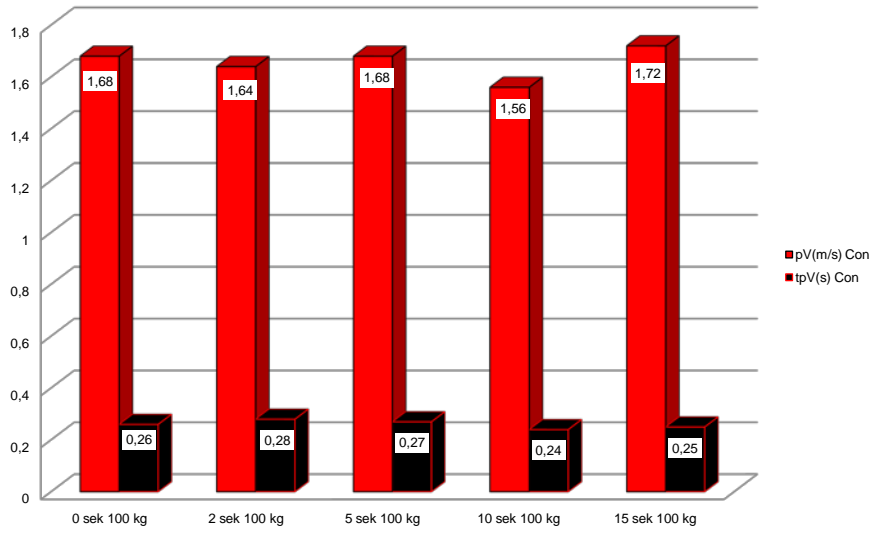
**Topp hastighet(m/s) och tid till topphastighet(s)
5 reps på 70 kg med olika lång vila**



© Fysexperten 2009

FYSEXPERTEN

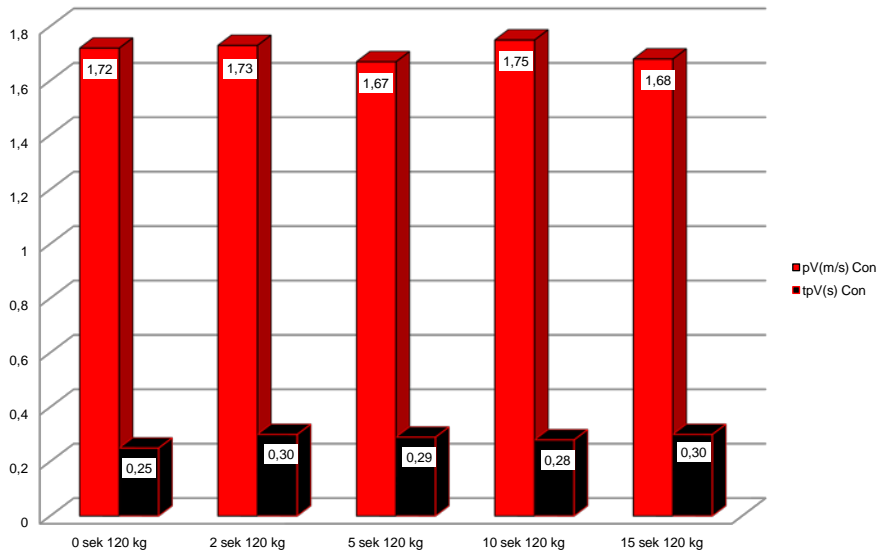
**Tophastighet(m/s) och tid till tophastighet(s)
5 reps på 100 kg med olika lång vila**



© Fysexperten 2009

FYSEXPERTEN

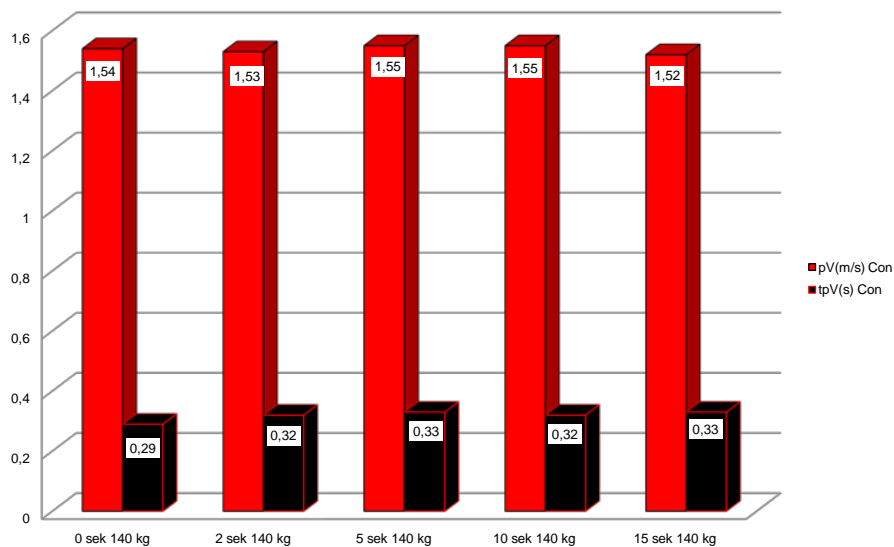
**Tophastighet(m/s) och tid till tophastighet(s)
5 reps på 120 kg med olika lång vila**



© Fysexperten 2009

FYSEXPERTEN

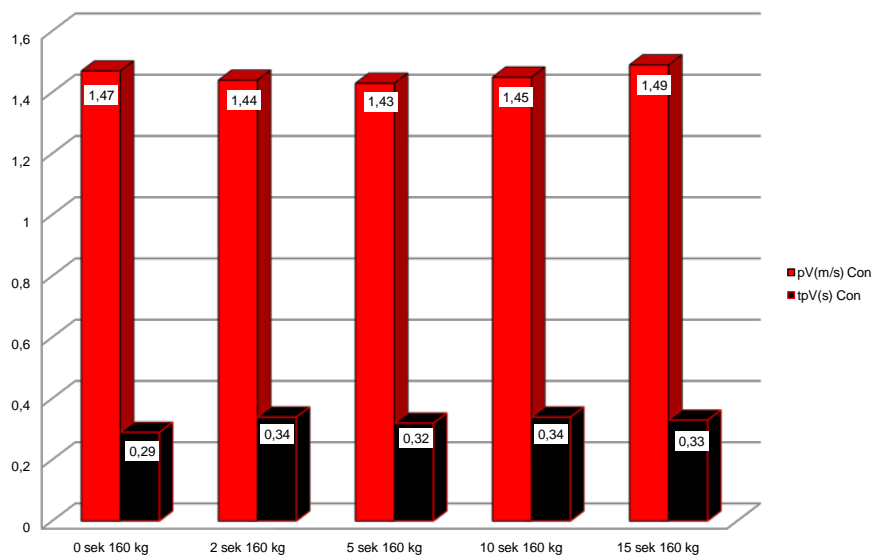
**Topp hastighet(m/s) och tid till topphastighet(s)
5 reps på 140 kg med olika lång vila**



© Fysexperten 2009

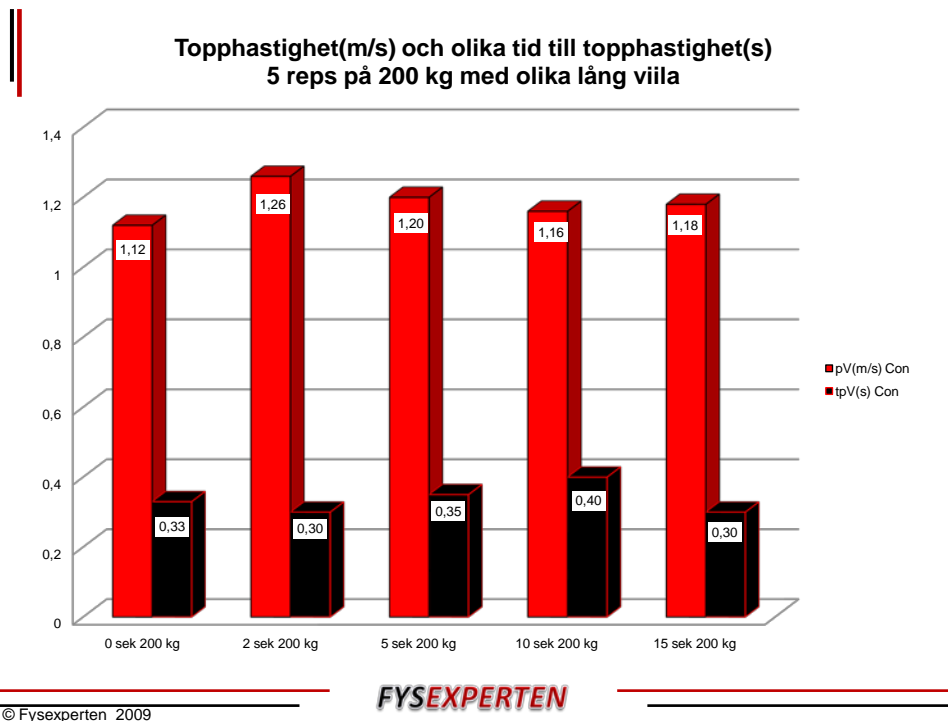
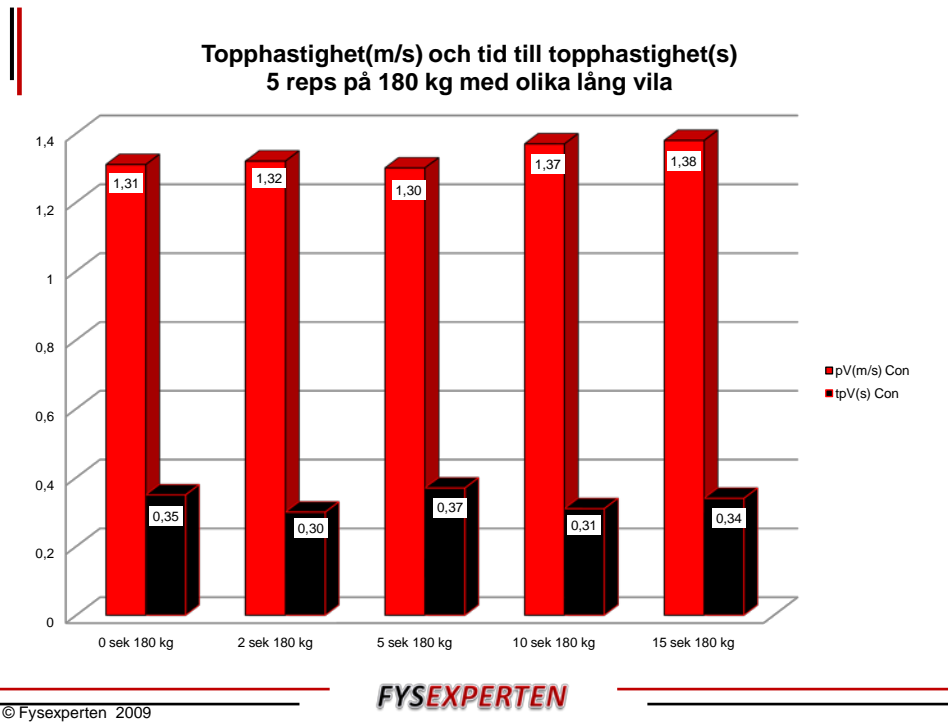
FYSEXPERTEN

**Topp hastighet(m/s) och tid till topphastighet(s)
5 reps på 160 kg med olika lång vila**



© Fysexperten 2009

FYSEXPERTEN



Sammanfattning:

Som vanligt detta projekt är utfört på en person som och andra sidan har en lång och gedigen styrketräning bakom sig. Dessa resultat är givetvis hur Stellan reagerar på olika belastningar och vilor. Men som jag ser det är det tillräckligt intressant att genomföra på en större grupp för att se om det här är något sådär lika på alla andra aktiva idrottare.

Men utifrån Stellas resultat så kan jag personligen dra slutsatsen att när man kör benböj så gäller följande. Ska man utveckla snabb-explosiv och maximalstyrka ska man köra i maximal

hastighet i rörelsen oavsett hur stor eller liten belastningen är. Rör man sig i lägre hastigheter som submax eller ännu saktare så kommer effekterna både excentriskt och koncentriskt att minska dramatiskt som i sin tur kommer att leda till sämre träningsutveckling i snabb-explosiv och maximalstyrka.

Med dessa principer blir det totala arbetet som man klarar av på olika belastningar oerhört kort i tid räknat. Den höga hastigheten i rörelsen leder till bättre intramuskulär - och intermuskulär koordination. Dessutom undviker man att öka i muskelmassa eftersom det inte är syftet med dessa träningsformer. Däremot är risken uppenbar att om man tränar på höga belastningar i långsamma hastigheter. Detta leder oavkortat till hypertrofi(ökning av muskelmassa.)

Att träna benböj utan vila mellan repetitionerna verkar även det som den bästa metoden för att öka effekterna framför allt i den excentriska fasen. När det gäller snabbstyrkan är det också uppenbart att vertikalthopp ger den bästa effekten både koncentriskt och excentriskt. Framförallt i den excentriska fasen. För att kroppen ska tåla belastningarna i explosiv och maximalstyrka bör man köra benböj utan att lyfta från marken.

Det är viktigt i många idrotter att man kan komma upp i höga topphastigheter på mycket kort tid. För att stimulera höga hastigheter måste rörelsen i det här fallet benböj alltid utföras med maximal hastighet i rörelsen. Kör man långsamt tappar man genast i topphastighet och givetvis i den tid det tar att nå topphastighet.

Som jag inledde med! Innan ni kör efter dessa principer måste den aktive vara mottaglig för denna typ av träning eftersom det är mycket stora belastningar man utsätter den aktive för. För att på längre sikt klara av denna träning krävs det en gedigen tränings bakgrund. Det krävs lång återhämtning mellan passen uppemot 3- 5 dagar innan man belastar samma muskelgrupp igen.

Detta kan man även mäta sig fram till om man vid pass 1 kommer upp 2000 watt i benböj vid träningen och vid nästa pass kommer upp i 1900 watt i benböj så är inte kroppen tillräckligt återhämtad för att tillgodogöra sig denna träning. Då bör man vänta ytterligare en eller två dagar innan man belastar i benböj.

Att träna denna typ av styrka kräver att nervsystemet är återhämtat för att få en positiv utveckling i sin benböjs träning. Annars är risken stor att det blir en ständig nedbrytning av organismen och en försämring i stället för en ökad styrka och en förbättring i snabb-explosiv och maximalstyrkan.

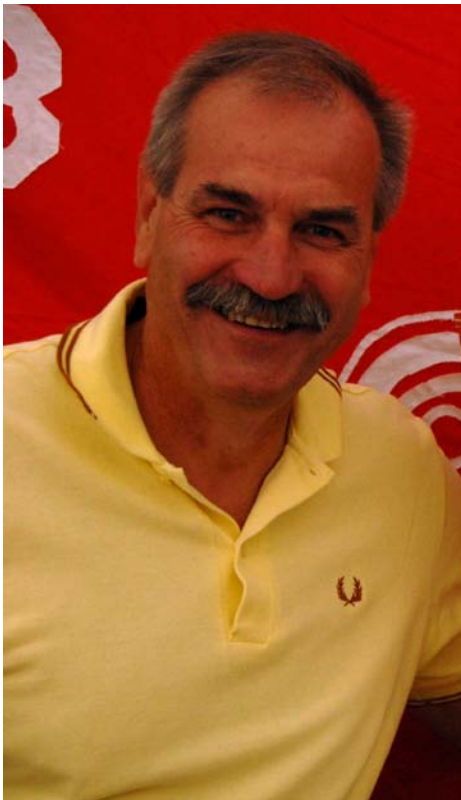
Lång återhämtning med rätt belastning och rätt principer är en fördel eftersom träningen blir mycket mer effektiv och man behöver inte lägga ned så mycket tid på styrkefaktorn och kan i stället lägga ner mer tid på det som man ska blir bra på nämligen sin idrott.

Detta är ett drömscenario för många idrottare som lägger ned massvis med timmar på träning i styrkelokalen som kanske inte leder till några större förbättringar utan ofta leder till överbelastningar på grund av för mycket träning som istället kunnat användas i sin idrott och utvecklat teknik osv. eller till mer tid till återhämtning. Återhämtningen är den faktorn som leder till att man blir bättre av all träning.

Jag hoppas att detta projekt har gett er inspiration och något som ni kan ha nytta av. Tanken med alla dessa projekt är till för att ge tränarkåren information och inspiration att utveckla sig. Där tränaren i sin miljö ska tänka till och ta fram bra och effektiva träningsmetoder.

Vi är redan igång med nya projekt som förhoppningsvis kan leda till ytterligare funderingar i styrkerummet.

Tack för denna gång.



Kenneth Riggberger



Stellan Kjellander

FYSEXPERTEN

www.fysexperten.se

© Fysexperten aug 2009

