



## **HASTIGHET PÅ SAMMA STRÄCKA KNÄBÖJ TVÅ BEN.**

Inom friidrotten mäter man och tar tid. Om vi tittar på sprintlöpning är det från 60 meter till 200 meter. Man har den givna sträckan t.ex. 60 meter den som vinner har den kortaste tiden. Ofta vinner man med 100 delar och ibland med tusendelar.

Hur kan man föra över detta till styrketräning den som har kortast tid vinner i knäböj på samma sträcka med samma belastning.

Jag har gjort ett pilotprojekt på två bens knäböj. Och har tittat på tiden det tar att förflytta olika belastningar med samma sträcka som var 16,4 cm. Vilket är en förhållandevis kort sträcka. Hur ska man kunna korta tiden på denna sträcka. En utmaning är det i alla fall.

Träning.

8 pass 2 serier x 5 reps vila 7 minuter på belastningen 110 kg.

8 pass 2 serier x 5 reps vila 7 minuter på belastningen 115 kg.

8 pass 2 serier x 5 reps vila 7 minuter på belastningen 120 kg.

8 pass 2 serier x 5 reps vila 7 minuter på belastningen 125 kg.

8 pass 2 serier x 5 reps vila 7 minuter på belastningen 130 kg.

8 pass 2 serier x 5 reps vila 7 minuter på belastningen 135 kg.

8 pass 2 serier x 5 reps vila 7 minuter på belastningen 140 kg.

8 pass 2 serier x 5 reps vila 7 minuter på belastningen 145 kg.

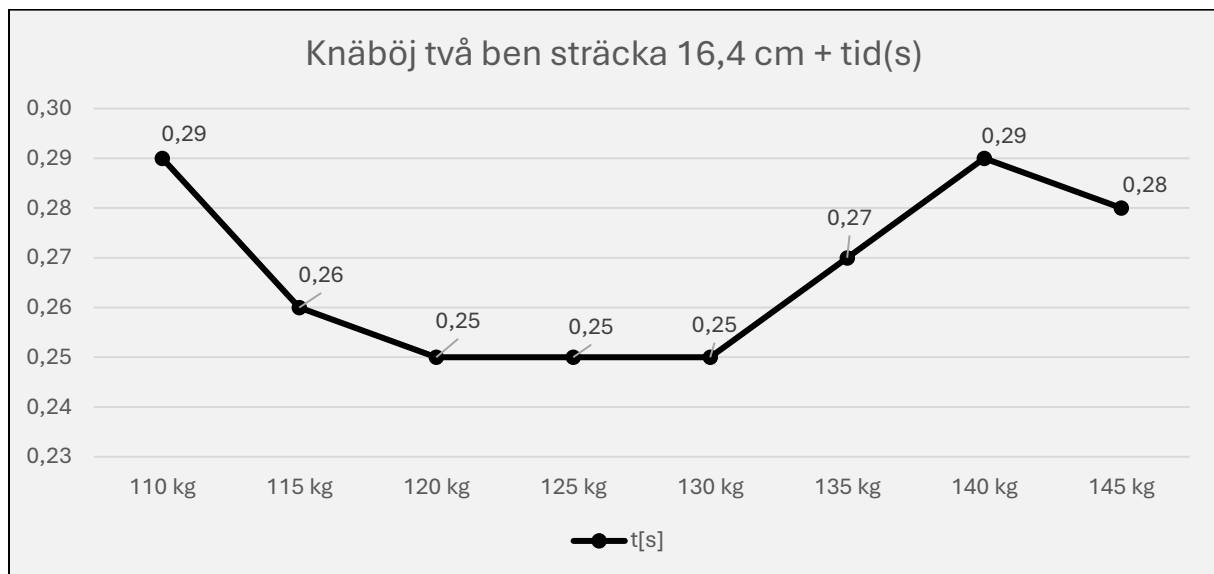
Träning måndag och torsdag vilket är två pass/vecka. Varje träningsperiod är 4 veckor efter dessa veckor ökar belastningen med 5 kg. Totalt blev det 64 veckors träning på ca. 8 månader. Ökningen i belastning blev under denna tid 35 kg.

När man tränar knäböj kan det bli lite skillnader på sträckan med det är sällan det skiljer mer än 1 cm. På sträckan 16,4 cm har jag kollat på pass 1 på 110 kg med pass 16 på 115 kg med pass 24 på 120 kg osv.

I varje av dessa pass har jag hittat exakt samma sträcka på 16,4 cm.

Här har jag tittat på tiden som styr hastigheten samt accelerationen.

### Knäböj 16,4 cm och tid.



På pass 1 med 110 kg tog det 0,29 sekunder på 16,4 cm. På pass 16 på 115 kg tog det 0,26 sekunder. En förbättring med 0,03 sekunder. Trots att belastningen ökade med 5 kg. Detta efter 8 pass på 110 kg och 8 pass på 115 kg.

Efter ytterligare 8 pass på 120 kg. Tiden minskade från 0,26 sekunder till 0,25 sekunder en förbättring med 0,01 sekunder. Trots en belastnings ökning med 5 kg.

Efter ytterligare 8 pass på 125 kg. Tiden blev oförändrad från 0,25 sekunder till 0,25 sekunder en förändring med 0,00 sekunder. Det får man ändå tycka är ok när det är 5 kg mer belastning.

Efter ytterligare 8 pass på 130 kg. Tiden blev oförändrad från 0,25 sekunder till 0,25 sekunder en förändring med 0,00 sekunder. Det får man ändå tycka är ok när det är 5 kg mer belastning.

Efter ytterligare 8 pass på 135 kg. Ökar tiden från 0,25 sekunder till 0,27 sekunder en försämring med 0,02 sekunder. Nu börjar det bli svårt, denna belastningsökning på 5 kg gjorde att det inte gick minska tiden som kan bero på att belastningen böjar närma sig 1 RM. Det är dock 0,02 sekunder mindre än på 110 kg.

Efter ytterligare 8 pass på 140 kg. Ökar tiden från 0,27 sekunder till 0,29 sekunder en försämring med 0,02 sekunder. Ytterligare en försämring när belastningen ökade med 5 kg.

Efter ytterligare 8 pass på 145 kg. Minskade tiden från 0,29 sekunder till 0,28 sekunder en förbättring med 0,01 sekunder. En liten förbättring när man jämför med 140 kg.

Det som blir intressant är när man jämför 110 kg med 145 kg så är tiden kortare på 145 kg med 0,01 sekunder. Detta innebär att den aktive har flyttat 35 kg mer på kortare tid på samma sträcka jämfört med pass 1 på 110 kg.

### **Vad säger vetenskapen.**

**Intramuskulär koordination:** Detta hänvisar till hur effektivt enskilda muskelfibrer inom en muskel aktiveras och arbetar tillsammans. När träningen fortskrider, blir nervsystemet bättre på att aktivera fler muskelfibrer samtidigt och med högre kraft. Det innebär att varje muskel kan generera mer kraft, vilket förklarar den ökade kontraktionskraften.

Genom att träna med maximal intensitet kan man effektivisera kommunikationen mellan olika muskler (intermuskulär koordination) och inom enskilda muskler (intramuskulär koordination). Detta leder till att musklerna arbetar mer samordnat, vilket gör att man kan producera större kraft mer effektivt.

**Rekrytering av snabba muskelfibrer:** Tyngre vikter och fokus på hastighet kan leda till en ökad rekrytering av typ II (snabba) muskelfibrer. Dessa fibrer är viktiga för explosivitet och hög kraftutveckling. Genom att träna för att lyfta med hög hastighet kan man förbättra rekryteringen av dessa fibrer, vilket i sin tur ökar både kontraktionskraften och hastigheten.

**Kontraktionshastighet och kraft:** Den ökade rekryteringen av snabba muskelfibrer och den förbättrade neuromuskulära koordinationen bidrar till en större kapacitet för muskelkontraktioner och en snabbare kontraktionshastighet. Det innebär att även om vikten är högre, kan den aktiva personen nyttja en mer effektiv rörelsemekanism som leder till kortare lyfttider.

#### **1. Neuromuscular Coordination and Performance:**

- Behm, D. G., & Sale, D. G. (1993). "Velocity specificity of resistance training." *Sports Medicine*, 15(6), 374-388.
- Kaneko, M., Fuchimoto, T., & Horiuchi, H. (1983). "Strength and power training in athletes." *International Journal of Sports Medicine*, 4(Suppl 1), 1-11.

#### **2. Muscle Fiber Recruitment:**

- Baker, D. (2001). "Acute and chronic changes in performance from heavy resistance training." *International Journal of Sports Science and Coaching*, 1(1), 21-43.
- Sale, D. G. (1988). "Neural adaptation to resistance training." *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 20(5 Suppl), S135-S145.

#### **3. Muscle Fiber Types and Exercise:**

- Zajac, A., et al. (2005). "The influence of fiber type distribution on the recruitment of motor units during resistance exercise." *Acta Physiologica Hungarica*, 92(1), 83-93.
- Enoka, R. M., & Fuglevand, A. J. (2001). "Motor Unit Recruitment: Theoretical and Practical Applications." *Journal of Neurophysiology*, 85(4), 1937-1940.

#### **4. Strength Training and Explosive Performance:**

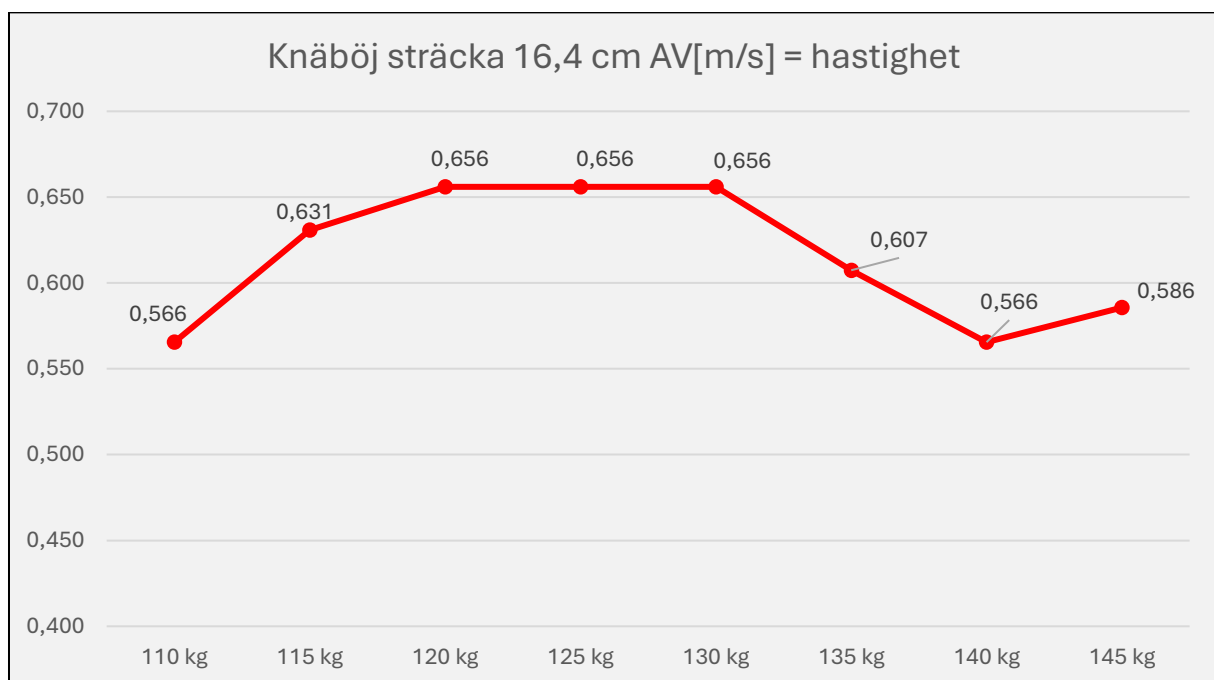
- Baker, D., & Newton, R. U. (2008). "Acute Effects of Heavy Resistance Training on Power Output and Kinematics in Exercises." *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(5), 1677-1682.
- Cormie, P., McBride, J. M., & Mccauley, G. O. (2011). "Power assessment in athletes." *Sports Medicine*, 41(2), 67-80.

##### 5. High-Intensity Training and Neuromuscular Adaptations:

- Fleck, S. J., & Kraemer, W. J. (2004). *Designing Resistance Training Programs*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Lima, R. M., et al. (2009). "Effects of strength training on muscle power and functional capacity in older adults." *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 90(5), 1478-1483.

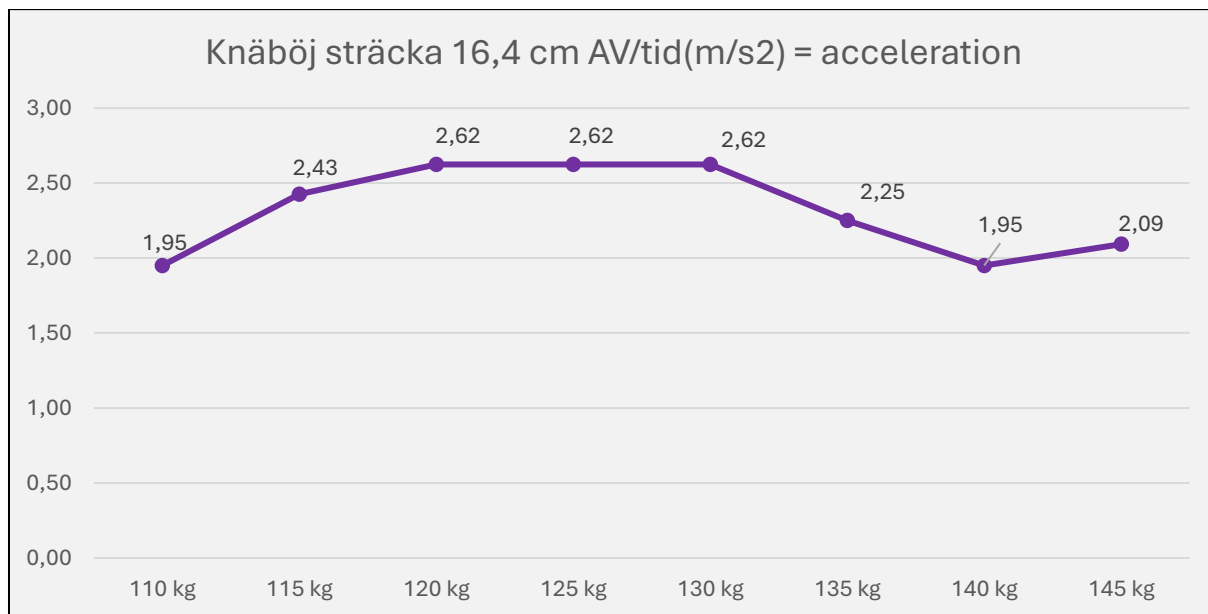
### Hur påverkar kortare tid på sträckan hastigheten.

När tiden minskar på samma sträcka ökar hastigheten som man ser i diagrammet. På de tyngre belastningarna ökade tiden och därmed minskade hastigheten. Även här högre hastighet på 145 kg jämfört med 110 kg.



## Hur påverkar ökad hastighet och minskad tid accelerationen m/s<sup>2</sup>.

När tiden minskar och hastigheten ökar blir det även en ökning av accelerationen. Även här blir det en högre acceleration på 145 kg jämfört med 110 kg.



Eftersom tränings tiden på 10 lyft ligger runt 3 sekunder så kan det inte bli någon form av hypertrofi utan all förbättring ligger på nerv muskelsystemet. Som på så sätt blir mer effektivt både när det gäller rekrytering av snabba fibrer samt den inta- och intermuskulära koordinationen. Som leder till bättre samarbete med de muskler som är involverade i rörelsen.

Dessutom blir kaviteten högre på kontraktionshastigheten och kontraktionskraften när man optimerar rörelsen. Fler snabba fibrer rekryteras, mera samtidigt och med en högre frekvens som leder till att tiden kan minskas som sedan leder till att hastigheten och accelerationen ökar.

För att optimera träningsprocessen måste man ha maximal rörelsehastighet koncentrisk och optimal rörelsehastighet excentriskt. Där man hela tiden försöker att korta tiden på den sträcka man tränar. Nu är det svårt att i en serie ha exakt samma sträcka. Jag har kollat även det och i en serie kan det skilja som max 1 cm. Ofta är det millimeter som skiljer.

Det är mycket viktigt att öka belastningen efterhand här har jag valt 8 pass 2 ggr/vecka innan man lägger till en ny och högre belastning. Samt att hela tiden försöka minska tiden.

All denna träning ska slutändan överförs till de man ska bli bra på. Nu är detta en pilotstudie på två ben. Personligen använder jag alltid unilateral träning för det blir mer effektivt för idrotter som använder ett ben i taget. Men det går givetvis bra att använda samma principer oavsett om det är bilateralt eller unilateralt.

## **Lite tankar om sprintlöpning.**

När det gäller sprintlöpning är det i princip samma nervmuskelsystem som man använder vid knäböj unilateralt. För att stimulera och utveckla sprintförmågan borde man även här, att hela tiden minska tiden på den sträcka man springer upp till 6 sekunder.

Vilket innebär att man vid varje träningspass sätter upp eltidtagningen. Både när man tränar accelerationer som när man tränar flygande lopp. Med målsättningen att korta tiden på den sträcka man springer.

Skillnaden här är att man bara har kroppsvikten som belastning när man utför dessa lopp. Antal lopp som man klarar av varierar lite mellan olika aktiva och träningstillstånd. Eftersom det är maxmallöpnings måste även vilan vara lång och även här kan det variera mellan olika aktiva.

En vila runt 10 minuter mellan varje lopp kan var lämpligt om man ska kunna träna i maximal hastighet och dessutom utföra flera lopp i ett träningspass. Vilan längd är viktigt för att kunna springa på samma tid eller bättre än lopp 1. 6 lopp med 10 minuters vila borde alla elitaktiva klara.

Allt detta för att förbättra snabbheten upp till 6 sekunder. Nu är det även längre tider som på 100 meter och 200 meter där man måste komplettera med sprintuthållighet. På sträckor mellan 100 meter till 200 meter.

Även här med ett antal lopp med lång vila för att klara av flera lopp på samma tid. Här kan man använda sig av tid för att se hur fort loppen går. Och efterhand som träningen fortskrider försöka springa fortare och fortare.

Om man samtidigt utvecklar power förmågan i styrketräning kan det bli en naturlig övergång mellan förbättringar i explosivitet och förbättring i snabbhet.

Med tanke på den belastning man utsätter de aktivas nervsystem med bör man vid ett sådant här upplägg minska träningsdagarna och mer dagar av vila måste till. På elitnivå behöver man en planering där man inte tar hänsyn till veckans dagar. Här kan ha ett upplägg på 3 eller 4 veckors cyklar. Där framförallt sprintträningen ligger dag efter vila.

Kenneth Riggberger

[www.riggberger.dinstudio.se](http://www.riggberger.dinstudio.se)

