

Relativ styrka i benen jämförelse män/kvinnor

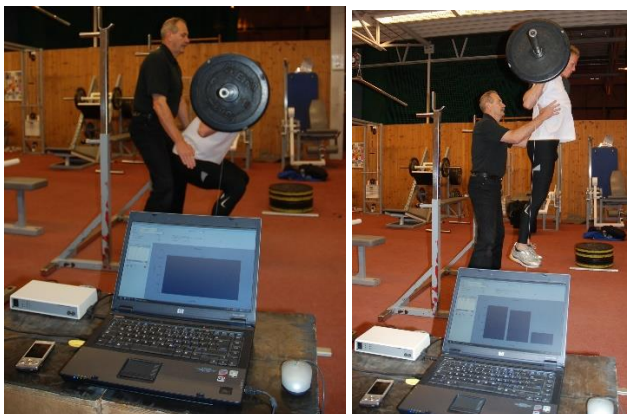
För många idrotter är den relativa styrkan i benen (*styrka i förhållande till vad man väger*) en avgörande faktor för prestationen i idrotter där man har kroppen som redskap. Det görs massvis av tester i styrka. Dels vad man kan lyfta 1 gång (1RM) eller hopptester samt andra styrketester för att mäta den aktives fysiska kapacitet. Men i hur många tester tar man hänsyn till den relativa styrkan?

En ökning av den maximala styrkan åtföljs alltid av en ökning av den relativa styrkan och därmed förmågan att utveckla högre effekter(power). Dietmar Schmidtblecher.

Om vi tar ett exempel. Aktiv 1 tar 200 kg(1RM) i knäböj aktiv 2 tar 100 kg(1RM) i knäböj. Nu gör vi en test på dessa två där man utför ett vertikalthopp med 50 kg på axlarna. Vilket blir 25 % av 1 RM för aktiv 1 och 50 % av 1 RM för aktiv 2. Vem av dessa två utvecklar högst effekt, genomsnittshastighet och topphastighet koncentriskt med 50 kg i ett vertikalthopp? Utgången är ganska given! Men vad händer när man slår ut dessa resultat där man tar hänsyn till vad man väger. Där man dividerar all resultatet med kroppsvikten? Skiljer det något mellan män och kvinnor?

Nu har jag utvecklat ett nytt system för att kunna se utvecklingen i relativ styrka både koncentriskt som excentriskt. Genom mätningar med MuscleLab får man fram massvis av resultat. Effekter, krafter och hastigheter både koncentriskt som excentriskt.

Test 1 är på två ben som är genomförda som ett vertikalthopp med fristång på belastningarna 20 kg 40 kg och 60 kg. Där jag tagit medelvärdet på dessa 3 belastningarna i denna redovisning. Här man får fram watt/kilo kroppsvikt, topphastigheten/kilo kroppsvikt. Förflyttningssträckan/kilo kroppsvikt koncentriskt/excentriskt samt ett EA-index/kilo kroppsvikt koncentriskt som är ett mått på explosivitet och accelerationsförmåga på den vikt man testar.



Test 2 är ett vertikalthopp på 30 kg på två ben i en Smithmaskin. Här får man fram peak power koncentriskt samt peak power excentriskt samt ett EA-index både koncentriskt och excentriskt.



Test 3 är ett vertikalthopp med kroppen som belastning utan arm insats CMJ = excentriskt/koncentriskt hopp med två ben. Här tar man hopphöjden dividerat med kroppsvikten och får fram den relativa hoppförmågan cm/kilo kroppsvikt.



Här har jag jämfört män och kvinnor för att se hur det ser ut mellan grupperna när det gäller den relativa styrkan. 10 olika mät faktorer. Dessa två grupper är toppatleter både på dam och herrsidan med mycket goda testresultat. Normalt sett är mannen ca: 25 % starkare i benen än vad kvinnan är(1RM). Är det samma skillnader när man tittar på den relativa styrkan? De aktiva är graderade från M 1 till M 10 och damerna från D 1 till D 10. Graderingen är gjort på testresultatet watt/kilo kroppsvikt koncentriskt. Där M 1 och D 1 har de högsta värdena sedan i fallande skala. Gula är män blå är damer.

Watt/kilo kroppsvikt koncentriskt två bens test

Vid testen får man fram ett watt tal som man sedan dividerar med kroppsvikten t.ex. 2000 watt delat med 70 kg = 28,5 watt/kilo kroppsvikt. Här mäter man $AP(W) =$ genomsnittseffekten under hela förflyttningssträckan koncentriskt. Medelvärde 3 belastningar.

	Watt/kgbw con
M 1	30,2
M 2	29,4
M 3	26,7
M 4	26,6
M 5	26,4
M 6	26,4
D 1	25,3
M 7	25,0
M 8	24,9
M 9	24,8
D 2	24,6
M 10	24,6
D 3	24,5
D 4	24,5
D 5	22,9
D 6	22,0
D 7	22,0
D 8	21,3
D 9	21,1
D 10	21,1

Här är det stora skillnader mellan män och kvinnor med undantag för D 1 och D 2. Här får man även ta hänsyn till att det är 90 % tillägg på kroppsvikten vilket leder till högre effekter om man väger mer. Dessutom skiljer det 20 kg i vikt mellan grupperna. Där medelvikten är 81,2 kg för herrar och 61,2 kg för damer. När damerna hoppar med 60 kg är det nästan vad gruppen har i medelvikt medan när herrarna hoppar med 60 kg är det 20 kilo från medelvikten på gruppen. Samtidigt som herrarna hoppar med 60 kg plus sin kroppsvikt blir det mer kilo men och andra sidan är herrarna betydligt starkare än kvinnorna.

Watt/kilo kroppsvikt excentriskt två bens test

Här mäter man hur snabbt den aktive rör sig i den excentriska fasen och får även här fram watt t.ex. 1500 watt dividerat med kroppsvikten på 70 kg= 21,4 watt/kilo kroppsvikt. Här mäter man AP(W) = genomsnittseffekten under hela förflyttningssträckan excentriskt.

	Watt/kgbw ecc
M 2	21,5
M 5	19,2
M 1	19,1
D 3	18,1
M 3	17,6
M 9	16,9
M 6	16,0
D 7	15,2
M 10	15,0
M 8	14,2
D 2	14,0
D 5	13,9
D 4	13,8
M 7	13,7
D 10	12,0
D 9	11,3
D 8	10,8
D 6	10,6
D 1	10,0
M 4	9,4

Det viktigaste i idrottsövningar är inte enbart muskelförkortning utan även prespänning. (prestretch, försträckning, utsträckning av muskeln före sammandragning). Ju högre hastighet man kan "pre-stretcha" med, desto bättre.

Muskelns förmåga att generera kraft blir betydligt större efter detta utförande. Kraften efter förspänning är mycket hög jämfört med utan förspänning. "Pre-stretch" innebär att systemet arbetar i sin helhet från nervaktivering till muskelkontraktion. Under denna "prestretching" lagras vi elastisk energi i muskel och sena, vilken senare frigörs under den koncentriskt fasen. Carmelo Bosco

Här ser det annorlunda ut men även här ligger det 90 kroppsvikt med i testen även excentriskt. Här handlar det om att väga ha en hög hastighet excentriskt som leder till högre koncentriskt värden. Bland damerna är det D 3 som sticker ut. Medan D 1 som var bäst koncentriskt är sämst bland damerna excentriskt. M 2 har ett högt värde både koncentriskt som excentriskt. M 4 har en del att jobba på excentriskt.

pV(m/s) topphastigheten koncentriskt på två ben test

Topphastigheten dividerat med kilo kroppsvikt. t.ex. 3,84 m/s) dividerat med 70 kg = 0,0548

	pV(m/s)/bw
D 1	0,0468
D 3	0,0443
M 4	0,0435
D 2	0,0422
D 9	0,0418
D 7	0,0410
M 6	0,0400
D 4	0,0399
M 9	0,0392
M 2	0,0388
M 8	0,0381
M 7	0,0380
M 5	0,0379
M 10	0,0375
D 10	0,0372
D 8	0,0370
M 1	0,0354
D 5	0,0352
D 6	0,0346
M 3	0,0345

Topphastighet inträffar någonstans längs förflyttningssträckan koncentriskt. Vid mätningarna tar systemet inte hänsyn till vad man väger utan systemet mäter enbart topphastigheten. Normalt har männen högre topphastighet än kvinnorna på samma belastning. Men här är det den relativa förmågan som mäts per kilo kroppsvikt. Som vi ser ovan är det damerna som dominerar i toppen. Medelvärdet på männen är 0,0383 och på damerna 0,0400. Vilket visar att damerna som grupp är lite vassare än männen när man slår ut topphastigheten per kilo kroppsvikt.

Förflyttningssträckan/kg kroppsvikt koncentriskt på två ben test.

Här tar man förflyttningssträckan koncentriskt minus förflyttningssträckan excentriskt t.ex. 90 cm koncentriskt – 40 cm excentriskt = 50 cm koncentriskt förflyttningssträcka när fötterna lämnar marken. Sedan slår man ut denna förflyttningssträcka per kilo kroppsvikt. 50 cm dividerat med 70 Kg = 0,71 cm/kilo kroppsvikt.

	Sträcka/kgbw
M 4	0,566
M 6	0,560
D 1	0,557
M 8	0,529
D 2	0,524
M 7	0,517
M 5	0,496
D 3	0,488
D 7	0,486
M 2	0,459
D 4	0,457
D 9	0,455
D 5	0,451
M 10	0,450
M 3	0,446
M 1	0,444
D 8	0,431
M 9	0,430
D 6	0,396
D 10	0,395

Här det lite mer jämt fördelat mellan män och kvinnor. När man slår ut förflyttningssträckan per kilo kroppsvikt. På gruppen är männen lite vassare 0,490 mot damernas 0,464. Här är det små skillnader mellan könen. Vilket innebär på denna faktor att den relativa styrkan är ganska likvärdig.

EA-index/kilo kroppsvikt i koncentrisk på två bens test

EA-index är ett explosiv och accelerations värde som man får fram genom att ta topphastigheten pV(m/s) och dividerar den med hur lång tid det tar att nå topphastigheten tpV(s). t.ex. 3,84 m/s dividerat med 0,30 sekunder = 12,8 dividerat med kroppsvikten vilket blir 0,182/kilo kroppsvikt.

	EA-index/kgbw
D 3	0,164
D 4	0,163
D 2	0,155
D 1	0,153
D 9	0,152
M 6	0,151
M 4	0,149
M 8	0,141
M 1	0,137
D 6	0,131
M 3	0,131
M 7	0,131
M 2	0,128
M 10	0,125
M 5	0,123
M 9	0,121
D 8	0,117
D 7	0,110
D 10	0,109
D 5	0,100

Vi såg tidigare att damerna var lite bättre på topphastigheten per kilo kroppsvikt här kommer det till en faktor och det är hur lång tid det tar att nå topphastigheten. Här ser vi att vissa av damerna är bättre än männen när det gäller att nå topphastigheten tidigare vilket leder till bättre EA-index. Som grupp har herrarna ett medelvärde på männen 0,134 och på damerna 0,135. Vilket visar att dessa två grupper är lika explosiva och har samma goda accelerationsförmåga.

Detta var alla mät faktorerna på två bens testen med fri stång och på medelvärdet av 3 belastningar.

Test 2 är gjort med 30 kilo där de aktiva gör vertikalhopp med två ben i en Smithmaskin där jag har tittat på peak power både koncentriskt som excentriskt. Samt EA-index peak power där man tar power värdet och dividerar det med hur lång tid det tar att nå peak power.

Peak Power/kilo kroppsvikt koncentriskt två ben.

Vid testen får man fram ett watt tal som man sedan dividerar med kroppsvikten t.ex. 3000 watt delat med 70 kg = 42,5 watt/kilo kroppsvikt. Här mäter man pP(W) = som inträffar någonstans under förflyttningssträckan koncentriskt. Här blir det värden som är betydligt högre jämfört med AP(W).

Peak power/kgbw con	
M 2	96,7
M 9	85,3
M 10	76,6
M 6	75,8
M 5	75,5
M 3	74,9
M 1	74,8
M 4	74,4
M 7	69,1
M 8	68,0
D 3	66,4
D 1	62,3
D 10	60,0
D 4	59,1
D 8	57,6
D 6	56,9
D 5	55,5
D 2	55,4
D 9	55,0
D 7	48,8

När man tittar på peak power koncentriskt ser vi att alla männen har bättre värde än vad damerna har. Den avgörande faktorn för det är förmodligen maximalstyrkan som är betydligt högre på männen än på damerna. Samt att belastningen på 30 kilo är förhållandevis en låg belastning för männen jämfört med damerna som i vissa fall är det över 50 % av vad de väger. Samma här så ligger det 90 % av kroppsvikten i testen vilket innebär att männen får lite högre wattvärde som sedan ska delas med kroppsvikten. Vi kan även se att det är stora skillnader mellan de aktiva både bland männen och damerna.

Peak Power/kilo kroppsvikt excentriskt två ben.

Vid testen får man fram ett watt tal som man sedan dividerar med kroppsvikten t.ex. 2000 watt delat med 70 kg = 28,5,5 watt/kilo kroppsvikt. Här mäter man pP(W) = som inträffar någonstans under förflyttningssträckan excentriskt. Här blir det värden som är betydligt höger jämfört med AP(W).

	Peak power/kgbw ecc
M 3	55,1
M 4	53,2
M 1	51,5
D 2	50,5
M 7	49,9
D 3	48,9
M 5	48,2
M 6	44,9
D 10	41,0
D 6	40,9
D 7	39,9
D 4	38,8
M 2	38,7
M 9	38,0
M 8	33,6
M 10	30,3
D 8	30,1
D 1	29,9
D 5	26,3
D 9	22,4

I den excentriska fasen är det damer som ligger väl framme på listan. I den koncentriskas fasen var alla männen bättre än damerna. Men hur kommer det sig att detta inte är fallet i den excentriska fasen? Det är fortfarande 30 kg som ska förflyttas. Varför är inte alla männen bättre även här? I det här fallet har många av damerna mer kontroll på hur man ska träna den excentriska fasen och tar även med det i testen vilket leder till högre effekter jämfört med många män som inte har denna kunskap i denna grupp trots att de är toppatleter.

EA-index/kilo kroppsvikt i peak power koncentriskt på två ben.

EA-index är ett explosiv och accelerations värde som man får fram genom att ta peak power watt(pP(W)) och dividerar den med hur lång tid det tar att nå peak power tpP(s). t.ex. 5000 watt dividerat med 0,15 sekunder = 33 333 dividerat med kroppsvikten 70 kg vilket blir värdet 476/kilo kroppsvikt.

	EA power/kgbw con
M 4	644
M 1	499
M 9	474
M 2	449
M 6	446
D 3	442
M 10	438
M 5	419
D 6	406
M 3	394
D 4	394
D 2	370
D 1	346
D 9	344
M 8	340
D 10	316
M 7	277
D 8	251
D 7	203
D 5	191

Detta är ett mått på explosiviteten och accelerationsförmågan. Vi ser här att det är en del damer som är lite högre upp på listan. Men den relativa styrkan är lite bättre som grupp för männen 428 jämfört med damerna som grupp ligger på 326. Vi ser även här stora skillnader mellan de aktiva. Tittar man på M 4 så har han 644 jämfört med M 7 som ligger på 277 vilket är mycket stor skillnad. Samma mellan D 3 och D 5.

EA-index/kilo kroppsvikt i peak power excentriskt på två ben.

EA-index är ett explosiv och accelerations värde som man får fram genom att ta peak power watt(pP(W)) och dividerar den med hur lång tid det tar att nå peak power tpP(s). t.ex. 5000 watt dividerat med 0,15 sekunder = 33 333 dividerat med kroppsvikten 70 kg vilket blir värdet 476/kilo kroppsvikt.

	EA power/kgbw ecc
M 1	234
D 3	233
M 4	205
M 5	201
M 3	197
D 6	186
D 10	178
M 2	176
D 4	162
M 7	161
M 6	160
D 2	153
D 7	148
M 9	131
D 1	125
D 8	120
M 8	108
M 10	98
D 5	77
D 9	50

Även här ser det annorlunda ut i den excentriska fasen jämfört med den koncentriskas fasen här är det fler damer som ligger högre upp på listan. Här skiljer det lite mellan grupperna 167 för männen jämfört med 143 för damerna. Även här är det stora skillnader mellan de aktiva oavsett kön.

Test 3 är ett vertikalthopp med kroppen som belastning som utförs som ett excentriskt/koncentriskt hopp med armarna fästa vid höfterna (CMJ).

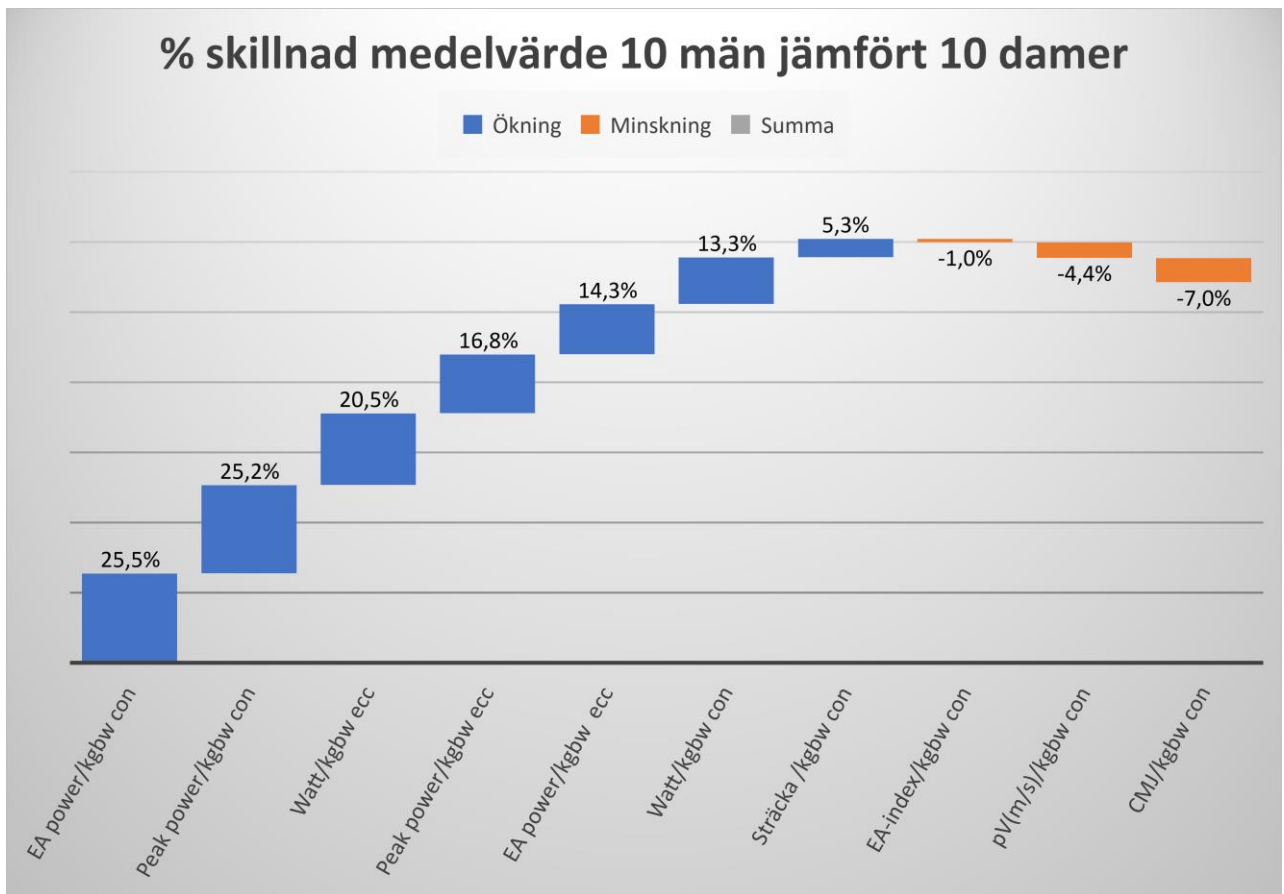
CMJ hopphöjden i cm dividerat med kroppsvikten

Här får man fram den relativa hoppförmågan.

	CMJ/kgbw
D 3	0,90
D 1	0,84
M 4	0,82
D 7	0,81
M 2	0,72
D 9	0,72
D 2	0,71
M 5	0,71
D 4	0,70
M 3	0,69
M 6	0,68
M 7	0,66
M 10	0,65
D 6	0,64
D 10	0,64
D 8	0,62
M 9	0,60
M 8	0,57
M 1	0,57
D 5	0,56

Här kom damerna i topp. Normalt hoppar männen högre än damerna. Men tittar man på den relativa hoppförmågan skiljer det lite mellan männen och damerna. Männen har ett medelvärde på 0,67 jämfört med damerna som har 0,71. Mellan dessa två grupper var damerna lite vassare.

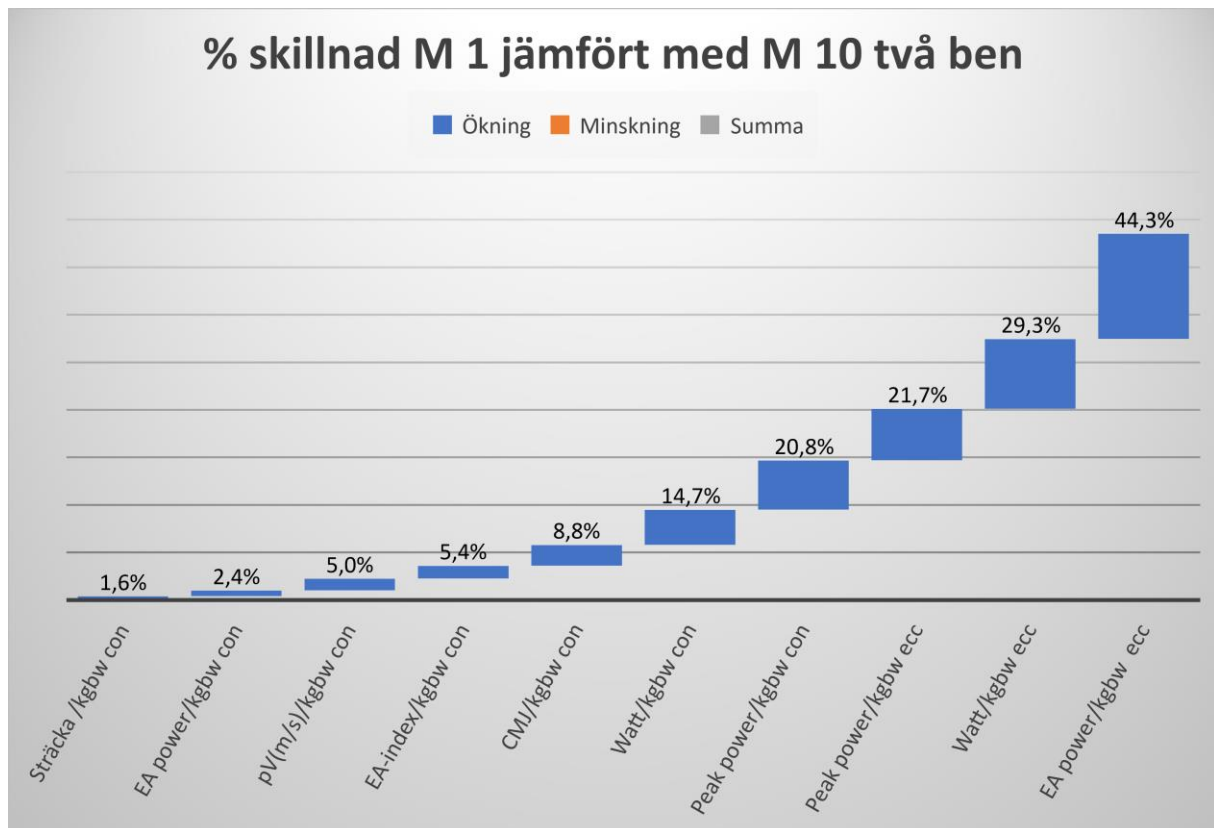
% skillnad män/damer medelvärde på de två gruppernas alla mät faktorer



Enligt vetenskapen så skiljer det 25 % i styrka i benen mellan kvinnor och män det kan nog stämma när det gäller 1 RM. Men när det gäller den relativa styrkan ser det annorlunda ut.

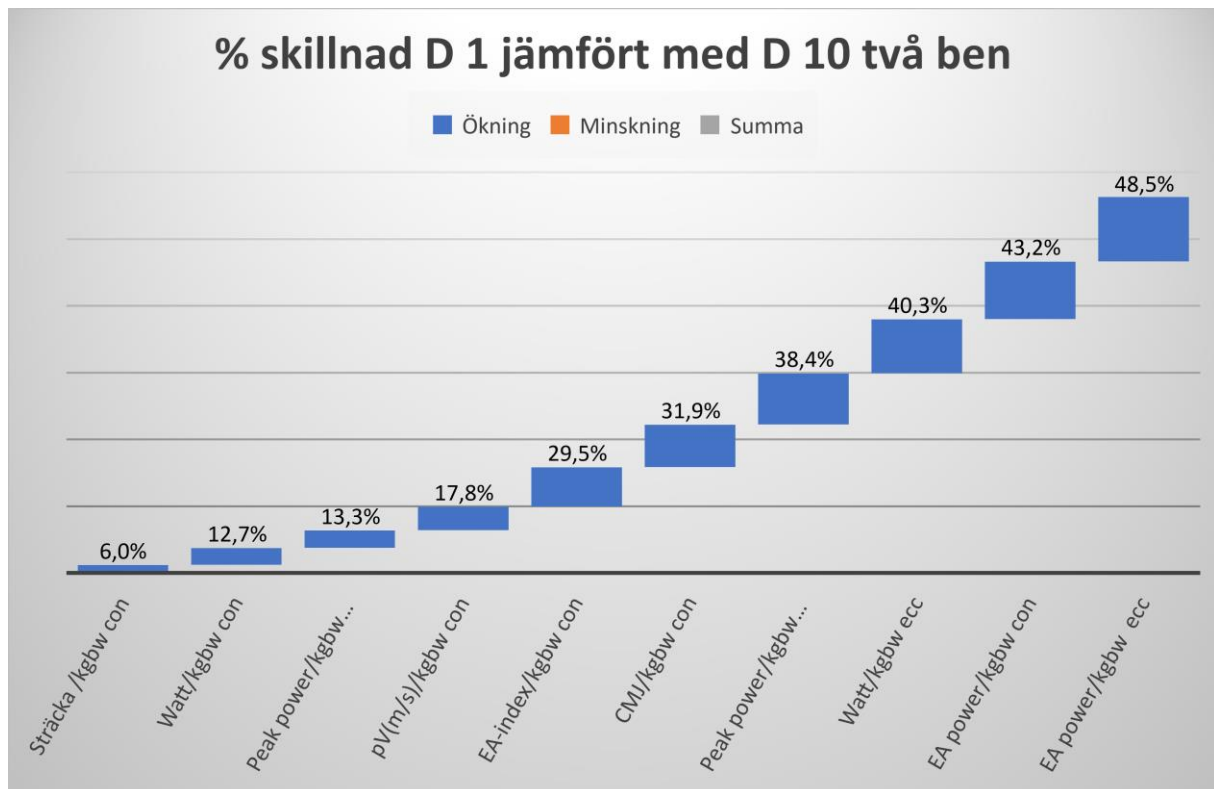
Det som skiljer mest är i peak power där skillnaderna ligger mellan 16,8 % till 25,5 %. Medan watt/kilo kroppsvikt koncentriskt är det bara 13,3%. Medan EA-index topphastighet delat med tiden till topphastighet är damerna 1,0% bättre än männen. Även på topphastigheten/kgbw är det 4,4 % bättre på damerna jämfört med männen. Där det skiljer mest till damernas fördel är hoppförmågan/kgbw 7,0%. Inte så konstighet eftersom det inte är nåra tilläggsbelastningar.

Här har jag jämfört den aktive man som hade bästa resultaten sammanlagt på de 10 mät faktorerna med den aktive som hade sämst sammanlagda resultat. Även om bägge dessa aktiva är toppatleter så skiljer det sig en hel del åt när man kollar på den relativa styrkan.



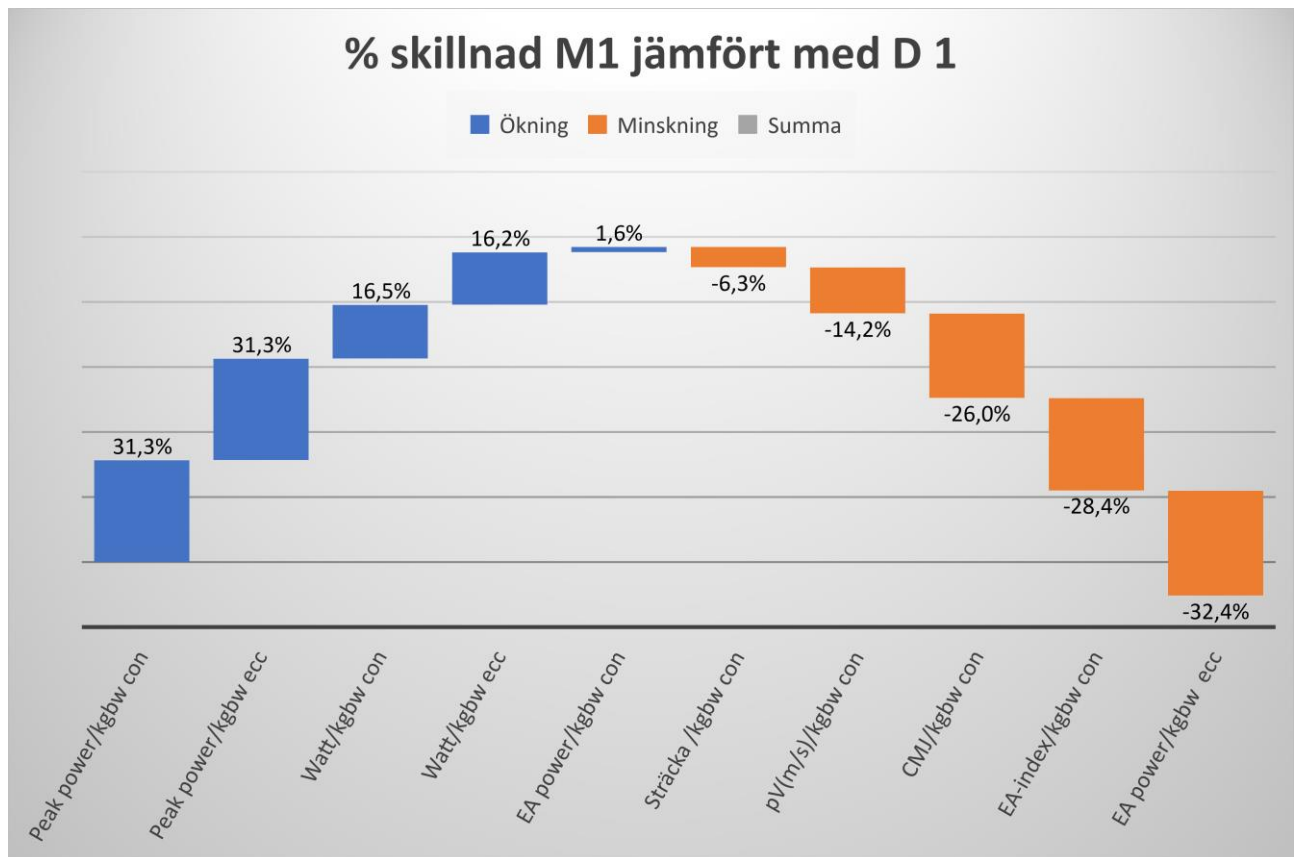
Det som skiljer mest är i den excentriska fasen 21,7% till 44,3%. Betydligt mindre skillnader i den koncentriskas fasen. Jag har även tagit fram referensvärde både för män och damer. Där man sedan kan jämföra sig själv vad man ligger i den relativa styrkan på dessa mät faktorer.

Här har jag jämfört den aktive dam som hade bästa resultaten sammanlagt på de 10 mät faktorerna med den aktive som hade sämst sammanlagda resultat. Även om bägge dessa aktiva är toppatleter så skiljer det sig en hel del åt när man kollar den relativa styrkan.



Mellan damerna skiljer det lite mer än mellan männen även här är det den excentriska fasen som är klart sämre. Men även andra faktorer. Det man ser på de flesta aktiva är att den excentriska fasen inte är utvecklad optimalt. Det ser vi även här på toppatleter.

Här har jag jämfört den bästa bland männen M 1 med den bästa damen D 1



De faktorer som M 1 är bättre än D 1 är på Peak power både koncentriskt och excentriskt. Samt på testvärdet watt/kilo kroppsvikt även här både koncentriskt som excentriskt. På EA power är det mycket små skillnader. D 1 är bättre på Sträckan, topphastigheten, CMJ, EA-index koncentriskt samt på EA power excentriskt. En av anledningarna till att D 1 är bättre på EA är att D 1 har mycket kortare tid till topphastighet samt på tiden till peak power som även den är kortare.

Sammanställning

Att det skiljer mindre mellan damer och män när det gäller den relativa styrkan är uppenbart. När det gäller maximalstyrkan ligger skillnaderna runt 25 % i knäböj. Att sedan maximalstyrkan är en förutsättning för höga effekter vet vi sedan tidigare.

En faktor där det skiljer mest mellan könen är peak power koncentrisk och EA-index i power koncentriskt. Som ligger på samma skillnader som 1 RM. Däremot watt/kilo kroppsvikt koncentriskt är det på dessa 2 grupper endast 13,3%. I den excentriska fasen ligger skillnaderna mellan 20,5 % till 14,3 %. Medan på topphastigheten och hoppförmågan (CMJ) har damerna bättre värden. Samt lite bättre på EA-index koncentriskt.

Vad kan man dra för slutsatser om detta. Det räcker inte att bara testa 1 RM eller hur många reps man klarar på en viss belastning och övning när det gäller att ta fram den relativa styrkan i benen. Ovan har vi sett att det varierar mellan de aktiva beroende på vilken faktor man tittar på.

Här ser man styrkor och svagheter när man gör en sådan här test och analys av testen. Tanken normalt är att man gör en test före en träningsperiod där man tittar på dessa 10 mät faktorer för att få ett utgångsläge. Därefter kör man sin träningsperiod oavsett hur lång den är. När träningsperioden är slut gör man en ny test för att se hur träningen har påverkat den relativa styrkan.

Beroende på hur lång träningsperioden är kan man även under träningsperioden göra en test. Det bör vara minst 5 veckor mellan testerna så den aktiva har en rimlig chans att förbättra sig. Men det normala är att man gör en test före och efter träningsperiod. Träningsperioden varierar beroende på vilken idrott man håller på med från 2 månader till 7 månader.

Nu har detta varit jämförelser mellan män och damer på två bens tester. Nästa steg är att även göra dessa analyser på vänster och höger ben. Där man även får fram skillnader mellan vänster och höger ben. Samt jämförelser mellan två ben, vänster och höger ben både koncentriskt som excentriskt. Då får man en ännu bättre bild av den relativa styrkan.

Kenneth Riggberger

Elittränare/testledare

www.riggberger.dinstudio.se

