

Vad händer när vi använder stretch-shortening-cykeln?

Den elastiska energi som kommer från den excentriska fasen i stretch-shortening-cykeln kan lagras i muskeln och i senan. I muskeln lagras energi bland annat i korsbryggorna. Ju fler korsbryggor som är aktiverade, desto mer elastisk energi lagras. En starkare muskel har en högre förmåga att lagra energi jämfört med en svag muskel.

Samspelet(koordinationen) mellan nervsystemet, de motoriska enheterna och musklens påverkar hur bra stretch-shortening-cykeln fungerar.

Den inledande excentriska fasen av stretch-shortening-cykeln medför att korsbryggor redan är bildade när den koncentrisk fasen börjar. Den koncentrisk rörelsen kan därför ske med full kraft redan från början.

Tiden mellan den excentriska och den koncentrisk rörelsen bör inte överstiga en sekund i vändningsögonblicket för att inte det mesta av den lagrade energin ska försvinna.

Ju snabbare den excentriska rörelsen sker, desto mer kraft kan utvecklas och föras över till den koncentrisk rörelsen. Effekten av stretch-shortening-cykeln blir bättre ju snabbare den excentriska rörelsen sker.

Del 1 hoppträning och testning av hoppegenskaperna.

Då har vi tagit del av grunderna för stretch-shortening-cykeln. Hur ska detta användas i träningsprocessen och vid testverksamhet. Om vi börjar med testverksamhet där man även testat den excentriska fasen. Det vi ska titta på är om man hoppar mycket högre om man börjar rörelsen med en excentrisk fas (stretch-shortening-cykeln) jämfört med enbart ett koncentrisk hopp. CMJ jämfört med SJ. Hur ser det ut bland de som har den bästa hoppförmågan? Hur stor skillnad kan det bli mellan dessa två hopp? Är det samma skillnader mellan kvinnor och män?

Om vi börjar med kvinnorna så har jag jämfört 15 aktiva som hoppar högt(grupp 1) med 15 aktiva som har mindre bra hoppförmåga(grupp2) i SJ och CMJ. Alla resultat är i centimeter.

Grupp 1	Skillnad CMJ/SJ
Aktiv 1	8,4
Aktiv 2	8,0
Aktiv 3	7,9
Aktiv 4	5,8
Aktiv 5	5,1
Aktiv 6	3,8
Aktiv 7	3,8
Aktiv 8	3,6
Aktiv 9	3,4
Aktiv 10	2,8
Aktiv 11	2,8
Aktiv 12	2,7
Aktiv 13	2,2
Aktiv 14	1,8
Aktiv 15	1,6
Medelvärde	4,2

Ovan kan man se att det är stora skillnader mellan de olika aktiva. Där det skiljer hela 8,4 cm på den som har störst skillnad mellan SJ och CMJ. Grupp 1 har ett medelvärde i SJ på 41,0 cm. CMJ är medelvärdet 45,2 cm och differens mellan SJ och CMJ på 4,2 cm. Vilket innebär att de som kan utnyttja sin stretch-shortening-cykel på ett effektivt sätt får även den största differensen mellan SJ och CMJ:

Hur ser det då ut på grupp 2 som har lägre hoppförmåga?

Grupp 2	Skillnad CMJ/SJ
Aktiv 1	4,3
Aktiv 2	3,9
Aktiv 3	2,7
Aktiv 4	2,6
Aktiv 5	2,6
Aktiv 6	1,9
Aktiv 7	1,8
Aktiv 8	1,7
Aktiv 9	1,2
Aktiv 10	1,1
Aktiv 11	0,9
Aktiv 12	0,8
Aktiv 13	0,5
Aktiv 14	0,4
Aktiv 15	0,2
Medelvärde	1,8

Här bli skillnaderna betydligt mindre än grupp 1 och på den som hade mest skillnad var det 4,3 cm medan som grupp skiljer det bara 1,8 cm mellan SJ och CMJ. Vad detta beror på kan man fundera över. Kan det vara så att grupp 1 har tränat mer hoppträning än grupp 2. Och att de på så sätt utnyttjar stretch-shortening-cykeln bättre än grupp 2. Kan det även vara så att grupp 1 har en bättre maximalstyrka och har tränat mer powerträning än grupp 2 och att de på så sätt hoppar högre och har större skillnad mellan SJ och CMJ? Eller har det med fibersammansättningen att göra? Grupp 1 har förmodligen en mycket större andel snabba fibrer än grupp 2. Som man kan se så skiljer det mycket mellan SJ och CMJ även på grupp 1. På grupp 2 är medelvärdet i SJ 23,8 och medelvärdet i CMJ 25,6 och en differens mellan SJ och CMJ på 1,8 cm

Genom årens testande är det så att det finns en hel del aktiva som har bättre SJ än CMJ vad det nu kan bero på. Det kan även bero på hur man utför hoppen och hur van man är vid hoppträning. Oavsett alla funderingar och frågor kan man konstatera att stretch-shortening-cykeln ger bättre resultat än om man enbart gör ett koncentriskt hopp.

Hur ser det ut bland herrarna är det samma skillnader som damerna?

Jag jämfört 15 aktiva herrar som hoppar högt(grupp 1) med 15 aktiva med en lägre hoppförmåga(grupp2) i SJ och CMJ

Grupp 1	Skillnad SJ/CMJ
Aktiv 1	8,3
Aktiv 2	7,5
Aktiv 3	6,3
Aktiv 4	5,8
Aktiv 5	5,0
Aktiv 6	4,8
Aktiv 7	4,1
Aktiv 8	3,8
Aktiv 9	3,7
Aktiv 10	3,5
Aktiv 11	3,4
Aktiv 12	2,8
Aktiv 13	2,1
Aktiv 14	1,9
Aktiv 15	1,3
Medelvärde	4,3

Även herrarna ligger på ungefär samma skillnad som kvinnorna 4,3 cm är skillnaden mellan SJ och CMJ för herrarna. Detta talar för att det inte är någon skillnad mellan kvinnor och män när det gäller att använda stretch-shortening-cykeln på ett effektivt sätt.

Hur ser det ut på den andra gruppen för herrarna?

Grupp 2	Skillnad SJ/CMJ
Aktiv 1	5,9
Aktiv 2	4,7
Aktiv 3	3,9
Aktiv 4	3,6
Aktiv 5	2,9
Aktiv 6	2,9
Aktiv 7	2,4
Aktiv 8	2,3
Aktiv 9	2,2
Aktiv 10	2,1
Aktiv 11	1,9
Aktiv 12	1,7
Aktiv 13	1,7
Aktiv 14	1,3
Aktiv 15	1,0
Medelvärde	2,7

Även här har de med mindre bra hoppresultat en mindre skillnad mellan SJ och CMJ jämfört med grupp 1.

Medan grupp 2 herrar har lite bättre skillnad jämfört med grupp 2 damer. Det verkar att de som har bra hoppresultat även utnyttjar stretch-shortening-cykeln bättre än de med sämre hoppresultat. Det kan givetvis bero på att grupp 1 kanske har mer hoppträning bakom sig än grupp 2. Ett referensvärde för de som har testverksamhet skulle 3 till 4 cm vara en godkänd skillnad mellan SJ och CMJ.

Grupp 1 kanske är mycket starkare än grupp 2 och på så sätt kan grupp 1 lagra mer energi bättre än grupp 2.

Dropjump (nedhopp från olika höjder)

Dropjump är den träningsform som ställer mycket höga krav på en god och långvarig träningsbakgrund. Eftersom det är extremt korta kontakttider samtidigt som man ska hoppa så högt som möjligt på denna korta tid. Detta gör att effektutveckling blir gigantiskt stort i förhållande till hopp med tilläggsbelastning. Där man dessutom utsätter stretch-shortening-cykeln för extrema belastningar.

Här kommer en sammanställning på ett antal aktiva och hur det kan skilja både i hopp höjd, tid i marken och även på watt/kilo kroppsvikt. Alla dessa aktiva har varit på landslagsnivå och en del på högsta internationella nivå. Det man kan konstatera är att de aktiva som har haft dropjump som träningsform koordinerar mycket bättre än de som inte har haft dropjump som träningsform. Framförallt ser man det i tid i marken.

Många talar om optimal nedhoppshöjd. Där man ska sluta höja när tiden i marken blir längre eller man tappar i hopp höjd. Det blir en svår nöt att knäcka när man tittar på de resultat som kommer nedan. Om man ska kalla denna träningsform för styrketräning eller inte är frågan. Personligen ser jag denna träningsform som koordinationsträning även om belastningarna är mycket höga.

Det ser man på sammanställningen av watt/kilo kroppsvikt som är 2 till 4 gånger högre än det man kan prestera i vertikalthopp med tilläggsbelastningar från 20 kg till 100 kg. Där toppresultaten ligger lite över 30 watt/kilo kroppsvikt på herrsidan och 27 watt/kilo kroppsvikt på damsidan. Där man utför vertikalthoppen från 20 kg till 60 kg.

Allt detta innebär att dropjump som träningsform är mycket effektiv men belastningarna överstiger alla andra träningsformer när det gäller att producera power. För mig är detta elitträning på högsta nivå och bör därför undvikas på ungdomar och juniorer. Inte heller på senior aktiva som inte har tillräcklig bakgrund för att utsätta sig för dessa mycket stora belastningar.

Genom åren har vi haft massvis med aktiva som skadat sig på grund av överbelastning från denna träningsform. Ska man använda denna träningsform måste mängden träning vara liten. Ett pass kan vara från 2 till 4 serier med 5 hopp i varje serie med 1 minuts vila mellan hoppen.

Har man inte hopp i sin idrott kanske man ska utesluta denna träningsform helt och träna andra faktorer i stället.

Sammanställningen på dropjump damer.

Damer	Aktiv 1	
Nedhoppshöjd	Hoppshöjd	Tid i marken
10 cm	36,2	150
20 cm	36,5	148
30 cm	32,6	143
40 cm	33,2	146
50 cm	31,5	141
60 cm	32,3	146
Medelvärde	33,7	146

Damer	Aktiv 2	
Nedhoppshöjd	Hoppshöjd	Tid i marken
10 cm	24,6	148
20 cm	30,1	160
30 cm	29,7	165
40 cm	29,4	158
50 cm	31,2	163
60 cm	30,9	172
Medelvärde	29,3	161

Damer	Aktiv 3	
Nedhoppshöjd	Hoppshöjd	Tid i marken
10 cm	39,4	272
20 cm	38,4	236
30 cm	37,2	216
40 cm	36,3	215
50 cm	34,9	218
60 cm		
Medelvärde	37,2	231

Damer	Aktiv 4	
Nedhoppshöjd	Hoppshöjd	Tid i marken
10 cm	39,4	272
20 cm	38,4	236
30 cm	37,2	216
40 cm	36,3	215
50 cm	34,9	218
60 cm		
Medelvärde	37,2	231

Damer	Aktiv 5	
Nedhoppshöjd	Hoppshöjd	Tid i marken
10 cm	44,4	166
20 cm	45,4	180
30 cm	43,6	161
40 cm	46,7	185
50 cm	47,3	180
60 cm	45,2	176
Medelvärde	45,4	175

Damer	Aktiv 6	
Nedhoppshöjd	Hoppshöjd	Tid i marken
10 cm	36,5	143
20 cm	38,3	132
30 cm	39,1	143
40 cm	38,8	138
50 cm	38,4	138
60 cm	40,6	146
Medelvärde	38,6	140

Damer	Aktiv 7	
Nedhoppshöjd	Hoppshöjd	Tid i marken
10 cm	43,3	173
20 cm	43,3	163
30 cm	42,1	166
40 cm	42,8	162
50 cm		
60 cm		
Medelvärde	42,9	166

Damer	Aktiv 8	
Nedhoppshöjd	Hoppshöjd	Tid i marken
10 cm	38,6	160
20 cm	38,4	152
30 cm	41,3	180
40 cm	40,3	162
50 cm	38,8	148
60 cm		
Medelvärde	39,5	160

Nedan medelvärdet på hela testen. Dessa damer har en mycket god förmåga i dropjump och det ser man framförallt på den korta tiden i marken. Här finns även med effektutveckling i watt/kilo kroppsvikt. Där snittet på dessa aktiva ligger på 65,5 watt/kilo. Jämför man det med toppresultaten i vertikalhopp med belastningar från 20 kg till 60 kg som ligger runt 27 watt/kilo kroppsvikt blir det stor skillnad. Här blir belastningen ungefär 2,5 gånger större i dropjump jämfört med vertikalhoppen när det gäller watt/kilo kroppsvikt.

Det som skiljer damer och herrar är framförallt hopphöjden och effektutvecklingen medan tiden i marken är kvinnorna lika bra som männen att koordinera dessa dropjump.

	Tid i		
	Hopp höjd	marken	Watt/kgbw
Aktiiv 1 damer	33,7	146	61,8
Aktiiv 2 damer	29,3	161	47,8
Aktiiv 3 damer	37,2	231	50,4
Aktiiv 4 damer	45,4	175	75,3
Aktiiv 5 damer	38,6	140	73,6
Aktiiv 6 damer	42,9	166	78,8
Aktiiv 7 damer	39,5	160	70,6
Medelvärde damer	38,1	168	65,5

Sammanställningen på dropjump herrar.

Herrar	Aktiv 1	
Nedhoppshöjd	Hoppshöjd	Tid i marken
10 cm	44,6	262
20 cm	45,2	250
30 cm	42,8	260
40 cm	44,1	258
50 cm	40,8	251
60 cm		
Medelvärde	43,5	256

Herrar	Aktiv 2	
Nedhoppshöjd	Hoppshöjd	Tid i marken
10 cm	33,6	194
20 cm	35,2	212
30 cm	34,3	193
40 cm	36,0	190
50 cm	35,6	211
60 cm	35,2	220
Medelvärde	35,0	203

Herrar	Aktiv 3	
Nedhoppshöjd	Hoppshöjd	Tid i marken
10 cm	46,7	136
20 cm	41,0	123
30 cm	36,7	136
40 cm	34,1	123
50 cm	39,8	137
60 cm	40,1	146
Medelvärde	39,7	134

Herrar	Aktiv 4	
Nedhoppshöjd	Hoppshöjd	Tid i marken
10 cm	67,9	262
20 cm	66,0	239
30 cm	69,2	264
40 cm	62,8	233
50 cm		
60 cm		
Medelvärde	66,5	250

Herrar	Aktiv 5	
Nedhoppshöjd	Hoppshöjd	Tid i marken
10 cm	33,5	239
20 cm	38,9	237
30 cm	34,9	260
40 cm	38,6	249
50 cm	38,0	278
60 cm		
Medelvärde	36,8	253

Herrar	Aktiv 6	
Nedhoppshöjd	Hoppshöjd	Tid i marken
10 cm	50,9	169
20 cm	46,2	145
30 cm	50,0	157
40 cm	50,0	153
50 cm		
60 cm		
Medelvärde	49,3	156

Herrar	Aktiv 7	
Nedhoppshöjd	Hoppshöjd	Tid i marken
10 cm	30,5	252
20 cm	31,5	227
30 cm	31,5	217
40 cm	26,5	209
50 cm		
60 cm		
Medelvärde	30,0	226

Herrar	Aktiv 8	
Nedhoppshöjd	Hoppshöjd	Tid i marken
10 cm	47,8	255
20 cm	46,7	202
30 cm	48,3	202
40 cm	45,7	199
50 cm		
60 cm		
Medelvärde	47,1	215

Herrar	Aktiv 9	
Nedhoppshöjd	Hoppshöjd	Tid i marken
10 cm	59,3	167
20 cm	60,2	166
30 cm	58,6	162
40 cm	59,5	164
50 cm		
60 cm		
Medelvärde	59,4	165

Herrar	Aktiv 10	
Nedhoppshöjd	Hoppshöjd	Tid i marken
10 cm	53,5	214
20 cm	48,8	188
30 cm	44,8	176
40 cm	43,2	170
50 cm	45,1	172
60 cm	47,7	172
Medelvärde	47,2	182

Herrar	Aktiv 11	
Nedhoppshöjd	Hoppshöjd	Tid i marken
10 cm	55,0	158
20 cm	52,7	162
30 cm	49,6	158
40 cm	48,0	162
50 cm	49,1	167
60 cm	53,3	172
Medelvärde	51,3	163

Herrar	Aktiv 12	
Nedhoppshöjd	Hoppshöjd	Tid i marken
10 cm	63,1	229
20 cm	58,9	206
30 cm	64,6	275
40 cm	60,0	212
50 cm	61,4	196
60 cm	60,2	224
Medelvärde	61,4	224

Herrar	Aktiv 13	
Nedhoppshöjd	Hoppshöjd	Tid i marken
10 cm	61,0	203
20 cm	62,5	201
30 cm	63,2	190
40 cm	64,3	191
50 cm	59,6	201
60 cm	63,6	212
Medelvärde	62,4	200

Nedan medelvärdet på hela testen. Här varierar det mer mellan de olika aktiva i förhållande till damerna och det beror på att här finns fler aktiva som inte har så mycket dropjump i sin träning. Här finns även med effektutveckling i watt/kilo kroppsvikt. Där snittet på dessa aktiva ligger på 78,3 watt/kilo. Jämför man det med toppresultaten i vertikalhopp med belastningar från 20 kg till 100 kg som ligger runt 30 watt/kilo kroppsvikt blir det stor skillnad. Här blir belastningen ungefär 2,5 gånger större i dropjump jämfört med vertikalhoppet när det gäller watt/kilo kroppsvikt. Herrarna är 16 % bättre än kvinnorna i effektutveckling watt/kilo kroppsvikt. Vilket är helt naturligt eftersom kvinnorna har ca: 75 % av männens kapacitet i benstyrka. Utgår man från det så är det kvinnorna som är lite bättre än männen. Man kan även se stora variationer i hoppshöjd, tid i marken samt i watt/kilo kroppsvikt. Aktiv 9 är den som får ut mest i watt/kilo kroppsvikt. Av de bättre i watt/kilo kroppsvikt kommer flera över 3 gånger sina värde watt/kilo kroppsvikt i vertikalhopp med belastningar.

	Tid i		Watt/kgbw
	Hoppshöjd	marken	
Aktiv 1 herrar	43,5	256	56,2
Aktiv 2 herrar	35,0	203	49,7
Aktiv 3 herrar	39,7	134	81,1
Aktiv 4 herrar	66,5	250	97,8
Aktiv 5 herrar	36,8	253	46,5
Aktiv 6 herrar	49,3	156	97,9
Aktiv 7 herrar	30,0	226	41,9
Aktiv 8 herrar	47,1	215	72,6
Aktiv 9 herrar	59,4	165	117,6
Aktiv 10 herrar	47,2	182	76,5
Aktiv 11 herrar	51,3	163	92,8
Aktiv 12 herrar	61,4	224	89,1
Aktiv 13 herrar	62,4	200	98,5
Medelvärde herrar	48,4	202	78,3

Nedan en test på två extremt vältränade aktiva med en mycket hög maximalstyrka i benen. Som man kan se här är det inte så stora skillnader i hopphöjd samt tid i marken. Trots den mycket höga nedhoppshöjden. Denna test bör man undvika utan normalt kan det räcka att använda hopphöjder från 10 cm till max 60 cm.

Herrar	Aktiv 14	
Nedhoppshöjd	Hopphöjd	Tid i marken
10 cm	63,1	229
20 cm	58,9	206
30 cm	64,6	275
40 cm	60,0	212
50 cm	61,4	196
60 cm	60,2	224
70 cm	60,7	217
80 cm	61,9	212
90 cm	61,2	215
100 cm	60,6	220
Medelvärde	61,3	221

Herrar	Aktiv 15	
Nedhoppshöjd	Hopphöjd	Tid i marken
10 cm	61,0	203
20 cm	62,5	201
30 cm	63,2	190
40 cm	64,3	191
50 cm	59,6	201
60 cm	63,6	212
70 cm	58,2	219
80 cm	60,9	226
90 cm	64,2	240
100 cm	58,7	242
Medelvärde	61,6	213

Hopp som träningsform är mycket belastande för både leder, ligament och muskler. Dropjump från höjder är den träningsform som ger största belastning av hoppövningarna. Men även hopp över häckar och om det är flera hopp i rad t.ex. 5 till 10 stycken. Så blir det som dropjump träning eftersom man kommer ned från en viss höjd och slår till direkt mot nästa häck. Något att tänka på när man planerar sin träning. Vanliga vertikalthopp om de utförs 1 i taget eller när man hoppar upp på en plint är klart lägre belastningar än dropjump och häckhopp över flera häckar i ett sträck. Även mångsteg bli lägre belastning om de är flacka. Upprepade en bens hopp är även det en stor belastningen om det blir många hopp i ett sträck. Hopp på ett ben ställer dessutom mycket stora krav på höftens stabiliserande muskler.

