



Hvilke øvelser er best i forebygging av hamstringskader hos idrettsutøvere?

Mange vil forbinde hamstringsmuskulaturen med skader. Disse musklene er spesielt utsatt for strekkskader og avrivninger, særlig i eksplosive idretter som sprint og hoppøvelser, som krever at det mobiliseres mye kraft på kort tid. I profesjonell fotball, vil omtrent én av fem spillere lide av en hamstringskade i løpet av en sesong, og over 20% av disse skadene vil re-skades. Hamstringskader kan være lett å dra på seg og vanskelig å bli kvitt. Flere studier har vist at den velkjente øvelsen Nordic Hamstrings har redusert opp til 50-70 % av alle hamstringskader i løpet av en sesong. Er «Nordics» den beste løsningen vi har, eller er det andre øvelser eller faktorer som spiller en større rolle? Hvordan kan terapeuter bli sikrere og tryggere på valg av riktig øvelse for å forebygge hamstringskader?



AV NIKOLAI HANSEN
BJERKESTRAND
FYSIOTERAPEUT

Strekkskade i hamstrings er den vanligste årsaken til tappt trening og spilletid i løpsbaserte idretter.

Tidligere forskning har undersøkt at de fleste hamstringskader oppstår under den sene svingfasen av høyhastighetsløping, og omtrent fire av fem skader oppstår i det lange hodet til biceps femoris (1). Flere studier har fastslått at eksentrisk styrketrening har gitt redusert risiko for hamstringskader. Dette kan

skyldes både en økning av fasikkelengde i biceps femoris long head (BFLH) og økt eksentrisk knestyrke, som er en del av den sene svingfasen i høyhastighetsløping (2). I tillegg har flere studier sett at det er ulike mønstre for aktivering under ulike hamstringsøvelser, og at høy aktivering og muskelvolum er kor-

relert (3). Ulik kontraksjonsmetode er også vist seg å være avgjørende i form av ønsket adaptasjon i muskelvevet (4).

Disse ulike variablene kan gi deg som terapeut implikasjoner for valg av øvelse, basert på hva du og din utøver ønsker å oppnå. Men aller først må det defineres et konkret mål. Hva er det utøveren eller pasienten har behov for? Er det nødvendig å øke eksentrisk styrke? Er målet å øke muskelvolum, eller å forlenge muskelens fasikkellengde? Hva du og utøveren din ønsker å oppnå, bør være grunnsteinen i hva som skal trenes. For å optimalisere effekten av treningen, bør målsetningen være presis nok. Det skal nevnes at det ikke er direkte feil å gjennomføre et treningsprogram hvor alle disse metodene kombineres, men dette kan også ha konflikterende eller negativ effekt på hverandre. Hvordan kan terapeuter få mer kunnskapstyngde i valg av hamstringøvelser basert på hva målet til utøveren er?

Øvelsens egenskaper og dosering

Fra et skadeforebyggende eller prestasjonsfremmende utgangspunkt, bør vi definere og vurdere

valg av øvelse fordelt i to kategorier. 1: Hvilke spesifikke egenskaper øvelsen eier, og 2: Hvordan øvelsen i seg selv skal doseres. Eksempler på dette er: Hvilke egenskaper skiller de ulike øvelsene fra hverandre? Hvilke muskler aktiveres? Er øvelsen en hoftedominerende eller knedominerende øvelse? Hvordan doseres øvelsen? Hva er ønsket volum, intensitet, frekvens eller velositet basert på utøverens mål og periodisering? Disse variablene bør vurderes for å presisere og optimalisere treningsmålet til utøveren. La oss se nærmere på ulike hamstringøvelser og hvilke egenskaper de har.

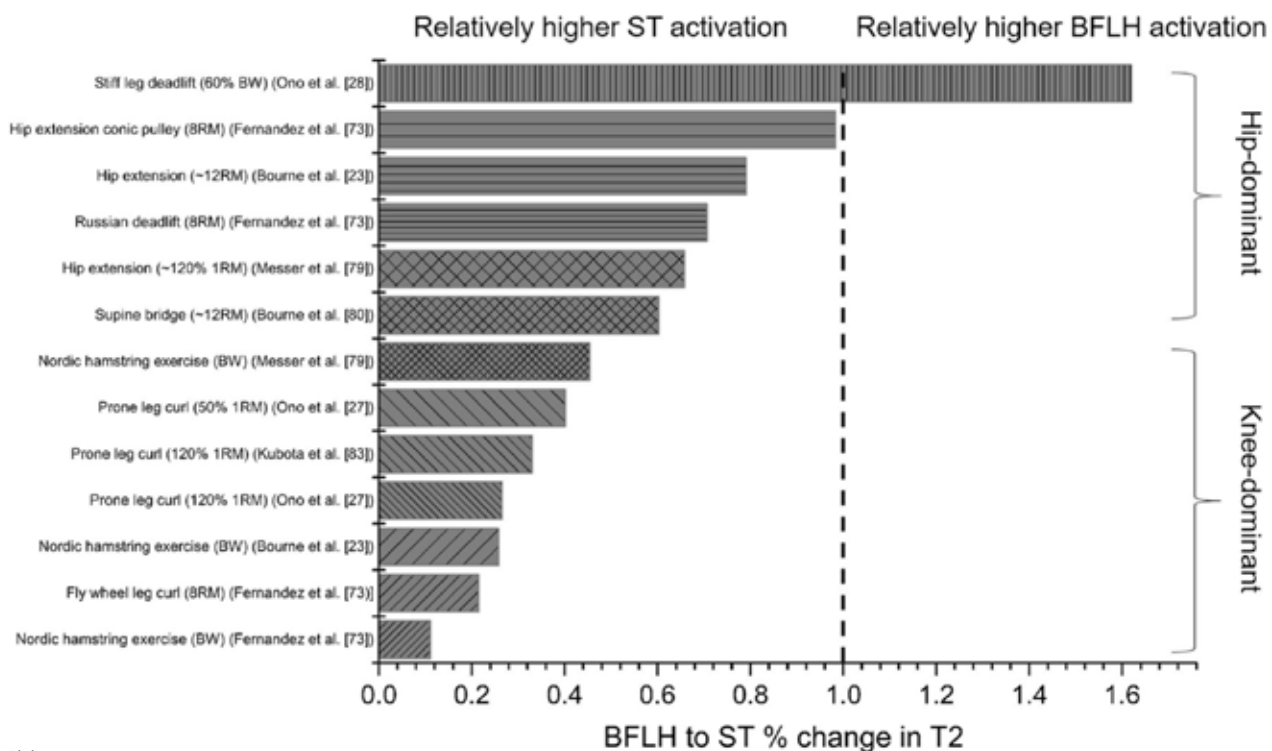
Muskelaktiveringsprofil

Matthew Bourne og Tony Shield fra Queensland i Australia, har gjort en studie på hvilke øvelser som aktiverer ulike hamstringsmuskulatur ved bruk av funksjonell magnetisk resonans (fMRI). Det fMRI gjør, er å profilere aktiveringen i en øvelse før og etter en periode med høyt aktivitetsvolum. Eksempelvis vil en utøver gjennomføre MR av mediale del av hamstring, etterfulgt av at utøveren gjør 10 x 10 repetisjoner av Nordic Hamstrings og tar en ny MR-undersøkelse i etterkant. Dette

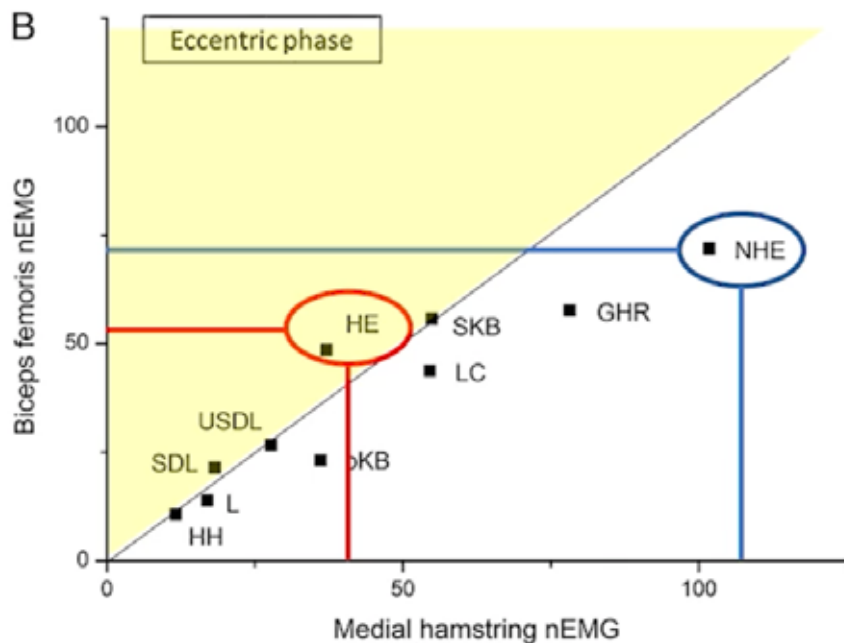
tillater oss å se væskeutskiftet eller økt blodtilførsel til en spesifikk muskel eller muskelgruppe etter en bestemt belastning (3).

Bourne og kolleger utforsket aktiveringsprofilen til en rekke ulike hamstringøvelser som enten er medialt eller lateralt dominerende ved bruk av fMRI. På venstre side i tabellen (bilde 1) vises oversikten over medialt dominerende øvelser, og på høyre side lateralt dominerende øvelser. I tillegg delte forskerne tabellen i to, hvor øvre del av tabellen er øvelser som er hoftedominerende og nedre del av tabellen er øvelser som defineres som knedominerende hamstringøvelser. Dette er en flott tabell å ta i bruk ved spesifisering av hvilke muskler som blir aktivert i de ulike øvelsene. Dette kan gjøre øvelsesutvalget lettere for rehabilitering eller forebygging (3).

Ditroilo og kolleger har forsket på hvor mye en øvelse aktiverer alle musklene i hamstring totalt sett (5). Forskerne gjorde en sammenligningsstudie, hvor de så etter det totale omfanget av aktivering i hamstring på tvers av en rekke øvelser. I tabellen (bilde 2), kan du på



Bilde 1



Bilde 2

y-aksen se biceps femoris aktivering ved bruk av nEMG (Elektromyografi), som måler musklens elektriske aktivitet og ledningshastigheten i nervene. På x-aksen ser man EMG av medial hamstringsmuskulatur. På venstre side av diagonallinjen vil du finne øvelser som er lateralt dominerende og på høyre side medialt dominerende hamstringsovelser. Desto lenger unna linjen, jo mer aktivering vil øvelsen ha, enten medialt eller lateralt.

Nordic Hamstrings (NHE) er den mest medialt dominerende øvelsen. NHE har også en svært høy aktiviseringsprofil mot laterale del av hamstrings og er faktisk den mest dominerende øvelsen for biceps femoris ved bruk av nEMG. Ser man på Hip Extension (HE), som er den mest dominerende øvelsen av laterale aspekt av hamstrings (utenom Nordics), har denne øvelsen en relativt lav aktiviseringsprofil av mediale hamstrings (4).

Aktivering og muskelvolum

Med disse resultatene, kan vi se at Nordic Hamstrings kommer svært godt ut i form av aktivering av både medial og lateral hamstringsmuskulatur. Likevel, hvordan kan vi vite om høy aktivering av en muskel vil ha en skadeforebyggende effekt?

Samme forskere, Bourne og Shield, viste i en studie fra 2018, at høy aktiviseringsprofil i en muskel hadde en korrelativ sammenheng med økt muskelhypertrofi (3). I et 10-ukers styrketreningsprogram av Nordic Hamstrings (a) og hoftedekstensjon (b) i apparat, ble grad av aktivering (grå søyle) og økning i muskelvolum (svart søyle) registrert. I bunnen av disse grafene (bilde 3), kan du se hvilke muskler som er representert i ulike søyler. (Fra venstre til høyre; Biceps femoris long head, biceps femoris short head, semitendinosus og semimembranosus). På venstre side av grafen representeres det forandringer i T2 (transverse relaxation time), som forenklet betyr hvor aktiv en muskel er underveis i øvelsen. Jo høyere opp på grafen, desto mer aktiv er muskelen. På høyre side er prosentvis økning i muskelvolum representert etter 10-ukers treningsintervensjon. I utgangspunktet hvor en muskel har en høy aktiviseringsprofil, kan vi også se tilsvarende høy muskelhypertrofi (3).

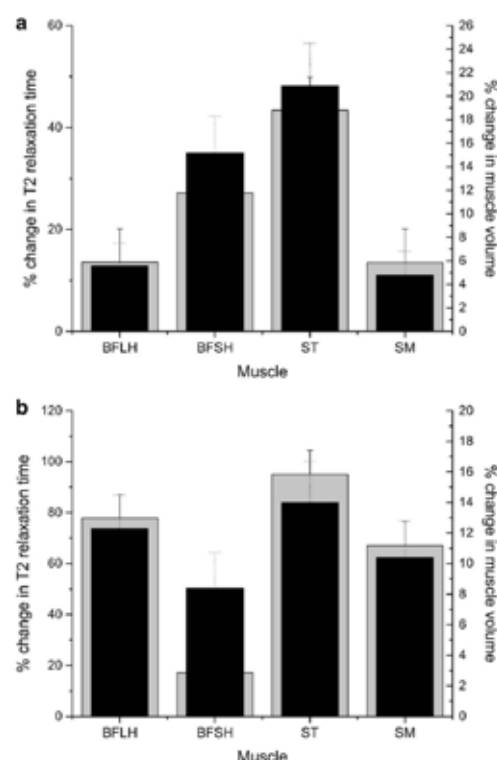
Spørsmålet er om høy aktivering og muskelhypertrofi er skadeforebyggende? Muskelvolum er ikke direkte identifisert som en risikoreducerende faktor for strekkskade i hamstrings (1). Likevel, har man hos personer med tidligere hamstrings-skade, sett betydelig underskudd

i muskelstørrelse, målt via MR, til tross for tilsynelatende vellykket rehabilitering og retur til trenings- og konkurransenivå. Muskelstyrke er direkte korrelert til dens anatomiske tverrsnittsareal, og det virker derfor logisk at hypertrofi bør være et mål for intervensjoner rettet mot å forbedre hamstringstyrken. Dette bør legges til grunn i vurderingen og valg av hamstringsovelse (3).

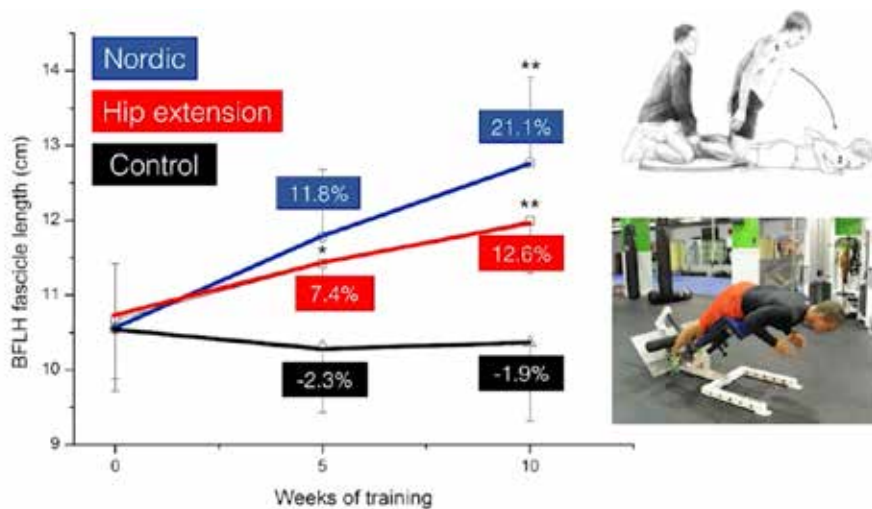
Effekten av ulike leddsutslag

Nyere bevis tyder på at profesjonelle fotballspillere med kortere BFLH-fasikler, hadde fire ganger større sannsynlighet for å pådra seg en fremtidig hamstringsskade enn de med lengre fasikler (6). Bourne og kolleger brukte samme data fra samme studie til å se på hvilke ledd som dominerer i ulike hamstringsovelser og så på ulike effekter av dette. De tok for seg hvilke øvelser som er kne- eller hoftedominerende øvelser, i tillegg til grad av bevegelsesutslag og den muskulære fasikkeladaptasjonen i løpet av en treningsperiode.

I tabellen (bilde 4) har forskerne tatt for seg 5 og 10 ukers målinger av øvelsene Nordic Hamstrings (NHE), Hip Extension (HE) og en kontroll-



Bilde 3



Bilde 4

gruppe. NHE er en knedominerende øvelse, mens HE er naturligvis en hoftedominerende øvelse. I løpet av de 10 ukene hadde kontrollgruppen ingen endring i fasikkellengde i biceps femoris longus, mens NHE og HE hadde en økning på 21,1% og 12,6% i fasikkellengde i biceps femoris longus. Dette studiet ble gjort på fotballspillere, hvor det ble gjennomført 5 x 10 repetisjoner av henholdsvis NHE og HE til full utmatelse to ganger i uken i 10 uker. Til tross for at differansen mellom NHE og HE ikke er statistisk signifikant, er dette likevel en relativt stor forskjell i økt fasikkellengde mellom øvelsene (3). Noe som kan være viktig å notere seg fra denne intervensjonen, er at både kne- og hoftedominerende øvelser fremmer betydelig økning i biceps femoris longus fasikler. Disse funnene kan være svært nyttig informasjon å benytte seg av i spesifikk forebyg-

gende trening og valg av hamstringøvelse for din utøver.

Konsentrisk vs eksentrisk

I studien til Timmins og kolleger fra 2016, gjorde forskerne et 6-ukers studie hvor de sammenlignet fasikkellengde i biceps femoris longus i to grupper (2). Den ene gruppen trente hamstrings konsentrisk, mens den andre gruppen kun trente eksentrisk. Begge gruppene viste 18% økning i eksentrisk styrke etter 6 uker med trening. Likevel er det to store forskjeller. Etter seks uker hadde konsentrisk-gruppen redusert fasikkellengde i BFLH med 13,3%, i motsetning til eksentrisk-gruppen, som økte fasikkellengde med 14,1% (2) (bilde 5).

Disse funnene bør også legges til grunn for valg av øvelse for skadeforebygging av hamstringskader. Om du ønsker å få utøveren din

sterkere i hamstrings, er begge kontraksjonsmetoder gode alternativer, men på hvilken måte utøveren blir sterk, er også en viktig faktor. Er fasikkellengde viktig for å holde utøveren skadefri i den gitte idretten (feks løpsbasert idrett)? Da er trolig en eksentrisk tilnærming anbefalt. Er utøveren mindre utsatt for lengre bevegelsesutsalg (f.eks sen svingfase i høyhastighetsløping) og trenger kun å fokusere på økt styrke? Da kan konsentrisk trening muligens prioriteres. Det er ikke feil å gjennomføre et treningsprogram hvor begge metodene brukes, men å kombinere dem sammen kan også ha konflikterende effekt på hver av gruppene og gi suboptimal effekt basert på målsetningen.

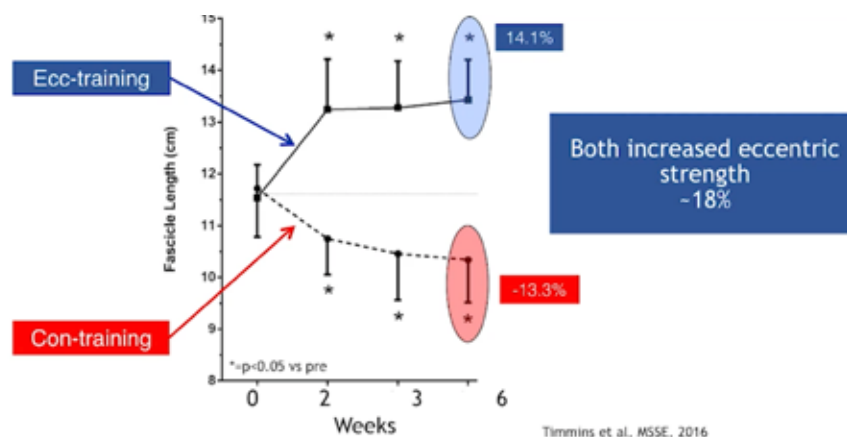
Programmeringsvariabler

Etter valg av øvelse, er også dosering av øvelsen relevant. Hvor mye skal utøveren faktisk gjøre? Hvor mye trening er nok trening for å se en adaptasjon i muskelvevet?

Volum:

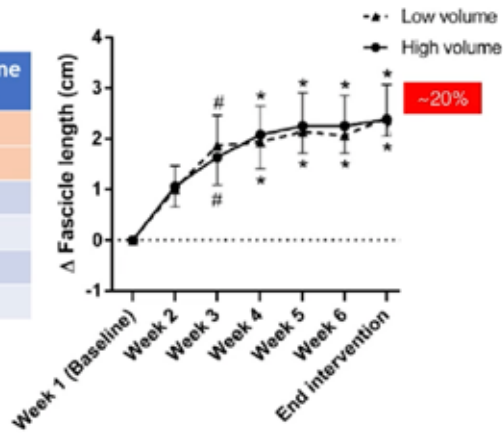
I en studie fra 2018 (7), har Presland og kolleger sammenlignet et høydosert og lavdosert treningsprogram av Nordic Hamstrings over en 6-ukers periode. Begge grupper begynte de to første ukene med totalt 48 repetisjoner i uka, før høydoseringsgruppen økte antall repetisjoner per uke med henholdsvis 64, 80 og 100 repetisjoner i uka, mens lavdoseringsgruppen reduserte antall repetisjoner per uke til 8. Det skal sies at gruppen som gjennomførte lavere dosering også hadde høyere intensitet per repetisjon, ettersom de utførte NHE med ytre belastning. (bilde 6)

I grafen ser vi at begge gruppene har samme adaptasjon i fasikkellengde, og at begge gruppene scorer tilnærmet likt i økt styrke (34%) etter 6 ukers trening (bilde 7). Om vi planlegger utøverens treningsvolum effektivt ut i fra utøverens pre-season, off-season eller in-season, kan vi ha gode resultater (økt fasikkellengde og styrke) uten å måtte gjennomføre over 100 repetisjoner per uke (7). Dette kan både være tidssparende og mer motiverende for utøveren å gjennomføre



Bilde 5

Week	High volume (reps)	Low volume (reps)
1	48	48
2	48	48
3	64	8
4	80	8
5	100	8
6	100	8



vi skal vurdere kontinuiteten av hamstringstrening. I en offseason/offload periode kan det være lurt å vurdere tiltak som opprettholder og vedlikeholder treningsgevinsten av fasikkellengden. På en annen side, kan en offload-periode være gunstig om målet for utøveren er å øke styrke, ikke fasikkellengde. Igjen er det viktig å vurdere hva som er målet med øvelsen, og hva du ønsker å forbedre hos utøveren.

Bilde 6

Frekvens og de-load

Studiet til Timmins og kolleger har også sett på hva som skjer med muskulaturens fasikkellengde etter et kortere opphold fra konsekvent styrketrening av hamstrings. Som nevnt tidligere i artikkelen, hadde deltagerne i både eksentrisk- og konsentrisk-gruppene økt styrke i hamstrings etter 6 uker, selv om konsentrisk-gruppen hadde redusert fasikkellengde i BFLH (2) (bilde 8).

Etter intervensjonen gikk deltagerne inn i 4 uker uten noe som helst trening av hamstrings. Som vist i tabellen, kan du se at eksentriskgruppen hadde en reduksjon av fasikkellengde på 13,3%. Dette tilsvarer like mye tapt som vunnet etter 4 uker

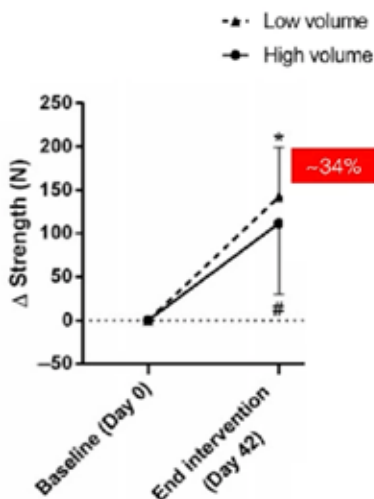
uten trening. Konsentriskgruppen hadde ingen endring av fasikkellengde i løpet av 6 uker (2).

Det er tydelig at fasikkellengden preges av en periode uten trening, men gjelder det samme for styrke? Samme studie målte også styrke av hamstrings etter 4 uker uten trening. I motsetning til redusert fasikkellengde, hadde muskelstyrken i hamstrings beholdt seg relativt lik (-3% reduksjon) (2). Med disse funnene kan vi se at lengde av fasikler ikke har en direkte påvirkning av muskulaturens styrke (3). Dette gir oss viktig informasjon når

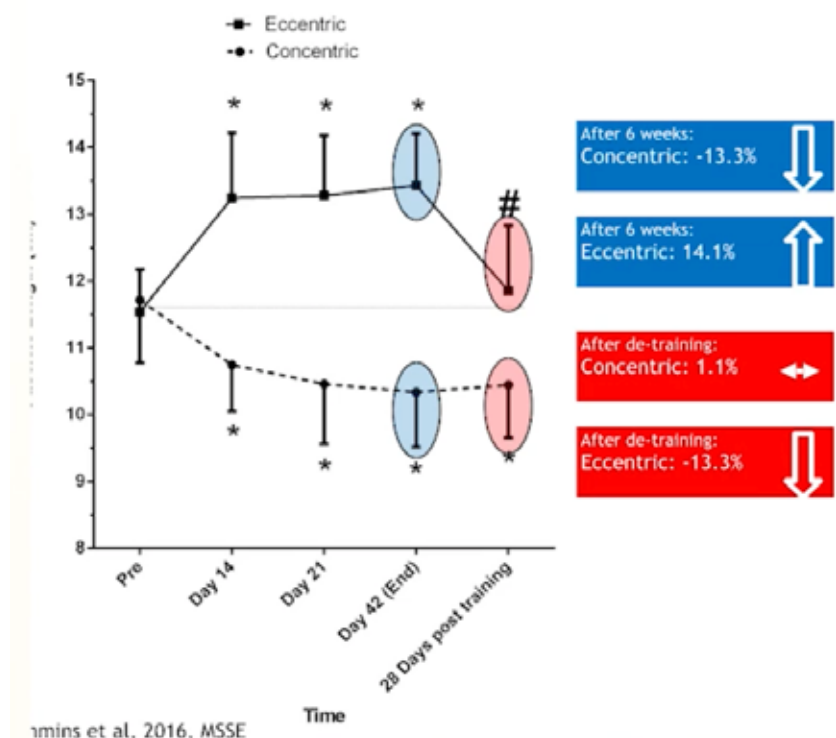
Take home message:

- Det er ikke bare én øvelse som kurerer alle hamstringskader
- Et godt treningsprogram for utøveren din bør defineres opp mot ønsket adaptasjon
- Eksentrisk trening viser seg å være bra for alle fysiske variabler, men andre metoder kan være optimalt basert på utøverens utgangspunkt og mål
- Styrke, volum og muskelstruktur adapteres forskjellig på ulike stimuli, og dette bør i visse tilfeller trenes hver for seg basert på målsetning

Se referanser/kilder side 36.



Bilde 7



Bilde 8