

Komparativ litteraturstudie av ischemisk påverkan på skelettmuskel hos människa

Författare: Anna Rundberg, Katarina Gospic, Gabriel Brakhya och Roosi Verendel Nyberg

Inledning

Vi har valt att jämföra tre studier med utgångspunkt i hur ischemisk träning påverkar skelettmuskel. Vilka effekter ger ischemi vid träning? Det finns studier som indikerat att ischemisk träning har positiva effekter på skelettmuskulatur bl.a. gällande tillväxt av muskeldimensioner samt muskelfibertypanpassning.

Resultat

I en studie av Takarada et al undersöktes 17 rugbyspelare på elitnivå vilka deltog i en åtta veckors träningsperiod där man undersökte effekten av ischemi och styrketräning (50% av 1RM) i kombination med ett oklusionstryck på 200 mm Hg.

De 17 spelarna delades in i 3 grupper: lågintensitetsträning med oklusion (LO, n=6) lågintensitetsträning utan oklusion (L, n=6) samt en grupp som inte tränade (K, n=5). Träningen i L-gruppen var av samma intensitet och mängd som LO-gruppen. Oklusionsgruppen uppvisade en signifikant större ökning i isokinetisk knäextension än i de två övriga grupperna i samtliga studerade rörelsehastigheter. Mellan lågintensitetsgruppen och referensgruppen såg man inga skillnader. I oklusionsgruppen fann man en ökning i tvärsnittsarean av knäextensorerna. Den dynamiska uthålligheten av knäextensorerna uppskattades med hjälp av de minskningar i mekaniskt arbete man erhöll efter 50 repetitioner av koncentrisk kontraktioner. Man fann en förbättring i denna arbetstyp hos LO gruppen men inte i tränings/kontrollgruppen. Sammanfattningsvis sades att lågintensiv styrketräning, hos närmast elittränade ökar muskelstorlek, styrka och uthållighet i kombination med vaskulär oklusion.

I en annan studie, utförd av Nygren AT et al undersöktes effekten av dynamisk ischemisk träning på muskeldimensioner. Nio män fick under fyra veckors tid á 16 träningstillfällen (45 min/träningstillfälle) träna det ena benet på cykelergometer medan det kontralaterala benet användes som kontroll.

Benischemin inducerades genom att innesluta benen i en kammare med ett membran omslutande proximala delen av femur varpå ett lufttryck motsvarande 50 mmHg applicerades. I det ischemiska benet ökade procentandelen typ IIA fibrer såväl som tvärsnittsarean. Träningen ökade den genomsnittliga fiberarean i det ischemiska benet. Typ I-fibrerna ökade i tvärsnittsarea men inte i den utsträckning som typ IIB-fibrerna, som ökade mest i jämförelse med de andra fibertyperna.

I en tredje studie, gjord av C.J. Sundberg et al, undersöktes muskelfibertyper och enzymaktivitet hos människa efter ischemisk träning i ett ben. Studien utfördes på liknande sätt som ovan nämnda studie med skillnaden att kontrollbenet också tränades med samma belastning (men ej ischemiskt). Biopsier före och efter träning togs från vastus lateralis i båda benen. Efter tre månader när försökspersonerna återgått till sin normala aktivitetsnivå togs ytterligare biopsier. Efter träning noterades i det ischemiskt tränade benet en högre procentandel av typ I-fibrer och en lägre

procentandel av typ IIB-fibrer. Man såg även en ökad area hos alla fibertyperna och ett ökat antal kapillärer per muskelfiber.

Efter tre månader kunde inga signifikanta skillnader längre ses mellan det ischemiskt tränade benet och det normalt tränade benet gällande fibertyper och dimensioner.

Diskussion

Det framkom under vår granskning av materialet flera intressanta aspekter på ischemi i kombination med träning. Samtliga studier påvisade förbättringar i någon eller några av de i studien undersökta variablerna, till exempel: muskeldimensiontillväxt och/eller muskefibrertypförändringar. Det slående med dessa studier är att man genom att tillgripa en så enkel metod kan få dessa signifikanta adaptationer i skelettmuskulaturen. Det är dock svårt att peka på de bakomliggande orsakerna till dessa fysiologiska förändringar. Man kan dock spekulera i vad som åstadkommit dessa modifikationer. Man skulle kunna tänka sig att den minskade procentandelen typ IIB och ökningen av typ I beror på att typ IIB fått arbeta ovanligt länge eftersom typ I-fibrerna utmattades relativt snabbt på grund av syrebristen, därav övergången från typ IIB till typ I.

I alla de ovan nämnda studierna har en areaökning hos de ischemiskt tränade muskelfibrerna observerats. En anledning skulle kunna tänkas vara, enligt Takarada et al, att tillväxthormonhalterna ökar märkbart vid ischemisk träning, därav den ökade tillväxten. Denna tillväxthormonökning uteblev bland dem som inte tränat ischemiskt. En ökad glykogeninlagring till följd av en fullständig tömning av depåerna i den ischemiskt tränade muskulaturen kan tänkas vara en ytterligare anledning till en areaökning. En annan möjlighet till hypertrofin av framförallt typ IIA- och IIB-typerna skulle kunna tänkas vara en annorlunda rekrytering av fibrerna vid ischemi. Exakt hur detta skulle gå till är inte klarlagt men eventuellt skulle det kunna röra sig om "muscle wisdom" där tröttare fibrer växelvis ersätts av fibrer som klarar att utföra ett anaeroft arbete under extremare förhållanden. Möjligen skulle hyperexcitabla muskelspolar och åtföljande reflexer leda till en annorlunda rekrytering med en eventuell ökning av stimuleringen i specifika områden som således nås av en ökad/annorlunda stimulering.

Vi vill konkludera att det trots att de bakomliggande orsakerna till de positiva effekter som kunnat skönjas vid träning och ischemi inte är klarlagda förefaller detta vara en bra metod. Metoden skulle bland annat kunna appliceras vid rehabilitering av till exempel höft- och knäopererade patienter där en låg ledbelastning är önskvärd men där man samtidigt vill bibehålla en god muskelfunktion.

Referenser

Takarada Y, Sato Y, Ishii N. Effects of resistance exercise combined with vascular occlusion on muscle function in athletes. *Eur J Appl Physiol* 2002; 86: 308-314

Nygren AT, Sundberg CJ, Göransson H, Esbjörnsson-Liljedahl M, Jansson E, Kaijser L. Effects of dynamic ischaemic training on human skeletal muscle dimensions. *Eur J Appl Physiol* 2000; 82: 137-141

Esbjörnsson M, Jansson E, Sundberg CJ, Sylvén C, Eiken O, Nygren A, Kaijser L. Muscle fibre types and enzyme activities after training with local leg ischaemia in man. *Acta Physiol Scand* 1993; 148: 233-241