



OPTIMAL LOAD: KUNST ELLER VITENSKAP?

14.-15. mars arrangerte NIMI Optimal Load konferanse med rundt 200 deltakere. Gitt det økende fokuset de senere årene på trening som medisin og belastning som en nøkkelkomponent i rehabilitering, er det gledelig at så mange fant veien til Ullevål disse dagene. Konferansen inneholdt både nasjonale og internasjonale foredragsholdere som presenterte basalforskning og implikasjoner for praksis under temaene ben, sener, brusk og muskler, samt belastningsstyring og hjelpemidler for å monitorere både ekstern og intern load hos utøvere og pasienter.



AV KEVIN NORDANGER MARTIN
FYSIOTERAPEUT



AV STIAN CHRISTOPHERSEN
FYSIOTERAPEUT

Torsdagen begynte med Ben Clarsen fra Senter for Idrettsskadeforskning, der han presenterte en oversikt over belastningsstyring, definisjoner og teorier rundt dette og bruken av

mulige hjelpemidler som Athlete Monitoring, Wellness og ACWR. Fundamentalt snakket han om belastningsstyring er «kunst eller vitenskap» der vi per i dag kan si at optimal belastning er en kunst drevet av vitenskapen.

Personlig synes jeg noe av det viktigste han presenterte i denne sesjonen, var kompleksiteten i belastning. Enkelt sett kan vi tredele belastning i treningsbelastning (f.eks volum, intensitet, frekvens etc), biomekanisk belastning (f.eks drag- og kompresjonskrefter på en

patellarsene under et maksimalt spenstropp) og «ikke-sporstrelatert» belastning (f.eks søvn, ernæring, mental helse). Det er mulig for oss å skaffe et overblikk over, og måle, disse faktorene for å registrere den eksterne belastningen, altså stimuliet som virker på organismen. Tilsvarende kan vi skaffe oss et overblikk over, og måle, den interne belastningen, altså organismens respons på stimuliet. Ved å monitorere stimuli vs respons vil vi kunne tilpasse og individualisere enten et treningsprogram eller et rehabiliteringsforløp, og ikke minst gi

EXTERNAL LOAD MEASURES

- Training/competition duration
- Distance
- Sets & reps
- GPS measures
- Power monitors
- Movement repetition counts (e.g. throws, jumps)

Oslo Sports Trauma
RESEARCH CENTER

INTERNAL LOAD MEASURES

- Rate of perceived exertion
- Heart rate
- Questionnaires
- Sleep quantity & quality
- Biomarkers (biochemical, hormonal, immunological)
- Performance (e.g. vertical jump, reaction time)

Soligard et al. 2016

at benvevet blir for svakt. Dette har implikasjoner for oss i praksis, da vi må finne måter å belaste på tidlig i forløpet etter en skjelettskade som stimulerer til optimal tilheling uten å påvirke tilhelingen negativt. Dette, mente Warden, kan gjøres gjennom lavdosert mekanisk belastning, pulserende, lavintensitet ultralydbehandling for å stimulere på cellenivå og eventuelt kombinere lavdosert belastning med parathyroid hormonbehandling for å stimulere på molekylært nivå. NSAIDs bør unngås da dette vil hemme tilhelingen av benvevet.

Videre fremhevet han at vi kan stimulere til skeletale tilpasninger gjennom trening, slik at benvevet øker sin belastningskapasitet. Han fremsatte ti tips for skeletal adaptasjon:

- 1) Introduce high magnitude loads
- 2) Introduce dynamic, fast loads
- 3) Introduce novel loads
- 4) Introduce load in short bouts (few minutes)
- 5) Repeat bouts multiple times per day
- 6) Rest periods of 4 hours sufficient between bouts
- 7) Incorporate periodization
- 8) Load the bones in the desired direction/adaption
- 9) Start young, especially to optimize bone structure
- 10) Avoid prophylactic NSAIDs

Den skeletale adaptasjonen må kombineres med tilpasning av den mekaniske belastningen på benvevet for best mulig resultat. Denne mekaniske belastningen er et resultat av;

- 1) Biomekanikk (gang-/løpsmønster, teknikk, impact)
- 2) Miljø (underlag)
- 3) Utstyr (sko, såler)
- 4) Treningsvariabler (frekvens, intensitet, volum)
- 5) Muskelbruk (styrke, utholdenhet, muskelaktivitet)

Når det kommer til å optimalisere belastningen for både å redusere skaderisiko og for å hindre tilbakefall, er dette faktorer vi kan se til og forsøke å justere på. Ved å se på produktet av volum og intensitet kan

WHAT IS "LOAD MANAGEMENT"?

"The aim of load management is to optimally configure training, competition and other load to maximise adaptation and performance with a minimal risk of injury."

IOC Consensus Statement

Oslo Sports Trauma
RESEARCH CENTER

Soligard et al. 2016

KEY MESSAGES

- New technologies show great potential for quantifying sport-specific loads (though many need validation)
- Don't get too caught up in the numbers, especially ACWR and week-to-week change
- Monitor multiple types of load (external and internal) and look for consistent stories in the data
- Avoid being too dogmatic. It's just a conversation starter!

Oslo Sports Trauma
RESEARCH CENTER

pasientene våre verktøy til bedre å gjøre denne monitoreringen på egen hånd. Men, som Ben Clarsen sa fint om disse måleverktøyene; «ikke vær for dogmatisk – disse er kun samtalestartere».

Benvev

Videre tok Stuart Warden over og snakket spesifikt om belastning av

benvev. Han var først ut til å snakke om mekanoterapi og understreket at også benvev responderer på belastning med tilpasning. Hans viktigste punkt ble dermed også at fullstendig avlastning har konsekvenser for tilhelingen av knokkelskader. Det er en balansegang mellom å belaste for mye, slik at bruddtilhelingen blir for fleksibel, og å belaste for lite slik

vi styre belastningen til et nivå der vi kan fortsette trening uten å forverre plagene. Videre kan vi endre teknikk, som f.eks. å endre foot-strike, øke cadence og redusere akselerasjon/deselerasjon. Vi kan bedre de muskulære forutsetningene for å tåle belastningen bedre, og vi kan endre på underlag og helningsgrad. Nøkkelen ligger i å ikke avlaste helt, men å justere på de ulike variablene slik at vi finner et belastningsnivå som stimulerer til adaptasjon og tilheling uten å utvikle eller forverre en knokkelskade.

Bruskvev

May Arna Risberg tok stafettpinnen videre fra ben og snakket brusk, bruskskader og hvilken rolle belastning spiller i forebyggingen og behandling av artrose i knær. Hun viste til at en høy andel av de som gjennomgår artroskopi har brusklesjoner, og at en høy andel av de som får en korsbåndskade, også får en samtidig bruskskade. Dette øker risikoen for utviklingen av artrose og >50% av de med ACL-skade og medfølgende bruskskade utvikler senere artrose.

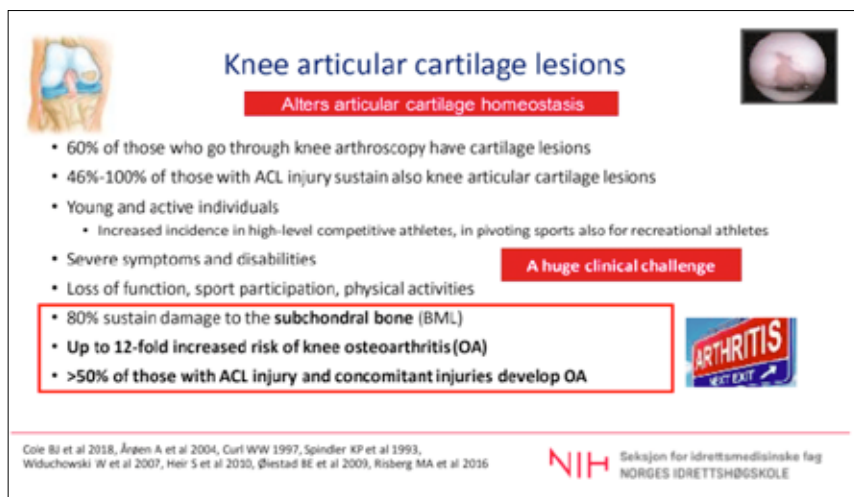
Hun påpeker videre at det etter en leddskade oppstår en inflammasjonsrespons i leddet, og at for tidlig igangsetting av trening med for tung belastning kan opprettholde denne inflammasjonsfasen og progrediere en artroseutvikling. Selv om vi fortsatt mangler metoder for å diagnostisere og monitorere sykdomsutviklingen i en tidlig fase, bør fokuset vårt i rehabiliteringen være å balansere treningen på en måte som stanse inflammasjonsfasen. Bruskvev vil, på samme måte som muskler, sener og ben, respondere positivt på belastning, og da særlig dynamisk belastning siden dette vil stimulere aggregan- og proteinsyntese og føre til morfologiske endringer i vevet. Statisk belastning vil på sin side drive synovialvæsken ut av brusen og ikke gi tilsvarende effekt. Og her ser man tydelig at øvelser som gir et moderat mekanisk stimuli til bruskvevet, forebygger degenerasjon av bruskvev og subchondralt benvev hos artrosepasienter. I mangel på et fasitsvar på hva som er et optimalt belastningsregime, ser i alle fall tendensen ut til å være

å unngå å belaste tidlig i en inflammasjonsfase for deretter å belaste moderat pr. økt, men ha kortere økter og hyppigere treningsfrekvens.

Senevev

Karin Silbernagel presenterte fredag morgen basalforskning på sener og tendinopater og hvilke implikasjoner dette har på klinisk praksis. Som andre vevstyper så responderer

sener på belastning med tilpasning, og det ser ut til at det skjer en økt respons med økt belastning, men at det kan være en øvre grense for dette forholdet. Metabolismen i sener er svært langsom, faktisk er den 7,5 gang lavere i achillesenen enn i muskelvev. Dette er gunstig for å tåle belastning over lang tid, men er mindre gunstig for tilhelingen som da vil være langsom. Metabolis-



Knee articular cartilage lesions

Alters articular cartilage homeostasis

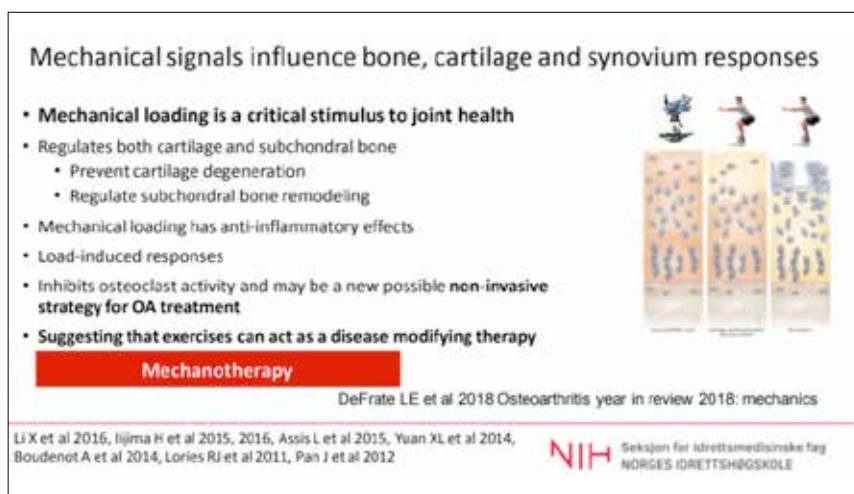
- 60% of those who go through knee arthroscopy have cartilage lesions
- 46%-100% of those with ACL injury sustain also knee articular cartilage lesions
- Young and active individuals
 - Increased incidence in high-level competitive athletes, in pivoting sports also for recreational athletes
- Severe symptoms and disabilities
- Loss of function, sport participation, physical activities

A huge clinical challenge

- 80% sustain damage to the subchondral bone (BML)
- Up to 12-fold increased risk of knee osteoarthritis (OA)
- >50% of those with ACL injury and concomitant injuries develop OA

Coie BJ et al 2018, Årøen A et al 2004, Curl WW 1997, Spindler KP et al 1993, Widuchowski W et al 2007, Heir S et al 2010, Øiestad BE et al 2009, Risberg MA et al 2016

NIH Seksjon for idrettsmedisinske fag
NORGES IDRETTSHØGSKOLE



Mechanical signals influence bone, cartilage and synovium responses

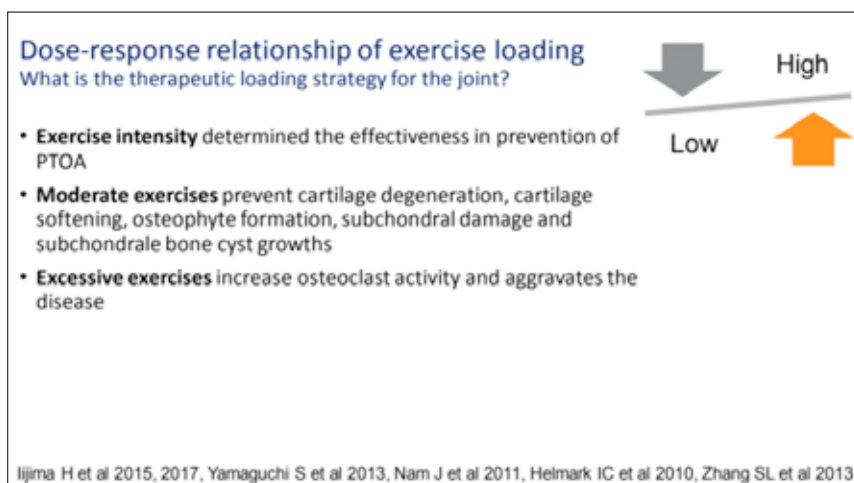
- Mechanical loading is a critical stimulus to joint health**
- Regulates both cartilage and subchondral bone
 - Prevent cartilage degeneration
 - Regulate subchondral bone remodeling
- Mechanical loading has anti-inflammatory effects
- Load-induced responses
- Inhibits osteoclast activity and may be a new possible non-invasive strategy for OA treatment
- Suggesting that exercises can act as a disease modifying therapy

Mechanotherapy

DeFrate LE et al 2018 Osteoarthritis year in review 2018: mechanics

Li X et al 2016, Iijima H et al 2015, 2016, Assis L et al 2015, Yuan XL et al 2014, Boudenot A et al 2014, Lories RJ et al 2011, Pan J et al 2012

NIH Seksjon for idrettsmedisinske fag
NORGES IDRETTSHØGSKOLE



Dose-response relationship of exercise loading

What is the therapeutic loading strategy for the joint?

High
Low

- Exercise intensity** determined the effectiveness in prevention of PTOA
- Moderate exercises** prevent cartilage degeneration, cartilage softening, osteophyte formation, subchondral damage and subchondral bone cyst growths
- Excessive exercises** increase osteoclast activity and aggravates the disease

Iijima H et al 2015, 2017, Yamaguchi S et al 2013, Nam J et al 2011, Helmark IC et al 2010, Zhang SL et al 2013

men blir tregere med økende alder, men trening kan motvirke dette hvilket innebærer at vi – nok en gang – bør oppfordre folk til å trene. For senevev er magnituden av belastning langt viktigere enn kontraksjonstype, men den optimale magnituden er ikke kjent, og dynamisk belastning er å foretrekke fremfor statisk. Man ser heller ikke nevneverdig forskjeller i utfallsmål som smerte og funksjon mellom ulike treningsprotokoller, som Alfreds-sons eksentriske, Kongsaaards HSR eller Silbernagels egne «combined»-protokoll, men det er forskjeller i compliance, pasienttilfredshet og strukturell endring (i patellarsenen) som peker i retning av at HSR er å foretrekke. Silbernagel understreker imidlertid at sener ikke er like, og at vi skal være varsomme med å ekstrapolere forskning fra én sene til en annen, for eksempel fra patellar- og achillessene – der mesteparten av forskningen gjøres – til rotatorcuffen og håndleddsektensorene. Det er forskjeller mellom vekt bærende og posisjonerende sener når det kommer til metabolisme og tåleevne, og rehabiliteringen vår må ta høyde for dette da samme belastningsregime kan gi ulik respons i ulikt senevev.

Silbernagel var opptatt av at de strukturelle endringene vi ser i en tendinopatisk sene har konsekvenser for denne senens belastningskapasitet, og at disse endringene disponerer for utviklingen av plager. De strukturelle endringene hadde

negativ effekt på mekaniske faktorer som stivhet og endret SSC (stretch-shortening-cycle) og på muskelfunksjon gjennom økt preaktivering og redusert kokontraksjon. Det blir dermed et mål i rehabiliteringen å bedre senestrukturen i tillegg til å redusere symptomene, bedre muskulær styrke og utholdenhet, bedre nevromuskulær funksjon og bedre de sportsspesifikke funksjonene. Dette fokuset på å bedre den strukturelle skiller seg noe fra fokuset andre forskere har, der målet i større grad er å fokusere på den friske delen av senen og bry seg mindre om endringer i den tendinopatiske delen, men Silbernagel viste til at trening over lang nok tid vil skape endringer også i den tendinopatiske delen, og at dette burde være et mål for å unngå tilbakefall og senere plager.

Summary

- Not all tendons and tendon injuries are the same and “optimal loading” needs to be adjusted
 - Positional versus energy storing tendons
 - Degenerative overuse injury and acute rupture
- Tendon cells respond to strain with increased response with increased strain
- Dynamic load superior to static
- Muscle contraction type does not effect response to loading in animals
- Exercise (dynamic and static) increases blood flow
- Net increase in collagen synthesis around 72 hours after heavy load in humans
- The same load can have a positive and negative effect depending on the tendons “current state”

I tilhelings tiden etter en seneskade går senen gjennom en kortvarig inflammasjonsfase over noen dager som er viktig for å starte opp reparasjonsfasen som varer i noen uker videre. Denne går over i en langvarig remodelleringsfase der vi bør ha et tidsperspektiv på minimum 12 måneder. Gjennom disse fasene skal det være en gradvis progresjon i belastningen med fokus på tung (90% av 1RM) styrketrening når senen tolererer dette og deretter raske, dynamisk trening med fokus på lagring og frigjøring av elastisk energi. I tidligere faser kan gjerne isometriske øvelser benyttes, selv om den smertedepende effekten Rio og kolleger viste på patellarsener i 2015 foreløpig ikke har blitt reproduisert til å gjelde andre sener. Man ser at netto kollagen syntese skjer etter om lag 72 timer, hvilket vil si at vi burde gi senen tre dager hvile mellom hver økt med tung belastning. Videre er sener sensitive for kombinasjonen av tensile og kompressive krefter, og vi bør derfor være bevisste hvilke utgangstillinger vi bruker, slik at vi kan eliminere kompresjon for en periode og deretter legge det inn igjen. Eksempelvis heel-raise til nullstilling kontra heel-drop for en achillessene, der førstnevnte ikke gir kompresjon på senen mens den sistnevnte gjør det.

Det viktigste vil være å fremheve at rehabilitering av sener tar tid, og at vi må forklare dette til pasientene våre, gi dem øvelser og en progresjonsstige de kan jobbe med og hjelpe dem med å monitorere både

Optimal loading in Tendon injury

The goal of the exercise treatment

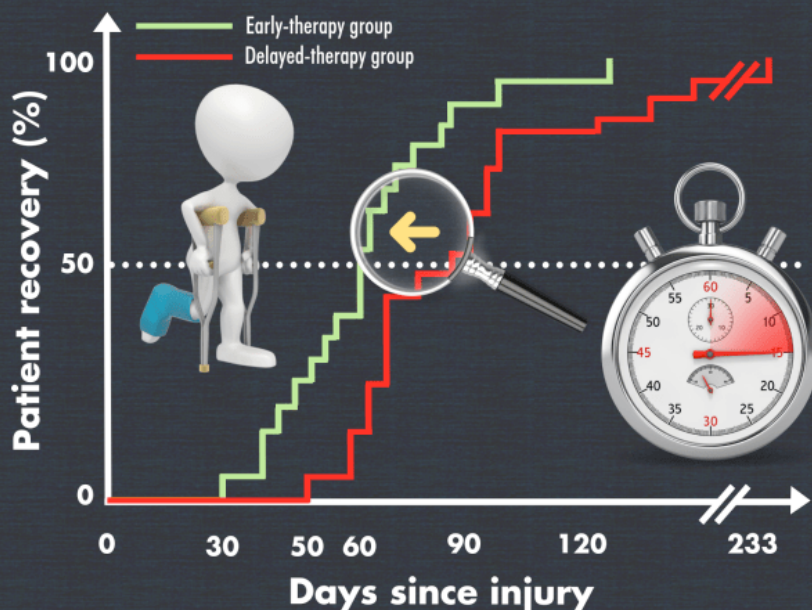
- Promote tendon healing
- Reduce symptoms
- Improve muscle strength & endurance (for the muscle the contraction type matters)
- Recovery neuromuscular function
- Recover sport specific functions - plyometrics

EARLY VERSUS DELAYED REHABILITATION AFTER ACUTE MUSCLE INJURY

Reference: Bayer ML, Magnusson SP, Kjaer M, NEJM 2017

Designed by eYLM SportScience

42 amateur athletes with acute injury of the thigh muscle or calf muscle receive early therapy (2 days after injury) or delayed therapy (9 days after injury) and were followed for 12 months

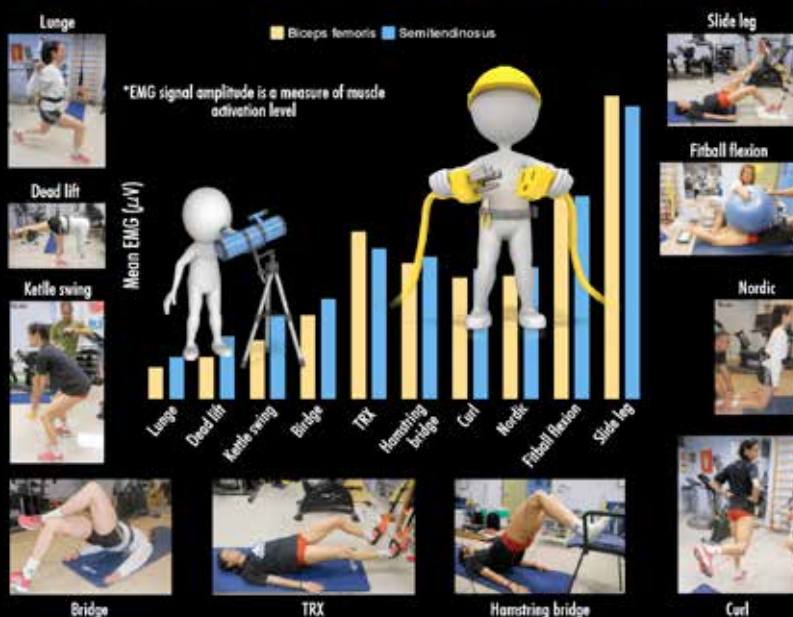


Starting rehabilitation 2 days after injury rather than waiting for 9 days shortened the interval from injury to pain-free recovery and return to sports by 3 weeks without any increase in the risk of reinjury

Regular and controlled mechanical loading early after trauma is needed to reduce the adverse effects of protracted immobilization on muscle and tendon structure and function

Dette bildet fra YLM SportScience oppsummerer studien til Monika Bayer og kollegaer.

MUSCLE & INTENSITY BASED HAMSTRING EXERCISE CLASSIFICATION



Reference: Tsaklis et al. Open Access Journal of Sports Medicine, June 2015

Designed by eYLM SportScience

Dette bildet fra YLM SportScience viser muskelaktivitet målt med EMG på friske utøvere.

progresjon og dose-respons forholdet over lang nok tid, gjerne i over ett år.

Muskelvev del 1

Sesjonen om optimal belastning av muskelvev ble holdt av Monika Bayer (PhD) fra Danmark. Innledningsvis forteller hun oss at muskelskader er svært vanlig blant utøvere i idretter med raske akselerasjoner, som fotball og friidrett. Skadene er ofte alvorlige og i noen tilfeller karrierebegrensende. Tidligere skade er den sterkeste risikofaktoren for å skade seg igjen.

Monika deler deretter muskelskader i tre kategorier:

- Kuttskader
- Kontusjonsskader
- Strekkskader

Hun påpeker at muskelskader består av ulike varianter, og alvorlighetsgrader. Ikke alle muskelskader er «bare» muskelskader. Muskel-sene-overgangen er ofte involvert, og det kan komplisere forløpet. Monika viser til konsensusrapporten fra München i 2012, der forskjellige muskelskader klassifiseres i forhold til alvorlighetsgrad (1-4) og klinisk presentasjon. For eksempel regnes muskelstølheth (DOMS) som type 1, og tendinose avulsjonsfrakturer som type 4.

Når skaden er oppstått

Dersom Ola Nordmann pådrar seg en muskelskade, har han lei en tendens til å hvile seg «frisk». Monika legger frem mange grunner til at dette er en dårlig strategi: Fullstendig hvile fører til muskelatrofi, økt smerte og ofte frykt for å bruke den skadde kroppsdelen. De første 1-2 ukene opplever man mest muskelatrofi. Omtrent 150 gram muskelvev kan gå tapt på en dag, og muskelstyrken reduseres da mellom 0.3% og 4.2% per dag. En studie på unge, friske menn så på hva som skjedde med quadriceps muskelen etter 2 ukers immobilisering. Immobiliseringen førte til 8 % tap av muskelmasse og 23 % tap av muskelstyrke.

Slike funn gjør at vi søker kunnskap

om hva som er «optimal belastning» etter en skade. Veldig forenklet vil det være det som fremmer tilheling og bedrer funksjon, samtidig som det ikke forverrer skaden eller øker risikoen for en ny skade. Hva dette innebærer helt spesifikt, vi vet ikke. Men hvor tidlig bør man begynne å bruke den skadde kroppsdelen igjen?

Ny forskning fra Monika Bayer og kollegaer viser at tidlig opptrening gir betydelig bedre resultater, sammenlignet med om man venter litt. Hennes forskningsgruppe undersøkte om tidlig eller «forsinket» rehabilitering hadde noe å si for tiden det tok å returnere til idrett etter akutt muskelskade.

De gjennomførte en randomisert kontrollstudie med 50 utøvere på amatørnivå som nylig hadde pådratt seg en akutt skade i lår eller legg. Disse ble tilfeldig fordelt i to grupper for tidlig opptrening (to dager etter skade) eller «forsinket» opptrening (ni dager etter skade). Rehabiliteringsprogrammet var delt opp i fire faser. De første fire ukene bestod av tøying og isometrisk trening. Deretter gradvis tøffere trening i form av styrketrening, sprint og hopptrening. Begge gruppene utførte det samme rehabiliteringsprogrammet, eneste forskjellen var når de begynte opptreningen. Alle ble fulgt opp over 12 måneder og hovedutfallsmålet var tiden det tok å returnere til full idrettsdeltagelse.



Nordic Hamstring øvelsen. Kan også gjøres uten partner, som vist her.

VG VG LIVE TV-GUIDE



DAMER PÅ DRYPP: De tre venninnene Gerd Røyset Ingebretsen (t.v), Anne-Merete Aasmo og Sissel Merete Sveingard ble alle tre lagt inn på sykehuset i Stavanger med diagnose rabdomyolyse. Her får de væske intravenøst for å unngå nyresvikt. Foto: ,

Tre venninner lagt inn på sykehus etter styrketrening

– Vi ante ikke at vi kunne bli alvorlig syke av trening

De tre treningsvenninnene Gerd Røyset Ingebretsen, Anne-Merete Aasmo og Sissel Merete Sveingard dundret på med pullups på styrketreningstimen – noen dager senere ble alle tre lagt inn på sykehus med rabdomyolyse.

Her er et eksempel fra VG der det gikk skikkelig galt for tre treningsivrige venninner. Skjermdump hentet fra VG.no.

De som startet opptrening etter to dager kom hele tre uker raskere tilbake i idrett (62 dager mot 83 dager) sammenlignet med de som

startet opptreningen senere. Det ble kun rapportert en ny skade i studien, noe som er ganske uvanlig for muskelskader. Denne studien viser hvor viktig det er med tidlig mekanisk belastning etter skade, nettopp for å redusere de negative effektene av immobilisering på muskel- eller seneapparat. Det er også mulig at man kunne kommet enda raskere tilbake til idrett dersom rehabiliteringen hadde vært gjort på en annen måte. Det innrømmer også Monika.

Prinsipper for rehabilitering av muskelskader

Her trekkes det frem tre sentrale prinsipper:

1. Spesifisitet

Rehabiliteringen bør være idretts-spesifikk, og tilpasses de kravene idretter stiller. Her er det viktig med individualisering. En golfspiller har



helt andre krav enn en 100 meter sprinter. Monika trekker frem flere ting som vil forme opplegget vårt. Hva slags muskler er involvert, og hva slags krav har de? Kontraksjonstype (eksentrisk, isometrisk)? Krav til eksplosivitet? Bevegelsesutslag?

2. Periodisering

Dette er den systematiske måten vi planlegger rehabiliteringen. Uten periodisering vil ikke opplegget vårt ha noe mål, eller mening. Den klassiske lineære modellen for periodisering i rehabilitering innebærer et høyt treningsvolum med lav intensitet i starten. For eksempel tre serier à 15-20 repetisjoner. Etter hvert utfører man et lavere treningsvolum med høyere intensitet. For eksempel tre eller fire serier à seks repetisjoner. Utviklingen i muskelstyrke kan stagnere dersom en treningsprotokoll holdes konstant for lenge.

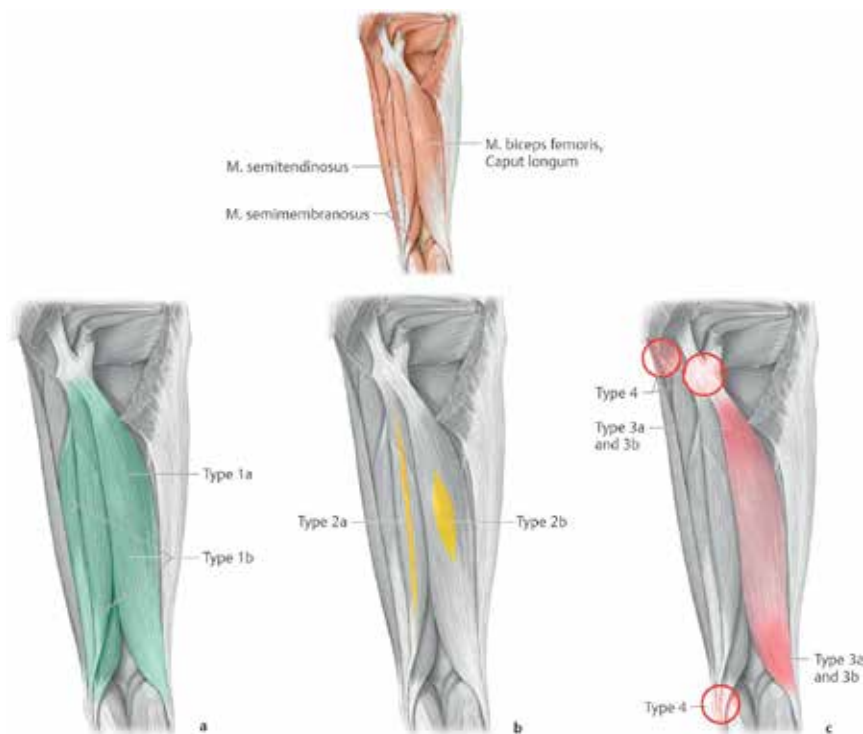
3. Variasjon

Treningen må varieres for at man skal få resultater. Dette kan gjøres på mange måter, for eksempel ved å variere teknisk utførelse i en øvelse, belastning, hastighet på utførelsen og ikke minst øvelsesutvalget. Treningsmonotoni, eller mangel på variasjon, kan ha mange negative konsekvenser.

Hvordan forebygger vi muskelskader?

Her snakkes det mye om forebygging av hamstringsskader, nettopp fordi så mye av forskningen er blitt gjort på denne skaden. Redusert eksentrisk muskelstyrke og fasikkellengde er to modifiserbare risikofaktorer for å pådra seg en hamstringsskade. Eksentrisk trening med Nordic hamstring øvelsen har vist seg å redusere forekomsten av nye hamstringsskader med 70 % og re-skader skader med 85 %.

Den forebyggende effekten kan sannsynligvis tilskrives økningen i fasikkellengde og eksentrisk hamstringstyrke. I tillegg til å bli sterkere, blir man også raskere til å akselerere. Dette kan gi et betydelig konkurransefortrinn i mange idretter. Bare se for deg en fotballspiller som sprinter forbi en motstander, eller rekker å sette inn en viktig takling.



Muskelskader er mer enn en streksskade. Dette bildet illustrerer nettopp dette. Type 1 skadene er de minst alvorlige, mens type 4 de mest alvorlige. Fra München-konsensusrapporten i BJSM.

Et lite apropos! Valg av øvelser baseres ofte på EMG studier som er gjort på friske individer. Hvordan vi beveger oss, og hvordan kroppen belastes endrer seg etter skade. Monika understreker at det er viktig å tenke på det når vi jobber med skadde utøvere. Vi vet fortsatt for lite om dette.

Oppsummering

Belastning er bra for å forebygge og rehabilitere muskelskader. For lite belastning er negativt, og for mye belastning øker sjansen for re-rupturer og forverring av skaden. Hva som er optimal belastning er enda usikkert, og kanskje den aller største utfordringen vi har i rehabilitering. Men det å komme i gang tidlig er helt essensielt.

Den forebyggende effekten av eksentrisk trening kan sannsynligvis knyttes til endring (og økning) av fasikkellengde og styrke. Eksentrisk trening styrker også bindevevet i muskulaturen.

Muskelvev del 2: Okklusjonstrening

Denne sesjonen ble holdt av Truls Raastad. Han er professor i idrettsfysiologi og leder av «Muskelgruppa» som jobber med forskning og

undervisning tilknyttet muskulære tilpasninger til trening.

Han snakker i all hovedsak om okklusjonstrening. Helt enkelt betyr det trening med begrenset blodtilstrømning til musklene. Dette er en treningsform som øker i popularitet. Okklusjonstrening går ut på å redusere arteriell og venøs blodtilstrømning til armer eller ben i en kort periode mens man trener. For å få til dette kan man bruke bind, strikker eller mansjetter som måler mengde gjennomstrømmingen til muskulaturen.

Muskelen får mindre tilgang til oksygen, og må jobbe med oksygenfattig blod. Man blir raskt utmattet, selv ved lavere belastning enn ved tradisjonell styrketrening. Dette øker det metabolske stresset som bidrar til muskelvekst.

Ved å benytte seg av okklusjonstrening kan man trene med betydelig lavere belastning (20 – 30 % av 1 repetisjon maks.) og få samme effekt på muskelvekst og muskelstyrke som ved tradisjonell styrketrening. Her må man trene med over 65 % av det man klarer å løfte 1 gang (1 RM) for å få effekt.

Implikasjoner for rehabilitering

Immobilisering etter skade, eller operasjon, har en rekke negative effekter. Okklusjonstrening gir oss muligheten til å unngå disse negative effektene, nettopp fordi vi kan begynne å trene med en gang. Belastningen er lav, men nytteverdien høy. Tenk deg en korsbåndsoperert som kan bevare muskelmassen rundt kneet. Okklusjonstrening kan være et svært nyttig verktøy for de som ikke tåler høy mekanisk belastning, men også for friske folk.

Det skal sies at det kan gjøre veldig vondt å trene med begrenset blodgjennomstrømming til muskulaturen. Man oppnår derimot muskulær utmattelse relativt fort, og man har en kort restitusjonstid på cirka 24 timer. Det gjør at treningen kan utføres ofte, nettopp fordi man ikke bryter ned muskulaturen på samme måte som ved tradisjonell styrketrening.

Fordeler og ulemper ved okklusjonstrening

Fordeler

- Mindre risiko for ledd- og seneska-der fordi du trener med lette vekter
- Nyttig for å vedlikeholde muskelmassen i en periode etter skade, eller operasjon.
- Kort restitusjonstid. Kan trene med høy frekvens
- Et fint verktøy for å øke muskelmasse og styrke hos de som sliter med å trene på grunn av smerter. For eksempel pasienter med patellofemorale smerter, som ikke klarer å utføre tyngre styrketrening

Ulemper

- Man får ikke positive effekter på senevev, eller skjelett (som ved tradisjonell styrketrening)
- Hypertrofi av type 1 fibre er større med okklusjonstrening, mens hypertrofi av type 2 fibre er større med tung trening

Avsluttende råd fra Truls Raastad om generell styrketrening:

1. Muskelens tåleevne er spesifikk og tilpasses raskt til ny aktivitet. Start enkelt!

Det gir ikke best treningsresultat om man alltid skal presses til



Her brukes en mansjett proksimalt på venstre lår for å måle gjennomstrømmingen.
Kilde: ThePrehabGuys.

utmattelse. Muskel tretthet er en forsvarsmekanisme som skal hindre overbelastning av muskulatur. Bli man veldig støl, har man trent for hardt og dette har negative effekter.

2. Unngå idiottrening

Dette øker sjansen for å pådra seg rabdomyolyse, som skyldes akutt ødeleggelse av store mengder muskelceller. En svært hard treningsøkt kan forårsake dette. Typisk hos friske, utrente personer som driver med ekstrem eksentrisk styrketrening. For eksempel ved mange negative pullups, det vil si at man senker seg ned så mange ganger man kan.

Oppsummering av kurset

Først og fremst er det gledelig at NIMI arrangerer en konferanse om et tema som står så sentralt i arbeidshverdagen vår. For selv om det ikke er en fasit på hva som er optimal belastning, og selv om det ikke er alle av oss som behandler toppidrettsutøvere, er belastning et fundament i rehabiliteringen av muskel- og skjelettplager. Belastning har en rekke effekter, deriblant de vevs- og celledespesifikke, og gjennom å forstå

mer om basalforskningen, kan vi også lettere forstå nytteverdien av trening som terapi. Personlig savnet vi noe mer om de effektene belastning har som ikke er direkte vevs- og celledespesifikke, da kjennsgjeringen tross alt er at vi jobber med mennesker og ikke kun med vev. Dette ble belyst gjennom noen casepresenteringer, og til dels i Gro Hammersengs drivende avslutningsinnlegg, men vi skulle likevel gjerne hørt mer om psykososiale faktorer og intern belastning for å komme nærmere de ulike svaralternativene for hva som er optimal belastning for hele det mennesket som sitter overfor oss i klinikken.