

NR. 2, 21. årgang
MAJ 2017
ISSN 2445-7876



DANSK SPORTSMEDICIN

IDRÆTSMEDICINSK FORSKNING I AARHUS





Ansvarshavende
redaktør, PT, PhD
Heidi Klakk

Danmark rundt med Dansk Sportsmedicin

Vi er glade, stolte og taknemmelige

Glade for at kunne præsentere det fjerde blad med gæsteskrifter fra et sted i Danmark, hvor der bedrives forskning og udvikling inden for idrætsmedicin! Denne gang fra det midtjyske, hvor Martin Lind, Rasmus Østergård Nielsen og Bjarne Mygind-Klavsen har samlet gode folk omkring sig til at skrive artikler til dette nummer af Dansk Sportsmedicin.

Stolte over at ringen hermed er sluttet - vi er nået "Danmark Rundt" - og har, synes vi selv, formået at agere talerør og være platform for formidling af spændende dansk sportsmedicin.

Taknemmelige over det engagement vi har mødt hos forskningscentrene i Danmark, som uden undtagelse har taget udfordringen op og indviet vores læsere i, hvad der bliver undersøgt og udviklet på rundt omkring i landet.

Dette nummer

Gruppen omkring Aarhus leverer her et meget spændende blad med artikler om løbesko, løbeskader, danskernes motionsvaner, okklusionstræning, rehabilitering efter ACL-rekonstruktion, østrogens betydning for muskelstyrke, skader ved crossFitt og ved for meget håndboldtræning, noget om hvordan man kan arbejde med implementering forebyggelse i idrætsmiljøet og om der er forskel på skadesrisikoen ved at spille fodbold på kunstgræs sammenlignet med almindeligt græs.

Afhandlinger

Sidstnævnte er en artikel baseret på en bacheloropgave i idræt ved Aarhus Universitet. Gæsteredaktørerne har hermed taget hul på noget, vi har været optaget af i de to bestyrelser: Vi vil gerne bruge Dansk Sportsmedicin til i større omfang at formidle både bachelor-, kandidat- og Ph.D.-afhandlinger med emner af interesse for idrætsmedicin. Vi vil gerne opfordre alle

bachelorer og kandidater til at formidle gennem vores blad i form af artikler eller resumeer. Vi vil også gerne være med til at annoncere indlevering og forsvar og nye Ph.D.-afhandlinger - både i bladet og på foreningernes hjemmesider. Vi vil derfor bede forskningslederne på de fire centre om at advicere DIMS og DSSF, samt Dansk Sportsmedicin, når en ny Ph.D.-afhandling eller et spændende speciale skal forsvares.

Vi fortsætter samarbejdet

Bestyrelserne og redaktionen bag Dansk Sportsmedicin har besluttet at fortsætte gæsteredaktør-samarbejdet med centrene - dog afbrudt af et enkelt udgivelse om året fra redaktionen: "Editors Choice", før vi igen bliver indført i, hvad der forskes i i Aalborg, København, Odense og Aarhus.

God læselyst - håber sommeren er på vej!

Dansk Sportsmedicin (online),
nummer 2, 21. årgang, maj 2017.
ISSN 2445 - 7876

FORMÅL

DANSK SPORTSMEDICIN er et tidsskrift for Dansk Idrætsmedicinsk Selskab og Dansk Selskab for Sportsfysioterapi. Indholdet er tværfagligt klinisk domineret. Tidsskriftet skal kunne stimulere debat og diskussion af faglige og organisationsmæssige forhold. Dermed kan tidsskriftet være med til at påvirke udviklingen af idrætsmedicinen i Danmark.

TILGANG

Tidsskriftet udkommer online 4 gange årligt i månederne januar, maj, august og november. Målgruppen er medlemmer af Dansk Idrætsmedicinsk Selskab og Dansk Selskab for Sportsfysioterapi samt andre idrætsmedicinsk interesserede. Tilgangen er åben for alle.

ADRESSE

DANSK SPORTSMEDICIN
Gorm H. Rasmussen
Terp Skovvej 82
DK - 8270 Højbjerg
E-mail: info@dansksportsmedicin.dk

REDAKTION

Læge David Assjodi, læge Rasmus Sørensen, fysioterapeut Heidi Klakk, fysioterapeut Merete N. Madsen, fysioterapeut Merete Møller.

ANSVARSHAVENDE REDAKTØR

Fysioterapeut Heidi Klakk
E-mail: hklakk@health.sdu.dk

INDLÆG

Redaktionen modtager indlæg og artikler. Redaktionen forbeholder sig ret til at redigere i manuskripter efter aftale med forfatteren. Stof modtages på e-mail, lagringsmedie vedlagt udskrift eller (efter aftale) på skrift. Manuskriptvejledning kan rekvireres fra tidsskriftets

adresse eller findes på www.dansksportsmedicin.dk.

Dansk Sportsmedicin forholder sig retten til at arkivere og udgive al stof i tidsskriftet i elektronisk form.

Artikler i tidsskriftet repræsenterer ikke nødvendigvis redaktionens holdninger.

PRISER FOR ANNONCERING

Oplyses ved henvendelse til bladets adresse.

PRODUKTION

Layout, DTP og web: Gorm H. Rasmussen

FORSIDEFOTO

Arkivfoto: www.colourbox.dk

© Indholdet må ikke genbruges uden tilladelse fra ansvarshavende redaktør.

Indhold:

FORENINGSNYT	4	Ledere
FAGLIGT	6	Idrætsmedicin i Aarhus – en kort præsentation af bladets indhold <i>Martin Lind, Bjarne Mygind-Klavsen og Rasmus Ø. Nielsen</i>
	7	Idrætsvaner og idrætsskader <i>Peter Forsberg</i>
	14	Sikker tilbagevenden til boldspil efter ACL-rekonstruktion <i>Randi Rasmussen, Birgitte Blaabjerg, Bjarne Mygind-Klavsen og Martin Lind</i>
	22	CrossFit – en farlig sport? <i>Søren Emil Rasmussen, Gideon Strange, Christian Larsen og Mogens Pfeiffer-Jensen</i>
	26	Pludselig ugentlig øgning i trænings- og kampmængde øger risikoen for skulderskader blandt unge håndboldspillere <i>Merete Møller</i>
	32	Okklusions-baseret styrketræning <i>Peter Søb Sjeljacks, Philip Søb Sjeljacks og Kristian Vissing</i>
	40	Løbesko og løbeskader <i>René B. Korsgaard Brund</i>
	42	Hvad er omfanget af løbeskader i Danmark? <i>Andreas Bueno og Rasmus Ø. Nielsen</i>
	45	STAMP – en model for formidling og implementering af evidensbaseret skadesforebyggelse <i>Daniel Ramskov og Rasmus Ø. Nielsen</i>
	49	Muskelmasse, menopause og østrogen <i>Tine Vrist Dam</i>
	51	Sker der flere ACL-skader på kunststofgræs end på almindeligt græs? <i>Mads Damsbo Andersen og Sofie Stærk</i>
	56	Ny viden ... Korte resuméer af nye publikationer <i>Merete N. Madsen og Rasmus Reinholt Sørensen</i>
KURSER OG MØDER	58	
NYTTIGE ADRESSER	62	





Dansk
Idrætsmedicinsk
Selskab

*v/ Kristoffer Barfod,
formand*



Kære medlemmer af Dansk Idrætsmedicinsk Selskab

Det var mig en stor glæde at få lov at overtage foreningsstafetten ved DIMS 59'ende generalforsamling i februar. Der blev sat et nyt hold til at videreføre og udvikle foreningen de kommende år, da Annika Winther og Tommy Øhlenschläger takkede af for denne gang. Tommy afsluttede sit store arbejde for DIMS med at forberede den kommende bestyrelse gennem en længere visionsproces. En proces han præsenterede i sin første leder for tre år siden og opsummerede i sin sidste leder i januar. Stor tak til Annika og Tommy for deres arbejde og altid energiske engagement i DIMS.

DIMS og fremtiden

DIMS er en stolt og veldreven forening med en lang række aktiviteter, hvoraf kernen er kurser, diplomlægeuddannelse, Dansk Sportsmedicin og SportsKongressen. Disse er grundlaget i DIMS og skal vogtes og understøttes. Parallelt hermed vil vi i de kommende år sætte fokus på udvikling af en mediepolitik samt lave

nye undervisningstiltag rettet mod potentielle medlemmer i DIMS for at øge kendskabet til foreningen. Ved generalforsamling blev der endvidere lagt op til at arbejde med kliniske vejledninger, men det har vist sig at lægehåndbogen.dk allerede indeholder opdaterede og velunderbyggede kliniske vejledninger, hvorfor behovet herfor ikke er til stede.

Mediepolitik

Mediepolitisk udvalg arbejder på at udvikle politikker inden for områderne: forebyggelse af idrætsskader, behandling af idrætsskader, idræt som sundhedsfremmer og den idrætsmedicinske læge. Vi vil arbejde for at udnytte den store viden som er samlet blandt DIMS medlemmer, og vil samtidig opfordre Jer til at melde ind til bestyrelsen hvis der er områder som I mener at DIMS med fordel bør have en holdning til.

Kongressen 2017

Igen i år blev Dansk Idrætsmedicinsk Årskongres, i folkemunde 'SportsKongressen', en stor succes. Over de sidste 10 år er kongressen blevet mere

international i sit tilsnit. Der inviteres flere internationale speakers og alle sessioner holdes på engelsk. Målet er en kongres i den absolutte Verdenselite, hvilket vi mener at have opnået. SportsKongressen er blevet internationalt anerkendt for sit høje faglige niveau, sin afslappede atmosfære og det stærke sociale program. I år var hver femte deltager fra udlandet, hvilket giver diskussionerne dynamik og de danske deltagere unikke muligheder for at netværke med kolleger og forskere Verden over. Det er afgørende at vi i denne proces ikke mister hygge, nærvær og netværk på nationalt plan.

Deadlines for kommende numre af Dansk Sportsmedicin:

Nummer	Artikelstof	Annoncer	Udkommer
3/2017	1. juli	15. juli	i august
4/2017	15. oktober	1. november	i november
1/2018	1. december 2017	15. december 2017	i januar
2/2018	15. april	1. maj	i maj



Dansk Selskab
for
Sportsfysioterapi

*v/ Karen Kotila,
formand*



SportsKongres

Tak for sidst – føler jeg mig nærmest foranlediget til at skrive. SportsKongres 2017 var endnu en gang et tilløbsstykke, en fremragende faglig kongres og ikke mindst en god fest. Siden da har DSSF bestyrelsen konstitueret sig med Martin Uhd som kasserer, Lisbeth Pedersen, Berit Duus, Bente Andersen, Lars Damsbo og Simon som bestyrelsesmedlemmer og undertegnede tager en tørn mere som formand. Som suppleanter skal vi velkomme Susanne Damsgaard og Michael Knudsen.

Nye tiltag

Det nye år har budt på nye opgaver. Fyraftensmøderne rundt om i landet, som er søsat i 2017, er et populært arrangement og vi holder fast i at arrangere disse fremadrettet med forskellige faglige kataloger som katalysator for mødet. Spotkurset til studerende om karrierevej til Sportsfysioterapeuter er ligeledes blevet godt modtaget af skolerne og de studerende. Det skaber en klarhed over uddannelsesvejen og hvordan hvilke kompetencer en sportsfysioterapeut besidder. På generalforsamlingen blev der efterspurgt flere tiltag til medlemmer, som allerede har bestået eksamen. Derfor er det glædeligt at kunne annoncere, at DSSF officielt er blevet society member af BJSM sammen med 25 andre organisationer. Som BJSM society member har DSSF indgået et samarbejde med de øvrige society members om at kortlægge og udvide interna-

tionale webinars, kurser, podcasts, tutorials m.v. som DSSF medlemmer vil kunne tilgå via vores hjemmeside. Disse webinars, podcasts, tutorials m.v. kan bruges i sportsfysioterapeutens Life Long Learning strategi og tælle i sportsfysioterapeutens specialiseringsproces.

Ny model for specialisering

Dansk Selskab for Fysioterapi har annonceret den nye model for specialisering. Det har givet anledning til en del debat på fysio.dk. DSSF støtter grundlæggende modellen med 2 niveauer, som overordnet set vil give et uddannelsesmæssigt løft af mange specialer i fysioterapi. Vi har udtrykt bekymring over formuleringerne speciale fysioterapeut og specialist, da betegnelserne ikke vil give mening for borgerne og vores samarbejdspartnere. En speciale fysioterapeut er en fysioterapeut, der gennem efteruddannelse og supervision har tilegnet sig evidensbaseret viden om et speciale, og har fået dette niveau godkendt i regi af et speciale. Altså en sportsfysioterapeut. En specialist er ydermere en sportsfysioterapeut, der gennem videreuddannelse (master- eller kandidatuddannelse) og en yderligere mængde supervision har tilegnet sig evidensbaseret viden på specialist niveau inden for sit speciale. De to niveauer er for mig et udtryk for, at vi stadig er på vej og ikke i mål med vores uddannelse til sportsfysioterapeut. Lå uddannelsen, som den gør hos mange af vores in-

ternationale søstre organisationer og samarbejdspartnere i universitetsregi, ville der sandsynligvis kun være et niveau – en specialist – med praktiske og teoretiske evidensbaserede kompetencer.

Til slut vil jeg sige hjerteligt tillykke til Kristoffer Barfod med valget til formand for DIMS. DSSF ser frem til et fortsat givtigt samarbejde.

God sommer!

Idrætsmedicin i Aarhus

– en kort præsentation af indholdet i bladet

Af Martin Lind, Bjarne Mygind-Klavsen og Rasmus Østergaard Nielsen, gæsteredaktører

Kære venner og kollegaer i den idrætsmedicinske verden

I dette nummer af Dansk Sportsmedicin præsenteres artikler fra det århusianske Idrætsmedicinske miljø. Vi er tre gæsteredaktører. Dette er utraditionelt. Årsagen er, at vi ønsker diversitet og bredde i indholdet, som læseren præsenteres for. Således har vi arbejdet mod at sætte emner, ikke forskningsgrupper, i centrum, således de artikler, som præsenteres, spredt sig over mange sportsrelevante emner. Dette synes vi er lykkedes ganske godt.

Første artikel forfattes af Peter Forsberg, som er ansat ved idrættens analyseinstitut (<http://www.idan.dk/>). Artiklen giver spændende indsigt i udviklingen i danskernes motionsvaner fra 1964 til 2016 med supplerende viden om idrætsskader i Danmark.

Fra Idrætssklinikken ved Aarhus Universitetshospital præsenteres en artikel om sikker tilbagevenden til kontaktsport efter ACL rekonstruktion. De fleste, som beskadiger deres korsbånd igen efter rekonstruktion, gør dette i det første halve år efter tilbagevenden til kontaktsport. Inden for for kvindehåndbold er risikoen for re-ruptur så høj som 20%. Da det offentlige ikke

har tilbud om relevant fysioterapeutisk støtte til sikker tilbagevenden til kontaktsport, beskrives i denne artikel principper for dette.

Fra Reumatologisk afdeling ved Aarhus Universitetshospital præsenteres en oversigtsartikel om skader ved crossFit-udøvelse. CrossFit er steget voldsomt i popularitet de senere år, og denne motionsform har et dårligt ry for at give mange skader. Den aktuelle viden på området præsenteres i en oversigtsartikel.

Herefter er Sektion for Idræt på Aarhus Universitet repræsenteret med en række artikler. Først er det Merete Møller, som følger op på hendes publikation i BJSM tidligere i år. Publikationen skabte en del medieomtale vedrørende håndboldskader. Kristian Vissing beskriver herefter okklusionstræning i et genoptræningsperspektiv. RUNSAFE bidrager med tre løbeskaderelaterede artikler, hvorefter Tine Dam præsenterer sit Ph.d.-projekt om muskelmasse, menopause og østrogen.

Endeligt har vi introduceret "de studerendes klumme", hvor to bachelorstuderende i idræt, Mads Damsbo og Sofie Stærk, har fået et wildcard til en publikation tidligt i deres uddannel-

sesforløb. Konceptet har været, at de studerende, med sparring fra vejleder, selv skulle stå for processen uden en senior VIP som medforfatter.

Vi er utrolig glade for alle de bidrag som forfatterne har leveret til bladet. I skal alle have stor tak for jeres indsats!

Vi håber, at bladets læsere finder indholdet spændende, inspirerende og tankevækkende.

Fakta om gæsteredaktørerne:

Martin Lind, overlæge og professor i idrætstraumatologi, Idrætssklinikken, Ortopædkirurgisk afdeling, Aarhus Universitetshospital,

Bjarne Mygind-Klavsen, afdelingslæge, Idrætssklinikken, Ortopædkirurgisk afdeling, Aarhus Universitetshospital,

Rasmus Østergaard Nielsen, Post Doc på Aarhus Universitet og forskningsgruppekoordinator i RUNSAFE, som er en landsdækkende forskningsgruppe inden for løb og løbeskader. Se mere her: <http://runsafe.au.dk/>



Idrætsvaner og idrætsskader

En gennemgang af danskernes motions- og sportsvaner fra 1964-2016 og et kig på omfanget af idrætsskader blandt voksne i 2016

Af Peter Forsberg, analytiker/ph.d.-studerende

Idrættens Analyseinstitut

Center for Forskning i Idræt, Sundhed og Civilsamfund ved Institut for Idræt og Biomekanik ved Syddansk Universitet

Resumé

Denne artikel beskriver udviklingen i danskernes motions- og sportsvaner fra 1964 og frem til i dag og undersøger idrætsskader blandt voksne i 2016. Artiklen er baseret på undersøgelser af danskernes motions- og sportsvaner foretaget i 1964, 1975, 1993, 2007, 2011 og 2016.

Siden den første undersøgelse af danskernes motions- og sportsvaner i 1964 er andelen af idrætsaktive voksne steget markant. I dag dyrker 61 pct. af alle voksne danskere sport/motion, hvilket er betydeligt flere end de 15 pct., som var aktive i 1964. Stigningen skyldes især, at voksne over 40 år i dag er langt mere aktive end tidligere. De fleste børn og unge (83 pct.) er aktive med sport/motion i fritiden.

Hver femte voksne (22 pct.) idrætsaktive i 2016-undersøgelsen har haft en skade inden for de seneste 12 måneder. Flere idrætsaktive mænd (27 pct.) end kvinder (16 pct.) har været skadede, hvilket formentlig skal tilskrives forskelle i kønnenes valg af idrætsaktiviteter. Den typiske skade er en overbelastningsskade, men skadestypen varierer på tværs af aktiviteter. Fodbold og håndbold har højest skadesfrekvens blandt de forskellige aktiviteter.

Indledning

Denne artikel omhandler udviklingen i danskernes motions- og sportsvaner fra 1964 og frem til den seneste undersøgelse i 2016. I den periode har motion og sport udviklet sig fra at være noget et fåtal af danskerne var engagerede i, til at det i dag er flertallet. Artiklen belyser også omfanget af idræts-

skader i befolkningen samt blandt de idrætsaktive i 2016.

Undersøgelser af danskernes motions- og sportsvaner

Voksne (16+ år) danskeres motions- og sportsvaner er med jævne mellemrum blevet målt ved hjælp af spørgeskemaundersøgelser siden 1964. I den første

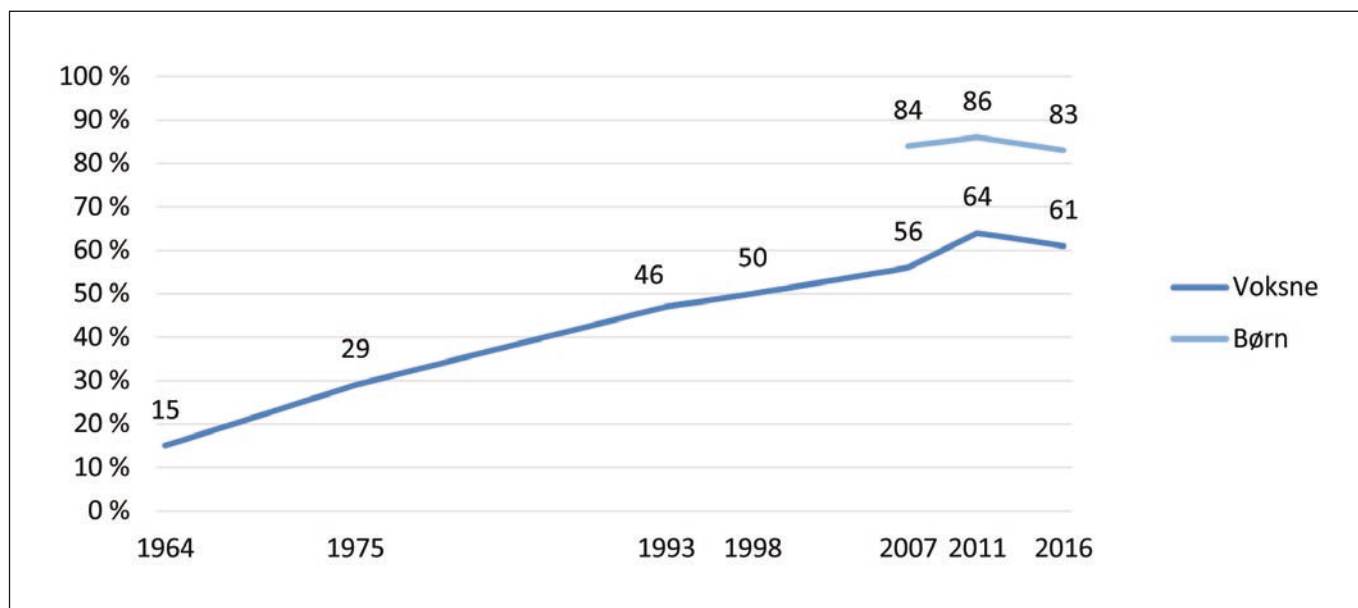
undersøgelse i 1964 lød undersøgelsens hovedspørgsmål 'Dyrker De sport?' og indgik som en del af en større undersøgelse af danskernes kulturvaner. Hovedspørgsmålets ordlyd har ændret sig en smule siden, og betegnelsen 'motion' er kommet med i undersøgelsen i 1975, 1993, 1998, 2007, 2011 og 2016 (3). I 2016 lød hovedspørgsmålet

Idrættens Analyseinstitut har gennemført de seneste tre undersøgelser af danskernes motions- og sportsvaner (i 2007, 2011 og 2016). Undersøgelserne kan downloades gratis via idrættens vidensbank (<http://www.idan.dk/vidensbank/>)

Den seneste undersøgelse af danskernes motions- og sportsvaner er gennemført med økonomisk støtte fra Danmarks Idrætsforbund, DGI, Lokale og Anlægsfonden og Dansk Firmaidrætsforbund. Henholdsvis 6.500 og 11.000 tilfældigt udvalgte børn og voksne fik tilsendt en invitation med link til at besvare et online spørgeskema. I alt 3.221 børn og 3.914 voksne besvarede spørgeskemaet. Det giver svarprocenter på henholdsvis 49,6 pct. (blandt børn) og 35,6 pct. (blandt voksne).

Boks 1:

Undersøgelserne af danskernes motions- og sportsvaner



Figur 1: Andelen af idrætsaktive voksne danskere er tæt på lineært stigende over tid (pct.)

Figuren viser andelen af alle voksne respondenter (16+ år), der svarer 'ja' til spørgsmålet 'Dyrker De sport?' (1964), 'Dyrker De sport (motion)?' (1975), 'Dyrker De sport/motion?' (1993), 'Dyrker du normalt sport/motion?' (1998, 2007, 2011, 2016). Figuren viser også tal for børn (7-15 år), som har været inkluderet i undersøgelserne i 2007, 2011 og 2016 (2,3).

'Dyrker du normalt sport/motion?'. Se boks 1 for en nærmere beskrivelse af 2016-undersøgelsen.

Undersøgelsernes omfang er blevet udvidet med tiden, og der foretages i dag selvstændige motions- og sportsvaneundersøgelser, som afdækker mange forskellige områder som bl.a. facilitetsbrug, idrætsaktiviteters organisering samt motiver og barrierer for idrætsdeltagelse. Siden 2007 har undersøgelserne også inkluderet børn og unge fra 7 til 15 år.

Undersøgelsernes bredere fokus er sket i takt med, at andelen af idrætsaktive danskere er steget. I 1964 dyrkede 15 pct. af alle voksne danskere sport, mens andelen af aktive med sport/motion ved den seneste undersøgelse i 2016 var 61 pct. (se figur 1). I 2016 angav langt de fleste børn og unge (83 pct.) at være aktive med sport/motion i fritiden.

Frem til den foregående undersøgelse i 2011 steg andelen af aktive fra undersøgelse til undersøgelse. Den tendens blev brudt med 2016-undersøgelsen, som viste et mindre fald blandt børn og voksne, og idrætsdeltagelsen synes at have nået et foreløbigt mætningspunkt. De tre seneste undersøgelser inden for det seneste årti viser

stabilitet i idrætsdeltagelsen på lidt over 80 pct. blandt børn og ca. 60 pct. blandt voksne.

Sport og motion gennem hele livet

Væksten i andelen af idrætsaktive voksne hænger sammen med, at danskerne i stigende grad dyrker idræt og motion gennem hele livet. Mens aktiv deltagelse i sport i 1960'erne i store træk var en børne- og ungdomsbekæftigelse, ser man i dag alle aldersgrupper være aktive med sport/motion.

I 1964 og 1975 var blot et fåtal af voksne over 40 år aktive med sport og motion. I dag er de modne og ældre voksne over 40 år en anelse mere aktive end de yngre (se figur 2). Den mest aktive aldersgruppe i dag er faktisk de 60-69-årige, hvor to ud af tre (66 pct.) normalt dyrker sport/motion. I 1975 og 1964 var andelen af aktive 60-69-årige henholdsvis 13 og 3 pct. (2,3).

Piger og drenge samt kvinder og mænd er i dag lige aktive med sport/motion, og tidligere tiders kønsforskelle (flere aktive mænd end kvinder) er blevet udvasket (2,3). Der eksisterer dog visse kønsforskelle på tværs af aldersgrupper. Færre yngre kvinder (16-40 år) end mænd er idrætsaktive,

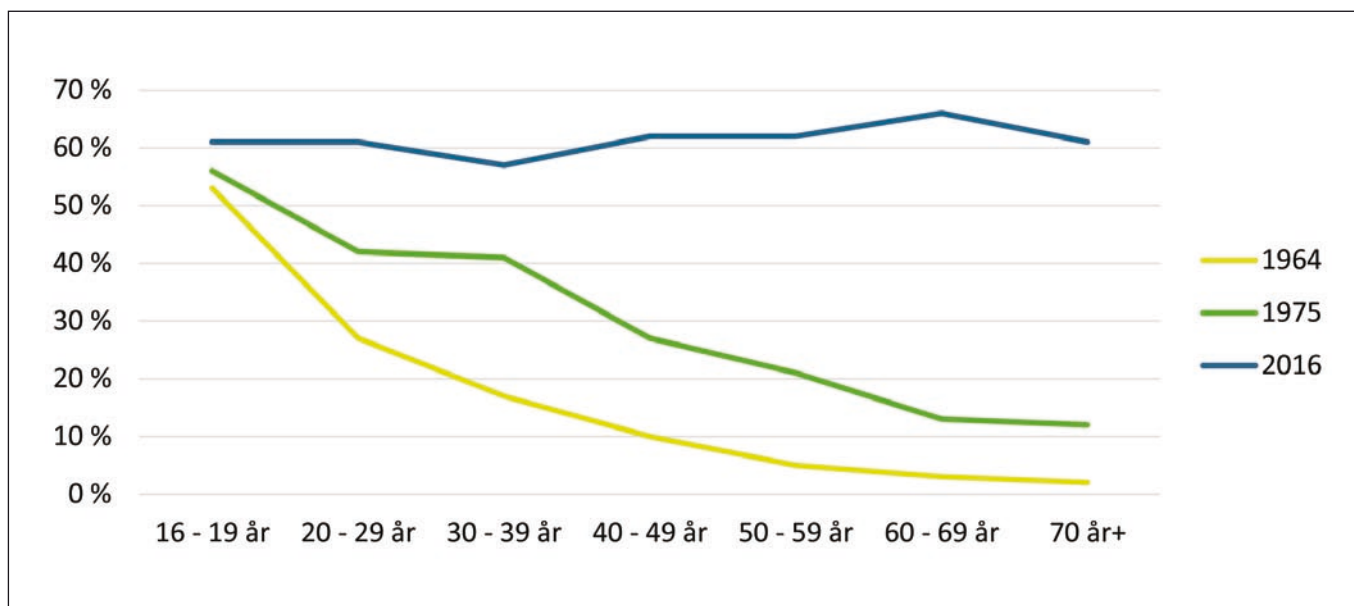
mens det forholder sig omvendt blandt voksne over 40 år. Her er kvinderne de mest aktive (2).

Motionsaktiviteter hitter blandt voksne

Spørgsmålet 'Dyrker du normalt sport/motion?' afdækker danskernes idrætsdeltagelse på undersøgelsestidspunktet. En del svarer hertil, at de er aktive, 'men ikke for tiden', hvilket gælder 9 pct. af børnene og 14 pct. af de voksne (2). Det afspejler formentlig, at nogle idrætsaktiviteter er sæsonbetonede og ikke foregår i samme omfang i løbet af hele året. Mange udendørsidrætter dyrkes eksempelvis mere om sommeren end om vinteren.

Af samme grund spørger undersøgelsen af danskernes motions- og sportsvaner også ind til regelmæssig deltagelse i idrætsaktiviteter i løbet af de seneste 12 måneder. Ud fra denne noget bredere definition er andelen af idrætsaktive børn og voksne noget større: henholdsvis 95 og 82 pct. (2). På denne baggrund kan man se nærmere på, hvilke aktiviteter børn og voksne dyrker eller har dyrket regelmæssigt de seneste 12 måneder.

De tre største børneidrætter er fodbold, svømning og gymnastik, som



Figur 2: Ældre er langt mere aktive med sport og motion i dag end i 1964 og 1975 (pct.)

Figuren viser andelen af alle respondenter, der svarer 'ja' til spørgsmålet 'Dyrker De sport?' (1964), 'Dyrker De sport (motion)' (1975), 'Dyrker du normalt sport/motion?' fordelt på aldersgrupper (2,3).

dyrkes af henholdsvis 37, 35 og 24 pct. af alle børn. De tre aktiviteter har været på børnenes top-tre i undersøgelserne i 2007, 2011 og 2016 (2).

På voksensiden er en række 'nye' aktiviteter kommet til parallelt med, at flere og flere voksne er blevet idrætsaktive. Det er særligt forskellige former for motionsaktiviteter, der præger voksnes idrætsbillede i dag.

Et eksempel på en motionsaktivitet som er vundet frem, er motionsløb. Motionsløb, eller 'trim/motion', som det blev kaldt første gang det blev in-

kluderet i undersøgelsen i 1975, blev i 1975 kun dyrket af 2 pct. af danskerne. Siden begyndelsen af 1990'erne har Danmark oplevet et sandt 'løbeboom', som nåede et foreløbigt højdepunkt i 2011 med 31 pct. løbere i den voksne befolkning (1).

Løb (29 pct.) blev i 2016 overhalet af styrketræning (30 pct.), som danskernes foretrukne aktivitetsform, mens vandreture som motion (25 pct.), svømning (15 pct.) og spinning (11 pct.) klemmer sig ind på tredje- fjerde- og femtepladsen. Disse aktiviteter kan alle

kategoriseres som motionsaktiviteter, og hovedparten af de aktive dyrker dem da heller ikke for at konkurrere, men for at motionere for sundhedens og velværets skyld (2). Alle aktiviteterne har oplevet øget tilslutning siden undersøgelsen i 1993. Dengang dyrkede færre voksne styrketræning (4 pct.), løb (9 pct.), vandreture som motion (3 pct.) og svømning (10 pct.), mens spinning først blev inkluderet som aktivitet i 2007 (10 pct.) (3). Boks 2 samler en række hovedtal fra den seneste undersøgelse.

	Børn og unge (7-15 år) (n=3.221)	Voksne (16 år+) (n=3.914)
Aktiv på undersøgelsestidspunktet	83 pct. (9 pct. holder pause, 8 pct. er ikke aktive)	61 pct. (14 pct. holder pause, 25 pct. er ikke aktive)
Aktiv inden for de seneste 12 måneder med mindst én aktivitet	95 pct.	82 pct.
De fem største idrætsaktiviteter (dyrket regelmæssigt inden for de seneste 12 måneder)	Fodbold (37 pct.), svømning (35 pct.), gymnastik (24 pct.), løb (18 pct.), trampolin (17 pct.), løbehjul (17 pct.)	Styrketræning (30 pct.), løb (29 pct.), vandreture som motion (25 pct.), svømning (15 pct.), spinning (11 pct.)
Organisering af idrætsaktiver (andel aktive blandt alle inden for de forskellige regi)	Forening (86 pct.), på egen hånd (47 pct.), privat (22 pct.), SFO/fritidsklub (18 pct.)	Selvorganiseret (62 pct.), forening (39 pct.), privat (25 pct.) firmaidræt (6 pct.), aftenskole (2 pct.)
De seks mest brugte faciliteter og steder til sport/motion (andel aktive blandt alle i de forskellige faciliteter/steder)	Almindelig idrætshal (53 pct.), gymnastiksal (42 pct.), fodboldbane (37 pct.), svømmehal (35 pct.), hjemme/i haven (31 pct.), veje, gader, fortove og lign. (29 pct.)	Naturen (44 pct.), veje, gader, fortove og lign. (35 pct.), fitnesscenter/motionsrum (34 pct.), gymnastiksal (21 pct.), svømmehal (15 pct.), hjemme/i haven (15 pct.)

Boks 2:
Danskerne
motions- og
sportsvaner
2016

I undersøgelsen blev følgende spørgsmål om idrætsskader anvendt:

"Har du inden for de seneste 12 måneder haft en eller flere idrætsskader (En skade opstået i forbindelse med sport/motion, som har forhindret dig i at dyrke sport/motion i mindst 7 dage, og/eller som har krævet kontakt til sundhedspersonale (læge, fysioterapeut eller andre))?"

Respondenterne skulle herefter angive, hvilken aktivitet skaden/skaderne er relateret til. Respondenterne skulle desuden angive, om det var en 'overbelastningsskade', 'akut skade (efter fald, spark, slag el. lign)' eller 'ved ikke'.

Perioden på 12 måneder blev valgt for at modvirke, at sæsonafhængighed påvirkede respondenternes svar. Data blev indsamlet i februar, og en 3 måneders periode kunne således angive en høj skadesrisiko i håndbold, fordi sæsonen er i gang, mens skadesrisikoen i fodbold ville være lav, fordi sæsonen ikke er startet. Time-loss på 7 dages fravær fra sport er en standard, konsensusbaseret måde at definere skadesrisiko på i den videnskabelige litteratur. Den blev suppleret med en medical-attention definition (kontakt til sundhedspersonale).

Om beregningerne:

I beregningerne af andelen af børn og voksne med skade (blandt alle/idrætsaktive) er det andelen af børn og voksne med mindst én skade, som fremgår. Selvom den samme person har haft flere skader, tæller personen kun én gang. Det samlede antal skader kan ikke bestemmes via datasættet.

I beregningerne af skadede inden for de enkelte aktiviteter, er det andelen af aktive, som er blevet skadet i forbindelse med den pågældende aktivitet, som fremgår. En person kan tælle flere gange, hvis respondenterne både er blevet skadet i forbindelse med fodbold og løb. Er respondenterne kun blevet skadet i forbindelse med fodbold, men ikke løb, tæller respondenterne kun som en skadet fodboldspiller, men ikke løber.

Boks 3:

Skadesdefinition og udregning af skadede (5)

Omfanget af idrætsskader i befolkningen

I forhold til idrætsskader i praksis er omfanget af idrætsskader interessant. Dét emne har den seneste undersøgelse fra 2016 haft særligt fokus på. Det er første gang, at en idrætsskadeundersøgelse har undersøgt dette område, og det er derfor ikke muligt at se på udviklingen over tid.

Selvom skadesomfanget ikke kan bestemmes over tid, er en hypotese, at antallet af danskere med en skade i et vist omfang følger andelen af aktive.

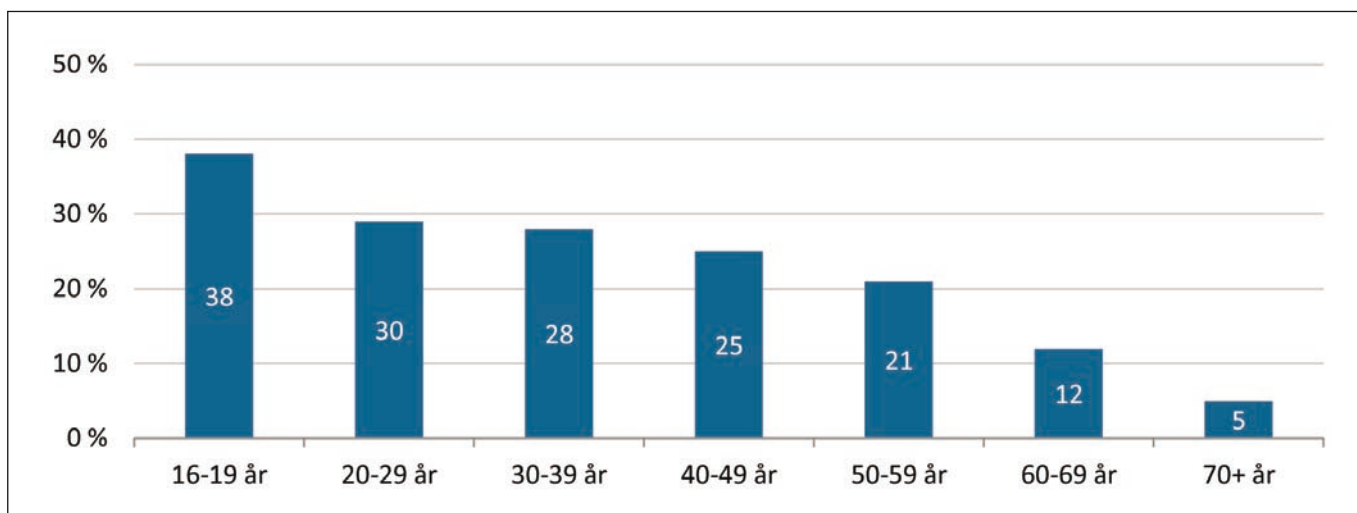
Det er rimeligt at antage, at antallet af danskerne med en skade har været i betydelig vækst siden 1964. Notatet 'Idrætsskader i Danmark 2016' vurderer, at 789.463 voksne og 109.959 børn og unge årligt rammes af en idrætsskade (4). Skadesprocenten i hele befolkningen (idrætsaktive såvel som ikke idrætsaktive) er ens blandt børn og unge (19 pct.) og voksne (18 pct.) (4).

Det skal understreges, at der er tale om respondenterne egen vurdering med baggrund i spørgsmålet 'Har du inden for de seneste 12 måneder haft

en eller flere idrætsskader?' og altså ikke beror på en lægefaglig/klinisk vurdering. Se boks 3 for en nærmere definition.

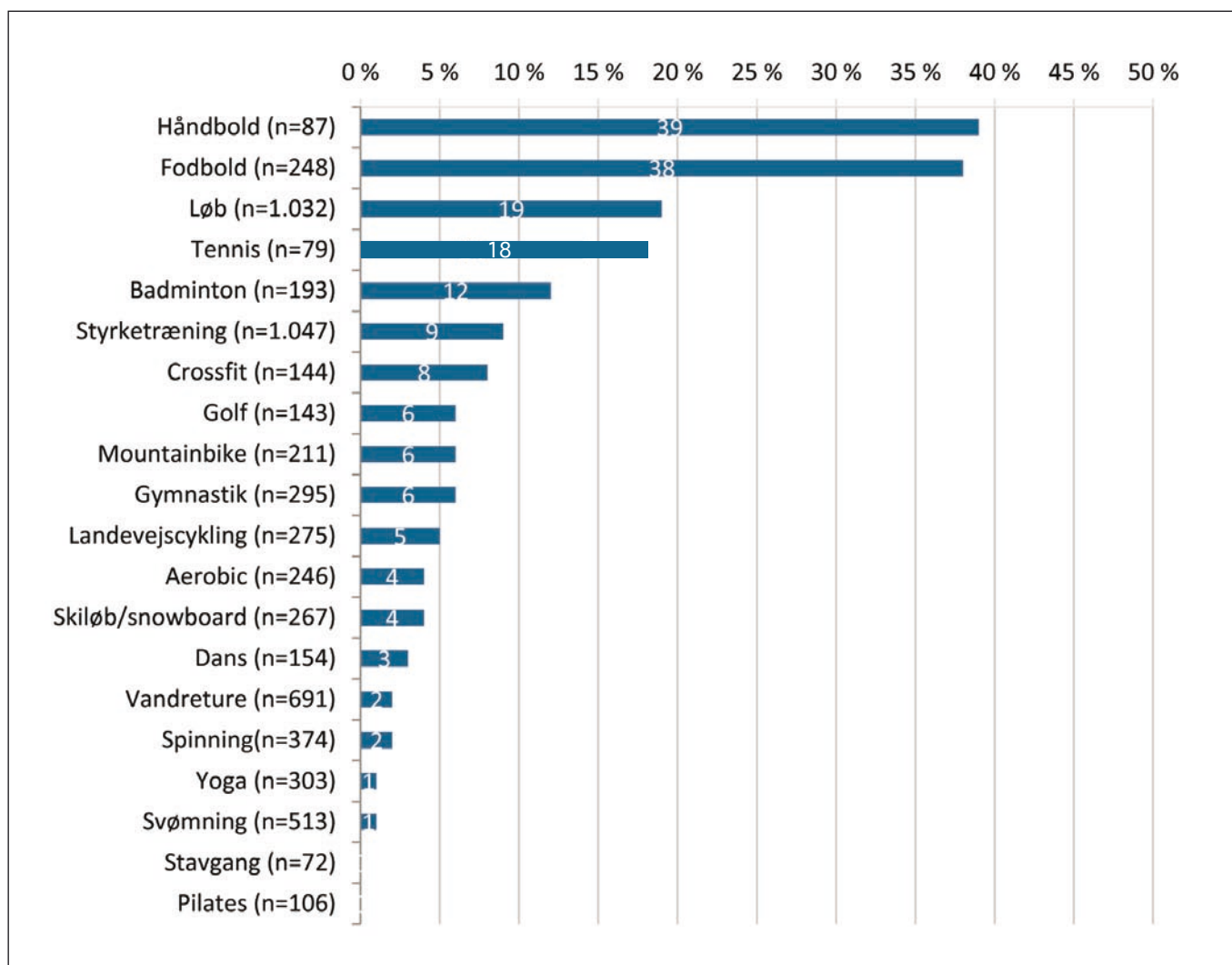
Idrætsskader blandt idrætsaktive voksne

Antalsmæssigt rammer langt flest idrætsskader voksne, som er fokus i resten af artiklen. 2016-undersøgelsen giver her indblik i, hvor udbredt idrætsskader er blandt idrætsaktive voksne (inden for det seneste år), hvem der typisk får skader, hvilke idrætter som



Figur 3: Især yngre voksne har haft en idrætsskade inden for det seneste år (pct.)

Figuren viser andelen af idrætsaktive voksne (aktive med mindst én aktivitet det seneste år), som har haft en skade inden for det seneste år fordelt på alder (n=2.882) (5).



Figur 4: Idrætsskader fordelt på idrætsaktiviteter (pct.)

Figuren viser skadeshyppighed på tværs af idrætsaktiviteter blandt de 20 største aktiviteter for voksne. N angiver antallet af aktive inden for de enkelte aktiviteter. Eksempel for fodbold: 248 respondenter har spillet fodbold regelmæssigt inden for de seneste 12 måneder. Af dem har 38 pct. inden for de seneste 12 måneder haft en idrætsskade, som skyldes fodbold (respondentens egen vurdering) (5).

er særligt skadesplagede samt hvilke typer af skader, de aktive får.

Hver femte idrætsaktive voksne (22 pct.) har inden for de seneste 12 måneder op til undersøgelsestidspunktet haft en idrætsskade (5). Kun 2 pct. af de voksne, som ikke er aktive med sport/motion, angiver, at det kan tilskrives en idrætsskade (2).

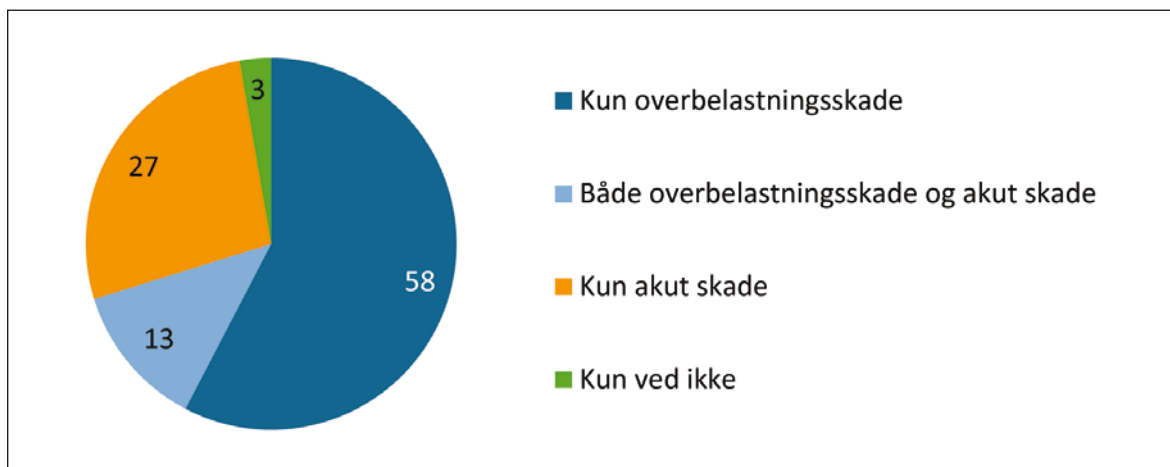
Mens idrætsdeltagelsen er ens mellem mænd og kvinder, er idrætsskader noget mere udredt blandt mænd end kvinder. Én ud af fire mænd (27 pct.) har inden for de seneste 12 måneder haft én eller flere idrætsskader, mens det gælder hver sjette kvinde (16 pct.) (5). Også på tværs af aldersgrupper er der forskelle. Særligt de yngste idræts-

aktive mellem 16 og 19 år (38 pct.) har oplevet at have en idrætsskade inden for det seneste år, og overordnet set falder tilbøjeligheden til at få en skade med stigende alder (se figur 3). Ret få idrætsaktive over 60 år har haft en idrætsskade det seneste år (5).

Skadeshyppigheden varierer meget på tværs af idrætsaktiviteter. Inden for fodbold og håndbold har knapt fire ud af ti udøvere haft en idrætsskade inden for det seneste år, mens idrætsskader hører til sjældenhederne i aktiviteter som svømning, vandreture som motion, spinning og dans. Ingen har angivet at have fået en skade i forbindelse med stavgang eller pilates (se figur 4).

De ovenfor beskrevne forskelle på

tværs af køn og alder skyldes ikke nødvendigvis kønnet eller alderen som sådan, men kan skyldes andre faktorer såsom forskelle i aktivitetsvalg og aktiviteters intensitet. Et nærmere kig på fordelingen blandt fodboldspillere og løbere nuancerer billedet. De to aktiviteter er interessante at se nærmere på, da skadesfrekvensen i begge aktiviteter er relativ høj, og fordi aktiviteterne er meget forskellige. Fodbold er en kontaktsport med højintensitetsarbejde som sprint og retningsskift, mens løb er uden kropskontakt, typisk foregår suboptimalt og har et mere ensartet bevægelsesmønster. Som vi senere skal se, varierer typen af skader mellem de to aktiviteter.



Figur 5: Hovedparten af idrætsskaderne skyldes overbelastning (pct.)

Figuren viser fordelingen skadestyper blandt respondenter, som har haft en idrætsskade inden for de seneste 12 måneder. Der er tale om respondenternes egen vurdering. 16 respondenter har svaret 'ved ikke' i kombination med overbelastningsskade, både overbelastningsskade eller akut skade. Disse respondenterne er placeret i henholdsvis gruppen med overbelastningsskade (10 respondenter), både overbelastningsskade og akut skade (3 respondenter) og akut skade (3 respondenter) (n=621) (5).

Inden for såvel fodbold som løb er der ikke forskel på mænd og kvinders skadeshyppighed (5). Ligeledes er skadeshyppigheden blandt 16-59-årige fodboldspillere såvel som løbere relativt ens, mens den er lavere for voksne over 60 år (5). Det giver anledning til en hypotese om, at de observerede køns- og aldersforskelle skal tilskrives forskelle i, hvilke aktiviteter henholdsvis mænd og kvinder samt yngre og ældres dyrker. Når eksempelvis flere mænd end kvinder oplever at have en skade, er hypotesen, at mænd i højere grad end kvinder dyrker aktiviteter med en høj skadesrisiko som eksempelvis fodbold.

I stedet for køn og alder viser en analyse blandt fodboldspillere og løbere, at risikoen for at få en skade øges med konkurrence- og træningsniveau. Jo højere konkurrenceniveau, og jo større træningsmængde, desto større er risikoen for at få en skade (5).

De fleste idrætsskader skyldes overbelastning

Respondenterne med en idrætsskade har også skullet vurdere, om deres skade har været en overbelastningsskade eller en akut skade (de kunne også svare 'ved ikke'). Seks ud af ti idrætsaktive med en idrætsskade angiver, at de har

haft 'kun overbelastningsskade', mens hver fjerde har haft 'kun akut skade' (27 pct.). Hver tiende (13 pct.) har haft 'både overbelastningsskade og akut skade' (5).

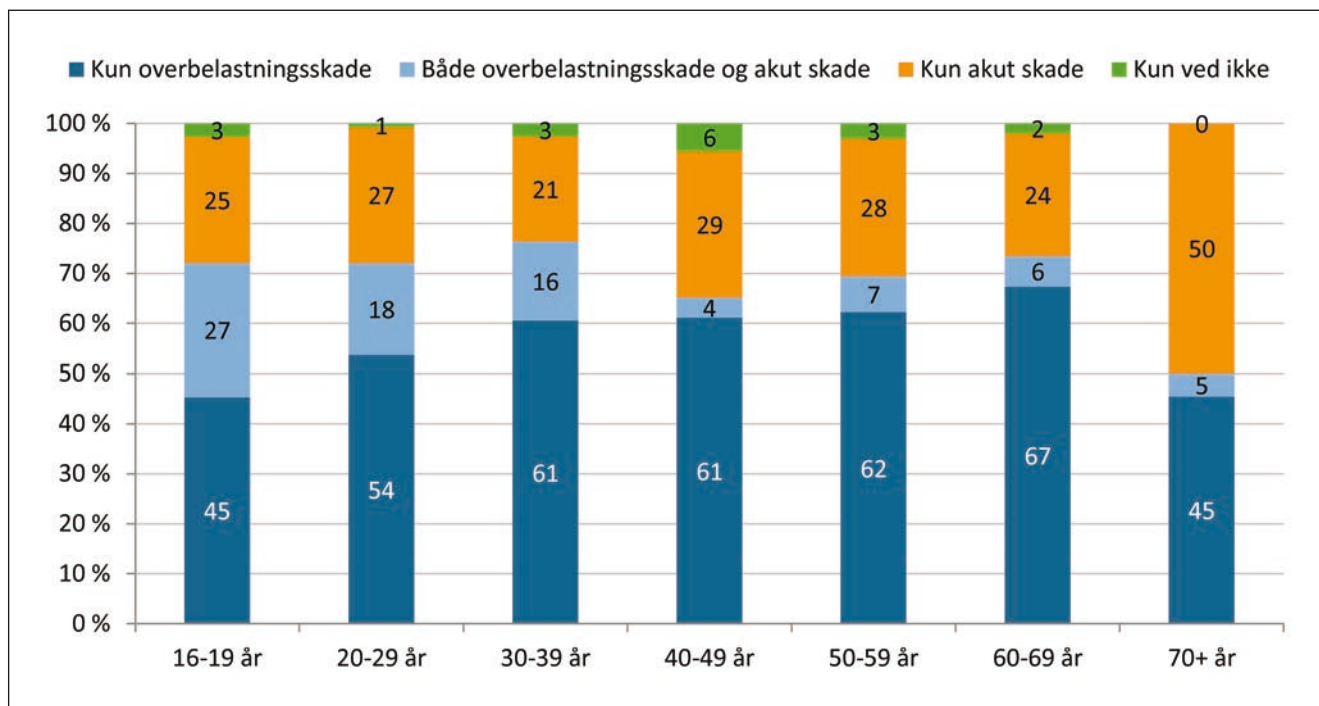
Der er små forskelle mellem mænd og kvinder. To ud af tre (62 pct.) skadede kvinder har inden for det seneste år haft 'kun overbelastningsskade', mens det er lidt færre mænd (55 pct.). En større andel af de skadede mænd (15 pct.) end kvinder (9 pct.) har haft 'både overbelastningsskade og akut skade' (5). På tværs af aldersgrupper gælder blandt de skadede, at andelen af skadede med 'både overbelastningsskade og akut skade' falder med alderen (se figur 6). Seniorer på 70 år eller derover skiller sig dog ud fra den overordnede tendens, da halvdelen af skaderne her betegnes akutte af respondenterne.

Betydelige forskelle eksisterer i typen af skader på tværs af de syv idrætsaktiviteter med højest skadeshyppighed. I fodbold og håndbold fordeler skaderne sig i omtrent tre lige store andele mellem 'kun overbelastningsskade', 'kun akut skade' og kombinationen af de to. Inden for løb, badminton, tennis, crossfit og styrketræning tilskrives hovedparten af skaderne 'kun overbelastning' (5).

Konklusion

Denne artikel har beskrevet udviklingen i danskernes motions- og sportsvaner fra den første undersøgelse i 1964 og frem til den seneste i 2016. Perioden er kendetegnet ved en stor stigning i idrætsdeltagelsen. I 1964 var 15 pct. af alle voksne (16+ år) idrætsaktive, mens andelen i dag er 61 pct. Langt de fleste børn og unge (7-15 år) (83 pct.) dyrker sport/motion i fritiden. De tre seneste undersøgelser i 2007, 2011 og 2016 indikerer, at idrætsdeltagelsen har nået et foreløbigt mætningspunkt og ligger relativt stabilt.

Hver femte (22 pct.) idrætsaktive voksne angiver at have haft en idrætsskade inden for det seneste år. Idrætsaktive mænd (27 pct.) rapporterer oftere end kvinder (16 pct.) at have en skade, ligesom yngre er oftere skadede end ældre. En hypotese er, at forskellene på tværs af køn og alder hænger sammen med forskelle i aktivitetsvalg. Fodbold og håndbold er klart de aktiviteter, som har den højeste skadeshyppighed. Flest skader er en overbelastningsskade, og typen varierer på tværs af aktiviteter. Fodbold- og håndboldspillere får i højere grad akutte skader sammenlignet med eksempelvis løbere eller folk der styrketræner, der typisk rammes af en overbelastningsskade.



Figur 6: Særligt de yngste skadede har fået både overbelastningsskade og akut skade (pct.)

Figuren viser fordelingen af skadestyper blandt respondenter, som har haft en idrætsskade inden for de seneste 12 måneder fordelt på alder. 'Ved ikke' er behandlet på samme vis som i figur 5 (n=621) (5).

Kontakt:



Peter Forsberg
peter.forsberg@idan.dk

Kort om Idrættens Analyseinstitut:

Idrættens Analyseinstitut er en offentlig selvejende institution under Kulturministeriet. Instituttet har til opgave at skabe overblik over aktuel, samfundsorienteret forskning på idrætssområdet, analysere perspektiver ved idrætspolitiske initiativer samt stimulere offentlig debat om centrale idrætspolitiske spørgsmål. Se mere på www.idan.dk

Kort om forfatteren:

Peter Forsberg er analytiker og ph.d.-stipendiat ved Idrættens Analyseinstitut og Center for Forskning i Idræt, Sundhed og Civilsamfund ved Syddansk Universitet. Peter Forsberg forsker i ledelse af idrætsanlæg og har indgående kendskab til danskernes idrætsvaner med særlig interesse for facilitetsbrug. Peter Forsberg har tidligere arbejdet med analyser inden for motionsløb, tennis og skydning. Peter Forsberg er kandidat i statskundskab og har desuden en bachelor i idræt.

Litteraturliste

1. Forsberg, Peter (2012). Motionsløbere i Danmark – portræt af danske motionsløbere, København: Idrættens Analyseinstitut.
2. Pilgaard, Maja og Steffen Rask (2016). Danskernes motions- og sportsvaner 2016, København: Idrættens Analyseinstitut.
3. Pilgaard, Maja (2012). Flexible Sports Participation in Late-Modern Everyday Life, Ph.d.-afhandling, Odense: Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Syddansk Universitet.
4. Østergaard, Rasmus (2016). Idrætsskader i Danmark 2016, Århus: Idrættens Analyseinstitut og RUNSAFE, Aarhus Universitet.
5. Særkørsler fra 2016-undersøgelsen af danskernes motions- og sportsvaner, Idrættens Analyseinstitut.

Sikker tilbagevenden til boldspil efter ACL-rekonstruktion

Af fysioterapeut Randi Rasmussen, fysioterapeut Birgitte Blaabjerg, afdelingslæge Bjarne Mygind-Klavsen og professor dr.med. Martin Lind

Idrætssklinikken, Aarhus Universitetshospital

Abstract

Den fysioterapeut-superviserede genoptræning af sportsudøvere efter ACL-rekonstruktion afsluttes ofte efter 4-6 måneder. Konsekvensen heraf kan være at sportsudøveren ikke får adresseret eventuelle funktionelle og psykologiske deficit i genoptræning på egen hånd og boldspil genoptages med øget risiko for re-ruptur.

Formålet med denne artikel er at præsentere et eksempel på et samlet testbatteri til evaluering af den ACL-rekonstruerede sportsudøver som skal hjælpes tilbage til boldspil. Artiklen opstiller et forslag til faseinddeling, med beskrivelse af træningsfokus, rehabiliteringsprincipper og milestones for genoptræningsforløbet 6 til 15 måneder postoperativt. Testbatteriet repræsenterer funktionstest, test af muskelstyrke, test af mental parathed og rapportering af selv vurderet knæfunktion. Artiklen har ligeledes til formål at præsentere evalueringsredskaber til test og stringente kvantitative og kvalitative kriterier for at sportsudøveren kan progrediere træningen.

Vi håber, at artiklen kan inspirere fysioterapeuter til at gennemføre en struktureret genoptræning inddelt i faser med specifikke fokusområder og løbende teste sportsudøvere der skal hjælpes tilbage til boldspil.

Indledning

Læsion af forreste korsbånd, anterior cruciate ligament (ACL) er den hyppigste alvorlige knæledbåndsskade, som oftest rammer sportsudøvere, der dyrker fodbold eller håndbold. 80% af alle korsbåndsskader er forårsaget af idræt (1).

Der anvendes i dag to behandlingsmodaliteter til korsbåndslæsion:

1) Rehabilitering med intensiv muskel- og knækoordinationsstræning, som har vist at kunne give acceptable, funktionelle resultater hos op til halvdelen af sportsudøverne (2). Rehabiliteringsbehandling ændrer dog ikke knæets reelle stabilitet biomekanisk, men er en funktionel optimering af knæets dynamiske stabilitet, som gør at sports-

udøveren kan fungere tilfredsstillende trods nedsat biomekanisk stabilitet i knæet.

2) Kirurgisk rekonstruktion af ACL. Sportsudøvere med korsbåndslæsion, som laver mere krævende fysisk aktivitet såsom boldspil, der involverer store belastninger og særligt vridbelastninger, er i en øget risiko for nye forvridninger og mulige nye skader på andre strukturer i knæet så som brusk og meniskvæv. Dette har medført, at sportsudøvere med korsbåndslæsion, som har et ønske om at vende tilbage til krævende idræt (boldspil), anbefales operativ behandling frem for træningsbehandling i Danmark i dag.

Nyere forskning viser dog, at trods operativ behandling af korsbåndslæ-

sion med rekonstruktion, er der en relativ stor andel af sportsudøverne, som trods ønske om tilbagevenden til boldspil, alligevel ikke opnår at komme tilbage til det ønskede idrætsaktivitetsniveau særligt boldspil. Således viser studier fra Australien og andre steder, at over halvdelen af sportsudøverne 2 år efter deres korsbåndsoperation ikke har kunnet vende tilbage til boldspil i ønsket omfang (4). Årsagen til dette kan være smerter, instabilitets- og usikkerhedsfølelser samt hvelsestendens, (6). Endvidere er typiske elementer som frygt for nye skader og ændrede oplevelser af knæets funktion, medvirkende faktorer til sportsudøverens fravalg af boldspilsaktivitet eller operation.

Studier fra nationale kliniske databaser har vist, at hyppigheden af reoperation med udskiftning af korsbånd, er 5% inden for 5 år (3). De fleste af skaderne, som medfører ny revisionsrekonstruktion opstår ved idræt, typisk ved tilbagevenden til boldspil, hvor skaderne ses mellem 1 og 2 år efter primær ACL rekonstruktion (3).

Særligt unge sportsudøvere og særligt piger, er i ekstra stor risiko for nye skader og dermed ny korsbåndsskade (5,7). Og for kvinder, der vender tilbage elitehåndbold efter korsbåndrekonstruktion, er der 25% risiko for ny korsbåndsskade (8).

Der er derfor stort behov for at optimere tilbagevenden til boldspil efter korsbåndoperation med optimal rehabilitering og sikker introduktion til boldspilsaktiviteter.

De aktuelle rehabiliteringstilbud i Danmark efter korsbåndrekonstruktion er genoptræning i kommunalt regi med almen genoptræningsplan. Dette indebærer typisk i størrelsesordenen 10 træningssessioner over 3 måneder med henblik på opstart af initial genoptræning, samt uddannelse af patienter i selvtræning. For sportsudøvere, der skal vende tilbage til boldspil, anbefaler man generelt, at der går 12 måneder før tilbagevenden til boldspil. Baggrunden for dette er, at en isat korsbåndsgraft kræver minimum 1 år for at være biologisk modnet til en acceptabel styrke, og at der efter ½ år er et lavpunkt i styrken af det isatte korsbånd, der giver særlig høj risiko for ny skade af korsbåndet (9).

I Danmark er sportsudøvere med ønske om tilbagevenden til boldspil derfor typisk uden rehabiliterings- og fysioterapeutisk støtte i den kritiske fase, hvor de begynder den egentlige tilbagevenden til deres boldspilsaktiviteter. Dette er en alvorlig mangel og bidrager helt klart til øget risici for enten for hurtig eller forkert tilbagevenden til boldspil på et tidspunkt, hvor der er eventuelle deficit i muskelfunktion eller koordinationsfunktioner, som gør at sportsudøveren er dårlig i stand til sikkert at udføre de krævende aktiviteter. Typisk er det kun elitesportsudøvere, hvor der er fysioterapeut tilknyttet i klubben, der har mulighed for en sådan optimeret fysioterapeutisk støtte.

Der er således behov for bedre støtte til ACL-opererede sportsudøvere i fasen op til tilbagevenden til boldspil. Over de senere år har der været publiceret meget om mulige principper til sikker tilbagevenden til boldspil. Disse principper involverer typisk funktions-test, som skal undersøge, hvor langt sportsudøverne er i deres rehabilitering, og om der derfor er deficit, der skal være særligt fokus på i den videre rehabilitering.

Den aktuelle artikel beskriver principper til rehabilitering ved tilbagevenden til boldspil efter korsbåndrekonstruktion. Artiklen beskriver således både testsystemer til undersøgelse af knæfunktion samt rehabiliteringsfokus for forskellige faser hen mod fuldt tilbagevenden til boldspil. Det skal pointeres, at viden på dette område ikke er evidensbaseret med studier der sammenligner forskellige principper. Således præsenteres i denne artikel hovedtræk fra de rehabiliteringsprincipper, der er publiceret.

Milestones, test og træningsfaser for Return to Play (RTP)

I det følgende tages der udgangspunkt i en sportsudøver der skal hjælpes med genoptræning, så vedkommende kan vende tilbage til boldspil efter en ACL-rekonstruktion.

I Danmark er boldspil typisk fodbold, håndbold og basketball. Alle med bevægelser som pivotering, retningsskift, afsæt, landinger, acceleration og deceleration. Det stiller store krav til det ACL-rekonstruerede knæ. I genoptræningen af den ACL-rekonstruerede boldspiller vil det ultimative mål være, at sportsudøveren kan vende tilbage til den ønskede sport og kunne deltage i kampe på lige fod med de andre på holdet. I det følgende vil vi benævne dette Return to Play (RTP).

Hvem vurderer og hvordan vurderes det, hvornår den ACL-rekonstruerede boldspiller er klar til RTP, når det almene genoptræningsforløb afsluttes 3-4 måneder postoperativt?

Når målet er RTP, ville det være optimalt at forlænge genoptræningen for at kunne hjælpe i fasen 6 måneder postoperativt til 12-15 måneder postoperativt, således at man bliver hjulpet i den kritiske fase af genoptræningen.

Beslutningen om RTP bør ikke først

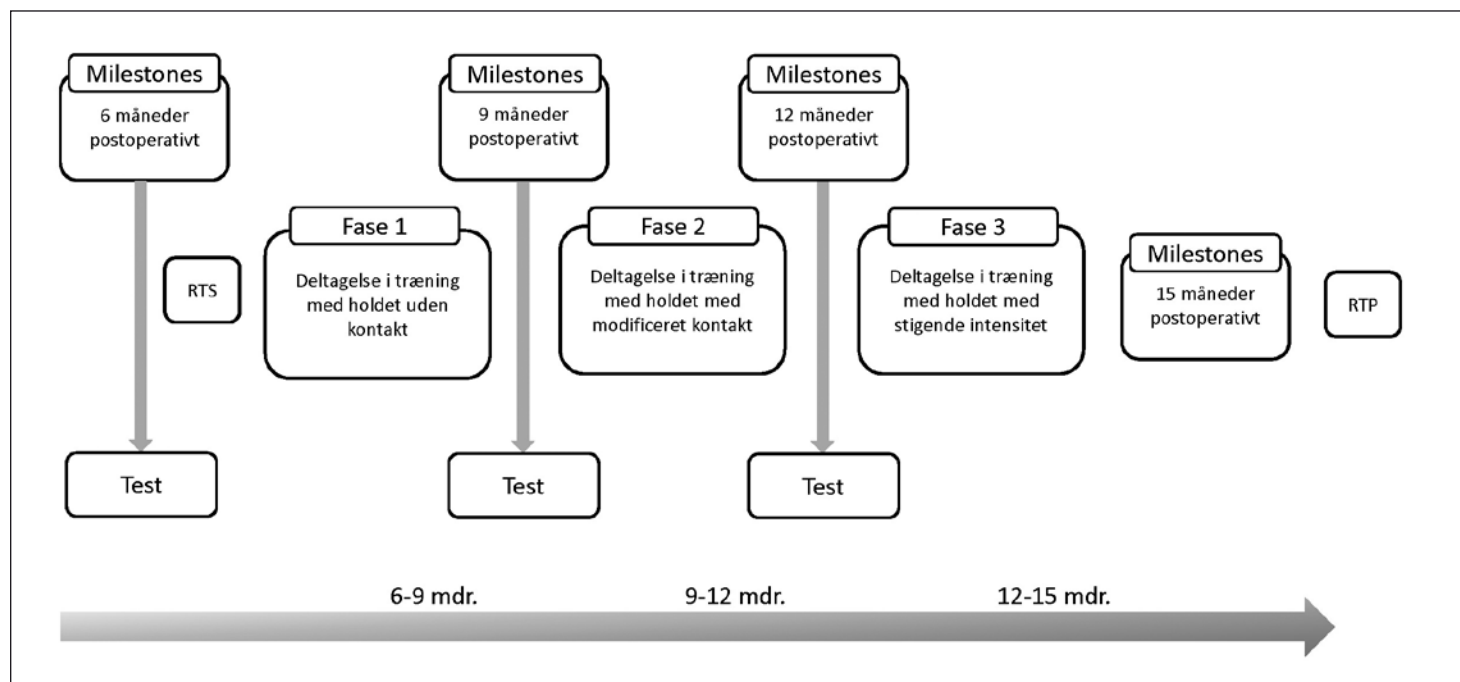
træffes ved en eventuel 1 års kontrol, eller når genoptræningsforløbet er slut. Det optimale ville være at målrette genoptræningsindsatsen mod RTP allerede fra det tidspunkt hvor sportsudøveren er blevet skadet, eller senest 6 måneder postoperativt. I Danmark anbefales en ACL-rekonstruktion til gruppen af sportsudøvere, der har et ønske om at komme tilbage til sport med pivotering.

Mange steder kommer denne gruppe ikke i gang med træning af styrke og neuromuskulær kontrol forud for en ACL-rekonstruktion. Et studie fra Norge har vist, at sportsudøvere der først gennemfører præoperativ genoptræning med træning af quadricepsstyrke, og som består test af muskelstyrke før en ACL-rekonstruktion, har et bedre funktionelt resultat 2 år efter operationen. De sportsudøvere der havde et deficit svarende til quadricepsstyrken på >20% inden operationen, men blev opereret alligevel, havde et dårligere funktionelt resultat (15).

Indsatsen for at hjælpe sportsudøveren tilbage til sport bør derfor betragtes, som en kontinuerlig proces, man med fordel kan påbegynde allerede når sportsudøveren har fået skaden.

Genoptræningen kan inddeles i forskellige træningsfaser. Hver træningsfase har et bestemt træningsfokus, målrettet den idrætsgren sportsudøveren har et ønske om at vende tilbage til. Der eksisterer ikke nogen evidens for, eller konsensus om, hvornår tilbagevenden til boldspil kan anbefales, så dette sker med mindst mulig risiko for re-ruptur.

Studier viser dog, at længden af tidsperiode fra operationen til RTP har stor betydning for risiko for re-ruptur, idet man reducerer risiko for re-ruptur med 51% for hver måned, udover de 9 måneder efter operationen, hvor man fortsætter genoptræningen og udsætter RTP (18). Samtidig viser andre studier, at langt de fleste sportsudøvere ikke består de opstillede kriterier eller tests bestående af styrkemål, funktionstest og psykologiske test for RTP indenfor de første 12 måneder efter operation (4). Tid fra operation til RTP er dermed et kriterium man kan anvende, men tiden alene er en dårlig indikator for om sportsudøveren er klar til RTP, idet den ikke siger noget om, hvorvidt der er opnået tilstrækkelig neuromuskulær



Figur 1.

RTS: Return to Sport defineres som start på modificeret træning med holdet

RTP: Return to Play defineres som deltagelse i kamp og konkurrence på lige fod med resten af holdet

knækontrol, muskelstyrke og mental parathed.

I det følgende beskriver vi faser, test og milestones i genoptræningen fra 6 måneder efter operationen frem til 15 måneder efter operationen. Vi har valgt at beskrive disse faser, fordi det er inden for denne periode at rigtig mange af de, der vender tilbage til boldspil, får en re-ruptur eller en ny skade i samme eller kontralaterale knæ (11).

Vi anbefaler derfor, at tidspunktet for fuld tilbagevenden til boldspil, uanset om stringente test-kriterier er bestået, udsættes til minimum 12 måneder efter operationen. Figur 1 illustrerer et overblik over vores anbefalinger til en fornuftig strategi for test og genoptræning af den ACL-rekonstruerede sportsudøver, som skal hjælpes tilbage til boldspil med mindst mulig risiko for re-ruptur.

I det følgende beskrives valgte milestones og træningsfaser samt en oversigt over testbatteri og kriterier for hver test.

Milestones 6 måneder postoperativt:

Inden test gennemføres 6 måneder postoperativt, skal følgende milestones være nået:

- Normal extension og tæt på normal fleksion
- Knæet er uden ansamling
- Træning gennemføres uden smerte i knæet
- Funktionelt stabilt knæ i hverdagsaktiviteter og i træning
- Sportsudøveren kan problemfrit udføre isolerede delelementer af idrætsrelaterede bevægelser såsom mindre hop og landinger på 1 eller 2 ben og kontrollerede retningsskift i løb.

Start af træningen i fase 1 tillades, når samtlige tests, målrettet start af træning i fasen, er bestået. Tests og kriterier for progression kan ses i testbatteriet figur 2

Fase 1:

Sportsspecifik træning på holdet uden kontakt (6-9 måneder postoperativt)

Træning af idrætsspecifikke bevægelsesmønstre på holdet uden fysisk kontakt. Dette kan for eksempel være i form af SKILL-træning: finter, sparke-teknik i forhold til fodbold eller skud-teknik og afleveringsøvelser med lav intensitet i forhold til håndbold eller basketball. Det kunne også være dribløvelser eller træning af boldbehandling. SKILL-

træningen skal foregå kontrolleret og sportsudøveren instrueres udelukkende i enkle bevægelsesmønstre der gennemføres med lav hastighed og skud og afleveringer afvikles ikke med fuld kraft. Træningen kan foregå sammen med holdet, med en hjælper på sidelinjen eller individuelt. Sportsudøveren deltager ikke i øvelser, hvor der indgår kontakt. Hovedformålet er at træningen foregår i relevante omgivelser i den pågældende idræt. Vi anbefaler at fysioterapeuten udarbejder en skriftlig træningsplan til sportsudøveren og en kopi udleveres til træneren.

Genoptræningsfokus i fase 1

Fokus er på at opnå god alignment i hele underekstremiteten (UE) og samtidig kontrol over resten af kroppen i de idrætsspecifikke bevægelser som nævnt ovenfor. På det mentale plan er det tilvænning til at træne i hallen eller på fodboldbanen igen - tæt på medspillere og indimellem i kontrolleret samspil med holdet.

Den neuromuskulære træning rettes imod træning af hop og landinger med afsæt og landinger på 1 eller 2 ben. Træning af hop foregår med udfordringer i form af landing på forskelligt

underlag for eksempel sidevejs hop ind på en Both Sides Up (BOSU) eller en trampolin. Øvelsesvalget skal være udfordrende for knæ- og hoftekontrol- len i multiple bevægeplan (sagittalt, transverselt og horisontalt bevægeplan). Fokus er på at opnå optimale symmetriske bevægelsesmønstre og kropsalignment.

Muskelstyrketræning målrettes deficits; udover den nødvendige træning af quadriceps- og hamstringsmuskulaturen bør der sikres god styrke i hoftens udadrotatorer og abduktorer, ligesom eventuel nedsat truncusstabilitet bør adresseres.

Træning af muskelstyrke suppleres med plyometriske øvelser. Plyometriske øvelser er bevægelser, der involverer opbygning af en kraftig forspænding i muskulaturen (excentrisk muskelkontraktion efterfulgt af koncentrisk muskelkontraktion). Afhængig af hvilken sportsgren sportsudøveren skal tilbage til, kan plyometriske øvelser være springøvelser som Drop Box Jump eller Tuck Jump. Det kan også være kasteøvelser med medicinbolde. Konditionstræning udbygges med intervaltræning og træning af sprint generelt.

Milestones 9 måneder postoperativt:

Inden test gennemføres 9 måneder postoperativt, skal følgende milestones være nået:

- Fuld knæbevægelighed
- Knæet er uden ansamling
- Træning gennemføres uden smerte i knæet
- Funktionelt stabilt knæ under træning i fase 1
- Sportsudøveren har opnået symmetri og krops-alignment i retningsskift, afsæt og landinger

Start af træningen i fase 2 tillades, når samtlige tests, målrettet start af træning i fasen, er bestået. Tests og kriterier for progression kan ses i testbatteriet i figur 2.

Fase 2:

Deltagelse i træning med holdet med modificeret kontakt (9-12 måneder postoperativt)

Træning med holdet tillades nu med modificeret kontakt. Fysioterapeutens, holdkammeraternes og trænerens fæl-

les opgave er nu at tilpasse den fysiske kontakt, for eksempel i en opdækning eller tackling, så den bliver kontrolleret og ikke forceret. Patienten er ikke med i kamptræning endnu, men deltager i træningssituationer for eksempel én mod én eller to mod to.

Det er væsentligt at den sportsspecifikke træning foregår sammen med holdet. Rammerne for læring af optimale bevægelsesmønstre har betydning for anvendeligheden af den motoriske læring, der finder sted i sportsspecifik træning. Sportsudøveren skal gradvist vænnes til at agere i den kontekst som den pågældende sportsgren foregår i. Dette stiller dog store krav om samarbejde imellem sportsudøveren, holdkammeraterne, træneren og fysioterapeuten.

Genoptræningsfokus i fase 2

Fokus er på at genopbygge tillid til knæet i idrætsspecifikke situationer, hvor der indgås kontrolleret kontakt.

Træning af muskelstyrke rettes fortsat imod deficits og suppleres med træning af eksplosiv styrke hvor træningen udføres med meget store belastninger og deraf følgende få gentagelser samt eksplosiv udførelse (maksimal acceleration af vægten). Der arbejdes fortsat med plyometrisk træning, muskeludholdenhed og konditionstræning. De idrætsspecifikke bevægelser trænes med fokus på stor kraft, timing og høj Rate of Force Development (RFD). RFD er et udtryk for, hvor hurtigt en muskel udvikler kraft over tid, og det er især vigtigt for sportsudøvere i eksplosive sportsgrene. Dette er derfor en træningsmodalitet, der er relevant forud for tilbagevenden til de fleste typer af boldspil.

Neuromuskulær stabilitet udfordres i krævende sammensatte bevægelser, for eksempel i form af træning af mere avancerede kropsfinter involverende multisegmentale retningsskift, afsæt og landinger. Træningen foregår med høj puls og under en vis grad af udtrætning.

Stigetræning i mange variationer introduceres. Der er fokus på speed og optimal symmetri i forhold til dynamisk knæ- og hoftestabilitet.

Genoptræningsfokus er fortsat på at opnå optimal symmetri og kropsalignment i krævende idrætsspecifikke bevægelser som spring, landinger, ret-

ningsskift, acceleration, deceleration og pivoteringer.

Milestones 12 måneder postoperativt:

Inden test gennemføres 12 måneder postoperativt, skal følgende milestones være nået:

- Knæet er uden ansamling
- Træning gennemføres uden smerte i knæet
- Funktionelt stabilt knæ under træning i fase 2
- Sportsudøveren har opnået optimal symmetri og krops-alignment i krævende idrætsspecifikke bevægelser som spring, landinger, retningsskift, acceleration, deceleration og pivoteringer

Start af træningen i fase 3 tillades, når samtlige tests, målrettet start af træning i fasen, er bestået. Tests og kriterier for progression kan ses i testbatteriet figur 2.

Fase 3:

Deltagelse i træning med holdet uden restriktioner – stigende intensitet (12-15 måneder postoperativt)

Langsomt optrappes træning med holdet med fuld kontakt i forhold til antal ugentlige træningspas, tid og intensitet.

Gradvist optrappes tiden med deltagelse i kamptræning i forbindelse med træning.

Typisk er der behov for 2-3 måneders gradvis optrapning, før knæet tåler hård belastning over tid, og før sportsudøveren har genvunden tilstrækkelig tillid til knæet i fuld deltagelse i kamp og konkurrence.

Genoptræningsfokus i fase 3

Fokus er på at sikre at samtlige bevægelsesmønstre foregår uden deficit. Sportsudøveren vil være udfordret fysisk, teknisk, udholdenhedsmæssigt og mentalt. I denne fase skal kropsalignment og symmetri være optimal - også når der præsteres i kamp under træningen - og bevægelserne skal afspejle, at sportsudøveren har tillid til knæet.

Milestones 15 måneder postoperativt:

- Knæet er uden ansamling
- Fuld træning med holdet inklusiv kamp-træning gennemføres uden smerte i knæet

- Knæet er funktionelt stabilt i træning og kamp-træning
- Sportsudøveren har opnået symmetri i bevægelser og krops-alignment.
- Sportsudøveren deltager i træning og kamp på lige fod med holdkammeraterne
- Der ses fuld tillid til knæet og sportsudøveren trækker sig ikke i situationer der kræver kontakt med modspilleren

Testbatteri og genoptræning målrettes deficit

En ACL-rekonstruktion genopretter den mekaniske knæstabilitet, men den genopretter ikke de funktionelle deficits – hvoraf nogle kan have været tilstede før selve skaden. Eksempler på disse deficits er dynamisk knævalgus, dårlig postural kontrol, nedsat muskelstyrke eller frygt for ny skade.

Studier viser, at en ACL-rekonstruktion efterlader sportsudøveren med deficits i forhold til muskelstyrke,

neuromuskulær kontrol, symmetriske bevægelsesmønstre og mental parathed (se figur 3). Ubehandlet vil nævnte deficits påvirke evnen til at kunne udføre de komplekse sammensatte bevægelser, som boldspil indebærer, og dermed vil det udgøre en større risiko for re-ruptur eller kontralateral skade hos sportsudøveren (13).

Systematiske reviews har konkluderet, at afgørelsen af hvornår RTP er forsvarligt oftest er baseret på kvantitative kriterier alene fremfor kvalitative kriterier (4). Da bevægelseskvaliteten spiller en stor rolle i forhold til at sikre RTP med minimal risiko for re-ruptur, bør man vælge funktionstest, der kan evalueres kvalitativt og som formår at afsløre de hyppigste deficits.

Boldspilleren der skal tilbage til sport med hurtige pivoteringer og dermed bevægelsesmønstre, der kræver knækontrol, ikke kun i det sagittale plan, men i multiple retninger. Man vil

således skulle teste med udvalgte funktionstests, der samlet udfordrer knækontrollen multidirektionelt og afslører eventuelle deficits. Når der foretages funktionstest er det af betydning, om sportsudøveren testes i starten eller i slutningen af en genoptræningsseance. Den neuromuskulære knækontrol bør evalueres under en vis grad af udtrætning, fordi det er i denne tilstand sportsudøveren skal præstere i kamp. Det anbefales også, at de valgte funktionstests indebærer bevægelser, der foregår i åben kæde (OKC) - dvs hvor foden ikke konstant er i underlaget eller støtter på noget. Årsagen hertil er at ACL-skade ofte sker i en landingssituation eller i et retningsskift forudgået af en OKC-bevægelse. Valg af test i lukket kæde (CKC) - dvs hvor foden er konstant placeret i underlaget - kan vælges hvis hop-tests vurderes for risikobetonede på test-tidspunktet, men det er vigtigt, at sportsudøveren også testes

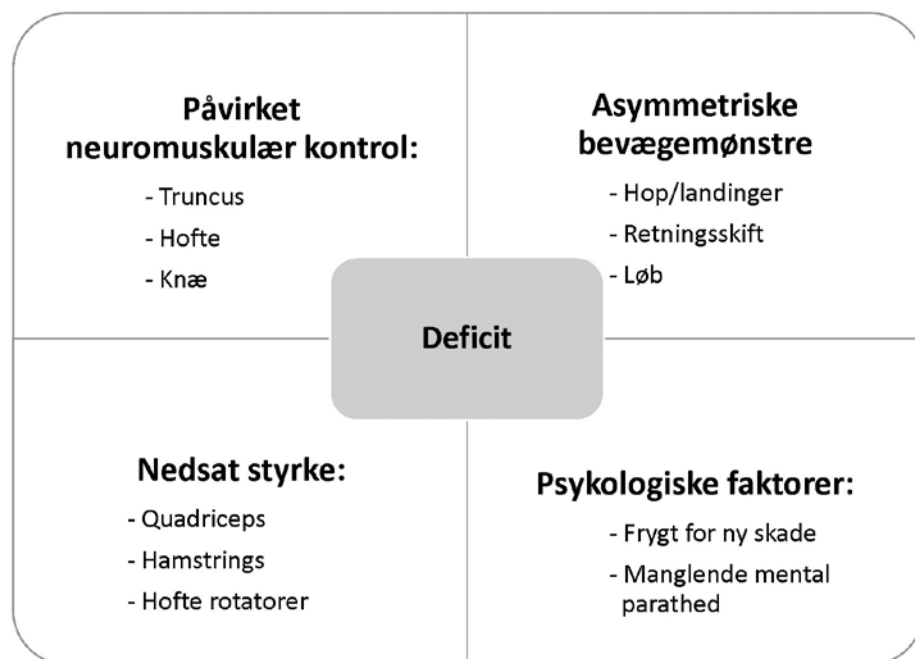
Testbatteri	Kriterier for progression til fase 1 6 måneder postoperativt	Kriterier for progression til fase 2 9 måneder postoperativt	Kriterier for progression til fase 3 12 måneder postoperativt
Funktionstest			
Side Hop Test 30 sekunder på 1 ben	Kvantitet: LSI > 80% Kvalitet	Kvantitet: LSI > 90% Kvalitet	Kvantitet: LSI > 95% Kvalitet
Counter Movement Jump Test (CMJ) landing på 2 og 1 ben	Kvalitet i test med landing på 2 ben	Kvalitet i test med landing på 2 og 1 ben Kvantitet i test med landing på 1 ben: LSI > 90%	Kvalitet i test med landing på 2 og 1 ben Kvantitet i test med landing på 1 ben: LSI > 95%
Vertical Drop Jump Test landing på 2 ben		Kvalitet	Kvalitet
T-Agility test løbetest på tid			Kvantitet: < 11 sekunder
Test af muskelstyrke			
Isometrisk muskelstyrke af quadriceps og hamstrings (muskelkontraktion uden ændring af længden)	LSI > 70%	LSI > 80%	LSI > 90% Ratio hamstrings/quadriceps: > 58%
Spørgeskema til vurdering af mental parathed			
ACL-Return to Sport after Injury (ACL-RSI)	Der benyttes ikke et kriterie for progression til fase 1 træning. Bruges til at screene for eventuelle psykologiske barrierer	Der benyttes ikke et kriterie for progression til fase 2 træning. Bruges til at screene for eventuelle psykologiske barrierer	> 56 point
Spørgeskema til vurdering af funktion			
The International Knee Documentation Subjective Knee Form (IKDC)	>70 point		> 90 point

Figur 2.

Bemærk i funktionstest med landing med to ben vurderes kun kvalitet. Ved landing på et ben vurderes både kvalitet og kvantitet. Kvalitet: Vurdering af eksempelvis asymmetriske bevægelsesmønstre, krops-alignment og fleksionsgrader i hofter og knæ (specielt i afsæt og landing).

Limb Symmetry Index (LSI) udregning: $\text{Max. styrkemål i skadet ben} / \text{Max. styrkemål i rask ben} \times 100 = \text{LSI}\%$

Ratio (procent) mellem hamstrings og quadriceps udregning: $\text{Max. styrkemål for hamstrings i skadet ben} / \text{Max. styrkemål for quadriceps i skadet ben} \times 100 = \text{Ratio}\%$



Figur 3.
Illustration af de hyppigste deficit efter en ACL-rekonstruktion.

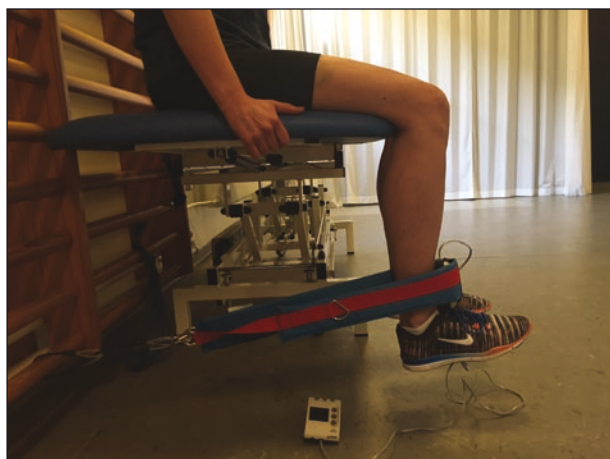
med og består funktionstest i OKC, inden RTP tillades. Dette er ganske enkelt påkrævet, da boldspil hovedsageligt består af OKC-bevægelser.

Litteraturen beskriver, at nedsat muskelstyrke omkring det ACL-rekonstruerede knæ er til stede i adskillige måneder postoperativt og har direkte indflydelse på knæets funktionsevne (13). Nedsat muskelstyrke i quadriceps kan føre til nedsat knæstabilitet, hurtig udtrætning af muskulaturen og forringelse af knæets evne til at støddabsorbere og fordele belastning på knæet i forskellige vægtbærende aktiviteter (15). Hos

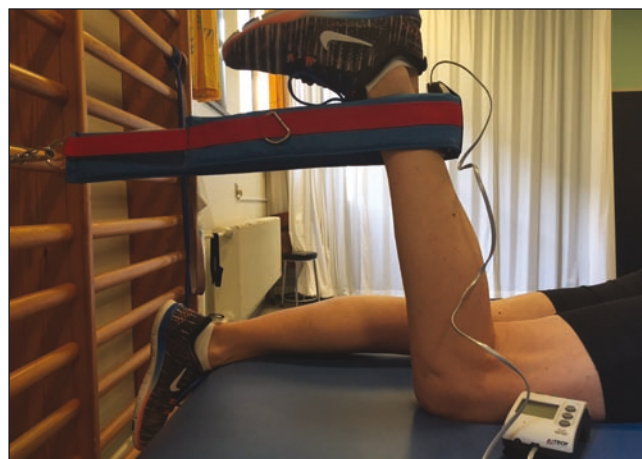
den ACL-rekonstruerede sportsudøver har deficit i muskelstyrke af quadriceps vist sig at have negativ indflydelse på selvrapporteret knæfunktion og evnen til at RTP (15). Grindem et al. Viste, at symmetrisk quadricepsstyrke inden RTP reducerede risiko for re-ruptur de første 2 år efter ACL-rekonstruktion. Derfor bør der udføres muskelstyrketest af quadriceps og hamstring muskler (Figur 4 A & B), og styrkeforholdet mellem opereret og rask ben (Limb Symmetry Index (LSI)) bør være med i beslutningen om, hvornår sportsudøveren er klar til RTP. Nedsat styrke i

hamstrings-muskulaturen har vist sig at have mindre betydning i forhold til knæets funktionsevne 6 måneder efter en ACL-rekonstruktion (13), mens forholdet (ratio) mellem styrken i hamstrings- og quadricepsmuskulaturen har vist sig at have en betydning for risiko for re-ruptur. Et studie af Kyritsis et al. (23) har vist, at der er 10 gange højere risiko for re-ruptur for hver 10% LSI reduktion, der var i muskelstyrkeforholdet imellem hamstrings og quadriceps. Derfor bør quadriceps og hamstrings ratio ligeså indgå i et testbatteri.

I beslutningen om hvornår sportsudøveren er klar til at vende tilbage til boldspil, bør der, udover en fysisk vurdering, også være en evaluering af om sportsudøveren er klar på det mentale plan. Ved en psykologisk test screenes for de eventuelle psykologiske faktorer, der bør tages hensyn til og adresseres i genoptræningen. Vi anbefaler, at spørgeskemaet ACL-RSI bruges så tidligt som 6 måneder postoperativt for at få et indtryk af, hvor sportsudøveren er psykisk. Når eventuelle psykologiske faktorer bliver klarlagt, giver det mulighed for at fysioterapeuten sammen med sportsudøveren kan begynde at opsætte fornuftige mål for genoptræningen med henblik på, at der langsomt kan etableres tillid til knæet igen. I Norge er man i gang med at udvikle en app som har til formål at hjælpe sportsudøvere med at få adresseret de psykologiske faktorer, der har vist sig at have en betydning i forhold til RTP. Test af mental parathed kan udføres og evalueres med spørgeskemaet ACL-



Figur 4 A. Isometrisk styrketest af quadricepsmuskler.



Figur 4 B. Isometrisk styrketest af hamstringmuskler.

RSI. Skemaet består af 12 spørgsmål, og det kan downloades som en gratis app via App-store og iTunes.

Gennemførelse af test flere gange i forløbet mod RTP er nødvendig for at få en løbende individuel vurdering af deficits. Samtidig kan gennemførelse af tests motivere sportsudøveren i genoptræningen, og fysioterapeuten kan bruge testresultaterne til at planlægge og målrette den videre træning i de forskellige faser.

Evaluering af funktionstest

I evalueringen af funktionstest er det vigtigt at vurdere både kvantitet og kvalitet. Sportsudøverens evne til at hoppe højt siger blandt andet noget om muskelstyrken i UE, og LSI i forhold til styrke i UE har vist sig at have en betydning for sikker RTS (11). I evaluering af muskelstyrketest skal man være opmærksom på at der er risiko for, at sportsudøveren kan have bilaterale deficits i forhold til muskelstyrke efter en ACL-rekonstruktion (11). De bilaterale deficits bør derfor også adresseres i genoptræningen.

I evalueringen af funktionstests vurderes bevægekvaliteten. Vurdér knæ-, hofter- og truncuskontrol. Hvordan er alignment, symmetri? Hvordan er bevægekvalitet i afsæt og landing? Udvises der tillid til knæet under testene? Holder sportsudøveren igen? Hvad sker der med bevægekvaliteten når sportsudøveren udtrættes?

I evalueringen af bevægekvaliteten bør man også her være opmærksom på, at der kan være bilaterale funktionelle deficits. De bilaterale deficits var måske allerede tilstede inden ACL-skaden, og kan potentielt have været en forstærkende årsag til skaden i det hele taget. Man skal dermed huske, at optimal bevægekvalitet ikke altid er tilstede i den raske UE, og dermed være påpasselig med kun at sammenligne skadet UE med rask UE.

Redskaber til kvalitativ evaluering af funktionstest

Kvaliteten i de valgte funktionstest kan evalueres ved at optage testen med en iPad eller mobiltelefon i frontalt og sagittalt plan. Fordelen ved optagelsen er, at man har mulighed for at afspille den i slowmotion og via apps som fx Landing Error Scoring System (LESS)

eller Technique, kan man optage og efterfølgende benytte en guide som redskab til at vurdere bevægekvaliteten. LESS er udviklet til at vurdere hop og landingsstrategier hos sportsudøvere i sportsgrene der involverer bevægelser i multiple plan eksempelvis pivoterende bevægelser. LESS er blevet brugt til at screene for risiko for ACL-skade, men vurderes at være brugbar til at vurdere, om den sportsudøverens bevægekvalitet er klar til RTP (24). I LESS kan gennemførte test gemmes, og man har også mulighed for at sende dem til sportsudøveren. LESS kan benyttes af fysioterapeuten til kvalitativ evaluering af tests, men sportsudøveren kan også bruge den i genoptræningen som visuelt feedback på alignment og symmetri under daglig træning. Frem for verbal korrektion af uhensigtsmæssige bevægelsesmønstre kan det fremme sportsudøverens motoriske indlæring af optimale bevægelser at få den visuelle feedback på, hvad der bør optimeres (19).

Konklusion

En stor andel af idrætsudøvere, der ønsker at vende tilbage til boldspil efter ACL-rekonstruktion, er ikke i stand til dette. Endvidere har de en stor risiko for ny korsbåndsskade.

Faktorer med betydning for succesfuld tilbagevenden til sport er: høj muskelstyrke i quadriceps, hamstrings samt hofterotatorer og abduktorer, reduceret væske og smerte i knæet, høj sportsfortrolighed, høj selvrapporteret knæsikkerhed, høj grad af mental parathed og symmetri i bevægelser. Med et velovervejede testbatteri kan man afsløre deficits hos sportsudøveren og efterfølgende adressere disse i genoptræningen. Valget af test kan være individuelt, men man bør overveje en genkendelighed i forhold til den sport udøveren har som mål at vende tilbage til. Der er evidens for at man ikke alene bør teste den fysiske formåen, men også de psykologiske faktorer.

Studier peger desuden på, at et tæt samarbejde mellem læge, fysioterapeut og træner er af betydning for en succesfuld genoptræning.

Overvejelser omkring testbatteri:

- Vælg tests der efterligner bevægelser i sporten

- Vælg tests der foregår i OKC (CKC er 2. valg)
- Evaluér når sportsudøveren er relativt udtrættet
- Monitorér arbejdsbelastningen (risiko for ny skade)
- Vurdér de psykologiske faktorer

Kontakt:

Martin Lind
martinlind@dadlnet.dk

Referencer

1. Lind M, Menhert F, Pedersen AB. The first results from the Danish ACL reconstruction registry: epidemiologic and 2 year follow-up results from 5,818 knee ligament reconstructions *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2009 Feb;17(2):117-124
2. Frobell RB, Roos HP, Roos EM, Roemer FW, Ranstam J, Lohmander LS. Treatment for acute anterior cruciate ligament tear: five year outcome of randomised trial. *Br J Sports Med.* 2015 May;49(10):700
3. Lind M, Menhert F, Pedersen AB. Incidence and outcome after revision anterior cruciate ligament reconstruction: results from the Danish registry for knee ligament reconstructions. *Am J Sports Med.* 2012 Jul;40(7):1551-7
4. Ardern CL, Taylor NF, Feller JA, Whitehead TS, Webster KE. Sports participation 2 years after anterior cruciate ligament reconstruction in athletes who had not returned to sport at 1 year: a prospective follow-up of physical function and psychological factors in 122 athletes. *Am J Sports Med.* 2015 Apr;43(4):848-56.
5. Faunø P, Rahr-Wagner L, Lind M. Risk for Revision After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Is Higher Among Adolescents: Results From the Danish Registry of Knee Ligament Reconstruction. *Orthop J Sports Med.* 2014 Oct 8;2(10):
6. Sandom A, Werner S, Forssblad M. Factors associated with returning to football after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2015 Sep;23(9):2514-21.
7. Fältström A, Häggglund M, Magnusson H, Forssblad M, Kvist J. Predictors for additional anterior cruciate ligament reconstruction: data from the Swedish national ACL register. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2016 Mar;24(3):885-94.
8. Myklebust G, Maehlum S, Engebretsen L, Strand T, Solheim E. Registration of cruciate ligament injuries in Norwegian top level team handball. A prospective study covering two seasons. *Scand J Med Sci Sports.* 1997 Oct;7(5):289-92.
9. Rabuck SJ, Baraga MG, Fu . Anterior cruciate ligament healing and advances in imaging. *Clin Sports Med.* 2013 Jan;32(1):13-20.
10. Gregory D. Myer, Mark V. Paterno, Kevin R. Ford and Timoty E. Hewett. Neuromuscular training techniques to target deficits before return to sport after anterior cruciate ligament reconstruction. *Journal of strenght and conditioning Research* 22(3)/987-1014 (2008)
11. Bart Dingenen, Alli Gokeler. Optimization of the Return-to-Sport paradigm after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A critical step back to move forward. *Sports Med* 2017 Jan
12. Nicky van Melick, Robert E H van Cingel, Frans Brooijmans, Camille Neeter, Tony van Tienen, Wim Hullegie, Maria W G Nijhuis-van der Sanden. Evidence-based clinical practice update: practice guidelines for anterior cruciate ligment rehabilitation based on a systematic review and multidisciplinary consensus. *Br J Sports Med* 2016;50:1506-1515.
13. Timothy E Hewett, Stephanie L. Di Stasi and Gregory D. Myer. Current concepts for injury prevention in athletes after anterior cruciate ligament reconstruction. *The American journal of sports medicine.* 41, no. 1(2013)
14. Clare L Ardern, Nicholas F Taylor, Julian A Feller, Kate E Webster. A systematic review of the psychological factors associated with returning to sport following injury. *Br J Sports Med* 2013;47:1120-1126.
15. Ingrid Eitzen, Hege Grindem, Agnete Nilstad, Håvard Moksnes and May Arna Risberg. Quantifying quadriceps muscle strength in patients with ACL injury, focal cartilage lesions, and degenerative meniscus tears. *The Ortopedic Journal of Sports Medicine,* 4(10), 2325967116667717 (2016)
16. E. Herbst, C. Hoser, C. Hildebrandt, C. Raschner, C. Hepperger, H. Pointner and C. Fink. Functional assessments for decision-making regarding return to sports following ACL reconstruction. Part II: clinical application of a new test battery. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* (2015) 23:1283-1291.
17. Mark V. Paterno, Laura C. Schmitt, Kevin R. Ford, Mitchell J. Rauh, Gergory D. Myer, Bin Huang and Timothy E. Hewett. Biomechanical measures during landing and postural stability predict second anterior cruciate ligament injury after anterior cruciate ligament reconstruction and return to sport. *The American journal of sports medicine* (2010)vol. 38, No 10
18. Hege Grindem, Lynn Snyder-Mackler, Håvard Moksnes, Lars Engebretsen, May Arna Risberg
Simple decision rules can reduce reinjury risk by 84% after ACL reconstruction: the Delaware-Oslo ACL cohort study
Feedback Techniques to Target Functional Deficits.
Br J Sports Med 2016;50:804-808.
19. Alli Gokeler, Anne Benjaminse, Timothy E. Hewett, Mark V. Paterno, Kevin R. Ford, Egbert Otten, Gregory D. Myer
Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Implications for Motor Control and Reduction of Second Injury Risk. *Sports Med.* (2013) 43:1065-1074
20. Fox AS, Bonacci J, McLean SG, Spittle M, Saunders N.
A Systematic Evaluation of Field-Based Screening Methods for the Assessment of Anterior Cruciate Ligament (ACL) Injury Risk.
Sports Med. 2016 May;46(5):715-35.
21. Khayambashi K, Ghoddosi N, Straub RK, Powers CM
Hip Muscle Strength Predicts Noncontact Anterior Cruciate Ligament Injury in Male and Female Athletes: A Prospective Study.
Am J Sports Med. 2016 Feb;44(2):355-61.
22. Tina Junge, Birgit Juul-Kristensen.
Anterior Cruciate Ligament. (2012-16)
Fagligt katalog. Dansk selskab for Sportsmedicin.
23. Kyritsis P, Witvrouw E. Return to Sport after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *J Nov Physiother* 2014, 4:1
24. J. Craig Garrison, Ellen Shanley, Chuck Thigpen, Ryan Geary, Mike Osler, Jackie DelGiorno. The reliability of the Vail sport test as a measure of physical performance following anterior cruciate ligament reconstruction. *The International Journal of Sports Physical Therapy.* Vol 7, No1, Feb 2012

CrossFit – en farlig sport?

Af Søren Emil Rasmussen, forskningsårsstuderende^{1,2}, Gideon Strange, stud.med.², Christian Larsen, læge³ og Mogens Pfeiffer-Jensen, overlæge, klinisk lektor, Ph.d.⁴

1. Reumatologisk Afdeling U, Aarhus Universitetshospital

2. Fakultet Health, Aarhus Universitet

3. Medicinsk Afdeling Vejle

4. Reumatologisk Afdeling U, Aarhus Universitetshospital

Resumé

Formål: CrossFit er en ny og populær sportsgren, der ofte i idrætsmedicinske kredse og dagspressen omtales som forbundet med en høj risiko for skader. Formålet med denne statusartikel er at gennemgå den eksisterende videnskabelige litteratur på området.

Metode: En struktureret litteratursøgning på området blev foretaget på PubMed (marts 2017), hvor syv artikler blev identificeret og inkluderet på baggrund af deres relevans for denne artikel.

Resultater: Studierne angav skadesrater ved crossFit på mellem 1.94 og 3.1 skader pr. 1000 træningstimer. Skadesfrekvenser, som er sammenlignelige med de skadesfrekvenser man ser ved sportsgrene, som vægtløftning og gymnastik. CrossFits skadesfrekvenser er lavere end dem man ser ved løb og fodbold hvor de inkluderede studier angiver skadesfrekvenserne til at være dobbelt så høje som dem man ser ved crossFit. Mænd var mere tilbøjelige til at pådrage sig skader ved crossFit, skulderskader var den hyppigst registrerede skade efterfulgt af lænderygskader. Skaderne blev oftest pådraget i forbindelse med udførelse af gymnastiske øvelser eller vægtløftningsøvelser, og der er muligvis en sammenhæng mellem forekomsten af skader, udøverens erfaring samt graden af involvering af en træner. Generelt er litteraturen på området meget sparsom og af dårlig kvalitet.

Introduktion

Det er velkendt at motion og sportsudøvelse har sundhedsmæssige og socioøkonomiske konsekvenser. Adskillige undersøgelser har dokumenteret gavnlige effekter på fysisk formåen samt sundhedsfremmende effekter af motion og sportsudøvelse (1–4). Samtidigt er det veldokumenteret at motion og idrætsudøvelse kan have negative effekter i form af skader (5). Sådanne skader kan medføre problemer og ubehag for den enkelte idrætsudøver, men også samfundsmæssige problemer i form af sygemeldinger og udgifter til behandling (6,7).

CrossFit (CF) er en ny sportsgren, hvor målet er at skabe den komplette

atlet. Grundlæggeren af CF, Greg Glassman, har skrevet et manifest om sporten, hvor han kalder CF for "The Sport of Fitness" (8). CF er et styrke- og konditionsprogram bygget op omkring varierende funktionelle bevægelser, udført ved høj intensitet. CF indeholder elementer fra gymnastik, vægtløftning og konditionsøvelser, som løb og roning, der stiles efter en bred fysisk formåen, hvor man ikke specialiserer sig i en enkelt disciplin. I CF benytter man sig hovedsageligt af frie vægte såsom vægtstænger og kettlebells samt af kropsvægtstræning. Typisk er træningssessionerne bygget op som holdtræning af en times varighed, med hold bestående af ca. 20 deltagere.

En typisk træningstime indeholder opvarmning, bl.a. med fokus på mobilitet, færdigheds- og styrketræning og sluttet så af med en WOD (Workout of the Day) hvor man oftest træner højintensivt med dagens træningsemner i 5-20 minutter. Oftest "konkurrerer" den enkelte atlet mod sig selv og de øvrige deltagere på holdet i forsøget på at gennemføre dagens WOD på kortest muligt tid, eller ved at gennemføre flest mulige runder af et sæt øvelser, indenfor en given tidsramme. Undertiden trænes der også i grupper af 2-3 atleter, hvor målene er de samme. CF er indenfor de seneste år blevet en stor succes på motions og fitness markedet i Danmark, men også internationalt. I 2005

var der 13 CF centre på verdensplan, mens der i dag er mere end 13.000 (9).

Der eksisterer mange uafklarede spørgsmål omkring CF, både mht. hvad man kan opnå af positive resultater, men også i forhold til skadesfrekvensen. Både i dagspressen og i idrætsmedicinske kredse, har det været nævnt at forekomsten af skader i CF er høj (10). Dette tilskrives ofte den eksplosive natur, med de mange gentagelser med høj intensitet og korte pauser, som kan medføre udmattelse og derved forringelse af teknikken. På internetmedier findes diskussioner, hvor man på den ene side beskriver CF som uansvarligt og direkte farligt (11), mens andre ser det som en ansvarlig sport, og lovpriser effekten af træningen og det nærmest religiøse sammenhold, "The CrossFit community", der kan opleves i CF centrene og på tværs af disse. Der findes meget få videnskabelige undersøgelser om CF, som dokumenterer effekten af træningen, og som beskriver omfanget og arten af skader. Formålet med denne artikel er at gennemgå den eksisterende videnskabelige litteratur omhandler skader blandt CF udøvere.

Metoder

PubMed blev brugt som søgemaskine til at identificere relevante artikler, og seneste søgning blev foretaget den 6. marts 2017. Ved søgning på begrebet "CrossFit" og ved gennemlæsning af

abstracts blev begreberne "Extreme Conditioning Programs" (ECP) og "High-Intensity Functional Training" (HIIFT) identificeret som synonymer for CF, hvorfor disse blev medtaget i den endelige søgetekst. Begreberne blev kombineret med "Injury", og den samlede søgetekst blev således: (((("High-Intensity Functional Training") OR "Extreme Conditioning Programs") OR CrossFit) AND Injury. Tyve artikler blev identificeret ved denne søgning hvoraf syv artikler (se Tabel 1) på baggrund af deres relevans for denne artikel, blev inkluderet. Kun studier omhandler antallet af skader ved CF blev inkluderet. Case reports og reviews er ikke taget med. Øvrige inkluderede artikler er identificeret gennem kædesøgning under gennemgang af referencelister fra den inkluderede litteratur.

Resultater

Herunder følger en kort gennemgang af fundene fra de syv studier (Tabel 1), som har forsøgt at klarlægge forekomsten af skader blandt CF udøvere. Studierne er præsenteret i kronologisk rækkefølge, fra ældste til nyeste.

Formålet med studierne var at belyse mængden af skader hos atleter, som enten fulgte et CF program eller et lignende ECP. Af den inkluderede litteratur omhandler fem af studierne CF atleter, mens to af studierne beskæftiger sig med atleter som følger et lignende

ECP. Prævalensen af skader på tværs af studierne varierer mellem 19,4-73,5% (12-17), mens skadesraten opgjort i antal skader per 1000 træningstimer ifølge studierne varierer mellem 1,94-3,1 (13,15,17,18). Seks af studierne er baseret på retrospektive spørgeskemaundersøgelser, mens et enkelt studie følger et prospektivt design. Udover at undersøge prævalensen af skader samt skadesrate, forsøgte studierne at danne sig et overblik over en række karakteristika ved skaderne og atleterne. To af studierne fandt at mænd hyppigere pådrog sig skader end kvinder (14,18). Et enkelt studie påviste det modsatte (12), mens man i to af de øvrige studier ikke kunne påvise nogen sammenhæng mellem skadesrate og køn (16,17). Tre af studierne benyttede sig af samme definition af en skade (14-16); en hvilken som helt muskuloskeletal lidelse erhvervet ved CF træning, som resulterer i en eller flere af følgende:

1. Total afholdelse fra CF og øvrige fritidsaktiviteter i > 1 uge.
2. Modifikation af den normale træningsaktivitet mht. varighed, intensitet eller udførelse i > 2 uger.
3. En hvilken som helst fysisk lidelse, som medfører kontakt til sundhedsfagligt personale.

Et enkelt studie benyttede sig af en meget lignende definition, der var dog intet krav om skadesvarighed (17). To

Reference	Design	Population (n)	Prævalens af skader	Skadesrate (pr. 1000 timer)	Hyppigste skadeslokalisering
CrossFit					
Hak et al. (2013)	Retrospektiv	132	73,5%	3,1	Skulder (25,8%)
Weisenthal et al. (2014)	Retrospektiv	386	19,4%	-	Skulder (25%)
Summit et al. (2016)	Retrospektiv	187	23,5%	1,94	(Omhandler kun skulder)
Sprey et al. (2016)	Retrospektiv	566	31%	-	-
Moran et al. (2017)	Prospektiv	117	-	2,1	Lænd (33,33%)
Extreme Conditioning Program (ECP)					
Grier et al. (2013)	Retrospektiv	1393	46 %	-	-
Aune et al. (2016)	Retrospektiv	247	34%	2,71	Skulder (15%)

Tabel 1. Oversigt over inkluderede studier.

af studierne benyttede "time-loss" definitionen, hvor en skade var defineret som en tilstand, der afholdt atleten fra at udøve CF (13,18). I et enkelt studie indhentede man oplysninger om skader fra en militær sygejournal (12). Med hensyn til lokaliseringen af skader, fandt tre af studierne at skulderen, var den hyppigst skadede kropsdel (13,14,17), mens et af studierne fandt, at det var den nedre ryg (18). I to af studierne blev vægtløftningsøvelser angivet som hyppigste skadesårsag (17,18), mens et andet studie fandt at gymnastik og vægtløftningsøvelser var ligeværdige som skadesårsager (15). Samme studie fandt, at dårlig teknik var den hyppigst selvrapporterede årsag til skaden. Weisenthal et al. undersøgte sammenhængen mellem skadelokalisation og skadesårsag og fandt at skulderskader oftest kunne tilskrives gymnastiske øvelser, mens skader i nedre ryg/lænd oftest kunne tilskrives vægtløftningsøvelser (14). Ydermere beskrev de i studiet, at atleter som trænede i et CF center, hvori en "opstarts-periode" var påkrævet, havde lavere risiko for at pådrage sig skader. Ligeledes blev det klarlagt, at tilstedeværelsen af en træner havde en signifikant korrelation til færre skader. Et af studierne påviste at jo oftere deltagere styrketrænede, des lavere var risikoen for at pådrage sig skader ved udførelse af et ECP. Samtidig fandt de i dette studie, at deltagere som trænede 3-4 gange om ugen havde lavere risiko for at pådrage sig skader, sammenlignet med folk som trænede mere eller mindre (12). Et enkelt studie fandt, at erfarne atleter som havde trænet CF i > 6 måneder havde lavere risiko for at pådrage sig en skade, i forhold til mindre erfarne atleter (17), men en sådan sammenhæng blev dog ikke påvist i Weisenthal et al. (14).

Diskussion

Overordnet er det svært at sammenligne studierne, da der ikke benyttes en standardiseret definition af skader indenfor CF. Definitionen af en skade varierer fra behovet for at skulle modificere sin træning, uden tidsangivelse, til at skulle søge hjælp hos sundhedsfagligt personale. Man bør notere, at atleter der har måttet implementere modifikationer i deres træning muligvis har haft en mindre lidelse, som blandt

andre atleter ikke ville være regnet som en skade. Eksempler på dette kunne være muskelømhed eller sågar vabler. Artiklerne uddyber ikke nærmere dette område. Seks ud af syv studier bygger på et retrospektivt design, baseret på spørgeskemaundersøgelser. Dette medfører en risiko for recall bias, samt endnu vigtigere, en risiko for sampling bias. Det er ikke utænkeligt at folk med skader, har været mere tilbøjelige til at deltage i disse undersøgelser end folk uden skader. Desuden blev spørgeskemaerne i de fleste tilfælde sendt til CF centre og disses medlemmer med risiko for at tidligere atleter, som kunne være udmeldt grundet en større skade, er blevet overset. Kun to af de i alt seks retrospektive studier oplyser deres svarprocenter på hhv. 22% (17) og 19.1% (15). I de fire øvrige retrospektive studier oplyses svarprocenterne ikke. For tre af disse studier (13,14,16) blev spørgeskemaerne distribueret til adskillige CF centre og på diverse online fora, hvorfor studiepopulationer på hhv. 386, 566 og 132 kunne tyde på meget lave svarprocenter. Det store spænd på de rapporterede skader (19,4-73,5%) kan muligvis forklares ved ovenstående problematikker. Et andet problem er at nogle af de inkluderede studier beskæftiger sig med ECP, som kan være et CF program, men som ikke nødvendigvis er det. Grier et al. skelner eksempelvis ikke mellem CF og ECP i deres undersøgelser, hvorfor der bør derfor tages et vist forbehold ved sammenligning af resultater fra studierne (12). Overordnet konkluderer forfatterne i de inkluderede studier, at skadesraten ved CF er sammenlignelig med lignende sportsgrene som bl.a. vægtløftning og gymnastik, mens den er lavere end eksempelvis løb og kontaktsport som rugby og fodbold (16).

Det tyder således på, at skader erhvervet ved udførelse af CF oftest forårsages af vægtløftning eller gymnastiske øvelser og oftest rammer skulder eller lænd. Endvidere synes det at involvering af en træner samt erfaring er af betydning for risikoen for at pådrage sig en skade. Med udgangspunkt i disse fund, kan det derfor anbefales, at der lægges stor fokus på en grundig opstartsperiode og trænerinvolvering med fokus på instruktion i særligt gymnastiske øvelser samt vægtløftningsøvelser, hvori skulder og lænd er

udsatte. Vores fund er i overensstemmelse med de seneste oversigtsartikler på området (19-21).

Konklusion

Baseret på ovennævnte gennemgang af de nuværende studier på området, tyder det således ikke på, at CrossFit kan leve op til sit ry som en skadelig sportsgren. Studierne omhandlende skader ved crossFit er særdeles mangelfulde, både hvad angår kvalitet og antal. Flere og bedre studier på området er nødvendige for at kunne give et mere præcis indblik i skadesprofilen ved denne nye sportsgren.

Kontakt:

Mogens Pfeiffer-Jensen
pfeiffer@aarhus.rm.dk

Referencer

1. Crewther BT, Heke TL, Keogh JW. The effects of a resistance-training program on strength, body composition and baseline hormones in male athletes training concurrently for rugby union 7's. *J Sports Med Phys Fitness*. 2013 Feb;53(1):34–41.
2. Smith MM, Sommer AJ, Starkoff BE, Devor ST. Crossfit-Based High-Intensity Power Training Improves Maximal Aerobic Fitness and Body Composition. *J Strength Cond Res*. 2013 Nov;27(11):3159–72.
3. Wen CP, Wai JPM, Tsai MK, Yang YC, Cheng TYD, Lee M-C, et al. Minimum amount of physical activity for reduced mortality and extended life expectancy: a prospective cohort study. *Lancet*. 2011;378(9798):1244–53.
4. Yamazaki F, Yamada H, Morikawa S. [Influence of an 8-week exercise intervention on body composition, physical fitness, and mental health in female nursing students]. *J UOEH*. 2013;35(1):51–8.
5. Laursen B, Møller H. The Danish Injury Register. *Scand J Public Health*. 2011;39:65–7.
6. Collard DCM, Verhagen EALM, van Mechelen W, Heymans MW, Chinapaw MJM. Economic burden of physical activity-related injuries in Dutch children aged 10-12. *Br J Sports Med*. 2011;45(13):1058–63.
7. Cumps E, Verhagen E, Annemans L, Meeusen R. Injury rate and socio-economic costs resulting from sports injuries in Flanders: data derived from sports insurance statistics 2003. *Br J Sport Med*. 2008;42(9):767–72.
8. Glassman G. Understanding CrossFit. *CrossFit J*. 2007;56:1–2.
9. CrossFit - About Affiliation [Internet]. [Accessed 2017 Mar 24]. Available from: <https://affiliate.crossfit.com/>
10. Schaarup U. Læger advarer: Populær crossfit giver mange skader. *Politiken* [Internet]. 2013 Jan 25; Available from: <http://politiken.dk/forbrugogliv/motion/art5479520/Læger-advarer-Populær-crossfit-giver-mange-skader>
11. TheNewSam. Can someone clearly explain to me why CrossFit is bad? [blog] [Internet]. *Reddit: Fitness*. 2014 [Accessed 2017 Mar 24]. Available from: https://www.reddit.com/r/Fitness/comments/259pvk/can_someone_clearly_explain_to_me_why_crossfit_is/
12. Grier T, Canham-Chervak M, McNulty V, Jones BH. Extreme Conditioning Programs and Injury Risk in a US Army Brigade Combat Team. *US Army Med Dep J*. 2013;Oct-Dec:36–47.
13. Hak PT, Hodzovic E, Hickey B. The nature and prevalence of injury during CrossFit training. *J Strength Cond Res*. 2015;(Epub ahead of print):1–14.
14. Weisenthal BM, Beck CA, Maloney MD, DeHaven KE, Giordano BD. Injury Rate and Patterns Among CrossFit Athletes. *Orthop J Sport Med*. 2014;2(4):doi: 10.1177/2325967114531177.
15. Summitt RJ, Cotton RA, Kays AC, Slaven EJ. Shoulder Injuries in Individuals Who Participate in CrossFit Training. *Sports Health*. 2016;8(6):541–6.
16. Sprey JWC, Ferreira T, de Lima M V, Duarte A, Jorge PB, Santili C. An Epidemiological Profile of CrossFit Athletes in Brazil. *Orthop J Sport Med*. 2016;4(8):doi: 10.1177/2325967116663706.
17. Aune KT, Powers JM. Injuries in an Extreme Conditioning Program. *Sports Health*. 2017;9(1):52–8.
18. Moran S, Booker H, Staines J, Williams S. Rates and risk factors of injury in CrossFit: a prospective cohort study. *J Sports Med Phys Fitness*. 2017;(Epub ahead of print):doi: 10.23736/S0022-4707.16.06827-4.
19. Klimek C, Ashbeck C, Brook AJ, Durall C. Are Injuries More Common With CrossFit Training Than Other Forms of Exercise? *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2017;(Epub ahead of print):doi: 10.1123/jsr.2016-0040.
20. Knapik JJ. Extreme Conditioning Programs: Potential Benefits and Potential Risks. *J Spec Oper Med*. 2015;15(3):108–13.
21. Keogh JWL, Winwood PW. The Epidemiology of Injuries Across the Weight-Training Sports. *Sport Med*. 2016;47(3):479–501.

Pludselig ugentlig øgning i trænings- og kampmængde øger risikoen for skulderskader blandt unge håndboldspillere

Af Merete Møller, Ph.d., fysioterapeut, Sektion for Idræt, Institut for Folkesundhed, Aarhus Universitet

Resumé

Over en sæson på 31 uger undersøgte vi sammenhængen mellem ugentlige øgninger i håndboldbelastning (samlede antal trænings- og kamptimer i hal) og udvikling af skulderskader blandt 679 unge (14-18 år) danske håndboldspillere, samt om denne sammenhæng blev påvirket af andre skulderkarakteristika.

Hovedresultaterne demonstrerede, at spillere, der øgede deres ugentlige håndboldbelastning med mere end 60% i forhold til deres gennemsnitlige håndboldbelastning de fire foregående uger, havde en næsten dobbelt så høj risiko for at udvikle en skulderskade den efterfølgende uge sammenlignet med dem, der ikke øgede mere end 20% i deres ugentlige håndboldbelastning. Spillere med reduceret udadrotationsstyrke omkring skulderleddet eller scapular dyskinesis havde en øget risiko for skulderskader allerede ved en ugentlig stigning i håndboldbelastning mellem 20% og 60%.

Individuel monitorering og dosering af den ugentlige håndboldbelastning kan være afgørende for at reducere risikoen for skulderskader hos unge håndboldspillere, især for spillere med scapular dyskinesis eller reduceret udadrotationsstyrke.

Baggrund

Philip er en talentfuld ung håndboldspiller på 17 år. Udover at spille på førsteholdet i klubben, går han på et håndboldcollege, hvor de har to ugentlige morgentræninger. I den kommende weekend skal de med klubben spille det afgørende stævne om at komme til det danske mesterskab (DM). Til stævnet venter fire afgørende kampe. Philip spiller samtlige 60 minutter i de fire kampe, og holdet kvalificerer sig til DM. Ugen efter begynder han at mærke smerterne første gang. Skulderen

bliver mere og mere øm, og han kan mærke, han til sidst ikke længere kan kaste eller skyde hårdt uden det gør ondt. Men DM nærmer sig, og han har en utrolig stor lyst til at spille. Desuden kan hans deltagelse være afgørende for om holdet vinder DM eller ikke, og han vil ikke skuffe sine forældre, medspillere og træner. Så Philip træner videre så godt han kan. Ugen før DM bliver smerterne dog så voldsomme, at han er nødt til at opsøge fysioterapeut, og dommen er nedslående. Sæsonen er ovre. Han kan ikke deltage i DM.

Hvad Philip endnu ikke ved er, at hans skulderproblem varer over flere sæsoner, og som seniorspiller ender han med kun at kunne deltage i forsvar. Andre spillere har for længst overtaget den plads på landsholdet, som hans talent ellers berettigede ham til. Det er uvist hvilke konsekvenser skaden vil få i Philips civile liv efter håndboldkarrieren.

Desværre er Philips historie ikke enestående. Vi har i et nyligt studie, publiceret i *British Journal of Sports Medicine*, netop synliggjort at 284 (42%) ud

af 679 unge håndboldspillere i alderen 14-18 år havde nuværende eller tidligere håndboldrelaterede skuldersmerter. Totalt startede 134 spillere (20%) sæsonen med skuldersmerter, og 106 (16%) spillere udviklede nye skulderproblemer i løbet af 73.546 kamp- og træningstimer gennem sæsonen (1), hvilket er 2,5 gange så mange, end hvad vi tidligere har registreret i den samme aldersgruppe (2). Det er derfor helt afgørende, at blive klogere på, hvorfor disse skader opstår, så vi målrettet kan fokusere på, hvad der kan gøres for at bremse denne udvikling!

Hovedformålet med nærværende studie var derfor at undersøge sammenhængen mellem en pludselig ugentlig øgning i håndboldbelastning og udvikling af skulderskader blandt unge håndboldspillere. Derudover ønskede vi at undersøge, om denne sammenhæng påvirkes af andre faktorer som eksempelvis reduceret styrke omkring skulderleddet, scapular dyskinesis eller ændret glenohumeral bevægelighed.

Registrering af skulderproblemer samt trænings- og kamptid

Gennem 31 uger rapporterede de 679 unge håndboldspillere ugentligt om deres skader, træningstid og kamptid via SMS beskeder. En skade blev defineret som et håndboldrelateret skulderproblem (smerte, ubehag, hævelse samt ledstivhed) uafhængigt af, om det betød fravær fra håndbold eller kontakt til medicinsk personale.

Når en spiller rapporterede en ny skulderskade blev de kontaktet via

$$\text{Håndboldratio} = \frac{\text{Den samlede kamp og træningstid i aktuelle uge}}{\text{Gennemsnittet af den samlede kamp og træningstid de 4 foregående uger}}$$

Figur 1. Udregning af håndboldratioen anvendt i studiet.

telefon for at få en mere detaljeret beskrivelse af skadetype, lokalitet samt skadesmekanisme. Nye skader blev herefter diagnosticeret af fysioterapeuter, og ved alvorlig skade blev spilleren henvist til speciallæge.

Vi undersøgte pålideligheden af den anvendte registreringsmetode inden studiestart, og sammenlignet med en mere traditionel metode, der bruger trænere og fysioterapeuter til registrering, fangede vores metode 35% flere skader, og gav et mere præcist estimat på kamp- og træningstid (3). Derudover havde vi gennem sæsonen en ugentlig høj svarprocent på SMS beskederne (gennemsnit 94%), en høj opfølgingsprocent på telefoninterviewene (96%) og moderat opfølgingsprocent på de fysioterapeutiske undersøgelser (66%).

Definition af håndboldbelastning

Vi definerede håndboldbelastning som den samlede sum af antal timer spilleren havde trænet og spillet kamp. For hver eneste spiller i hver uge tog vi den samlede trænings- og kampmængde i timer og dividerede med tiden den

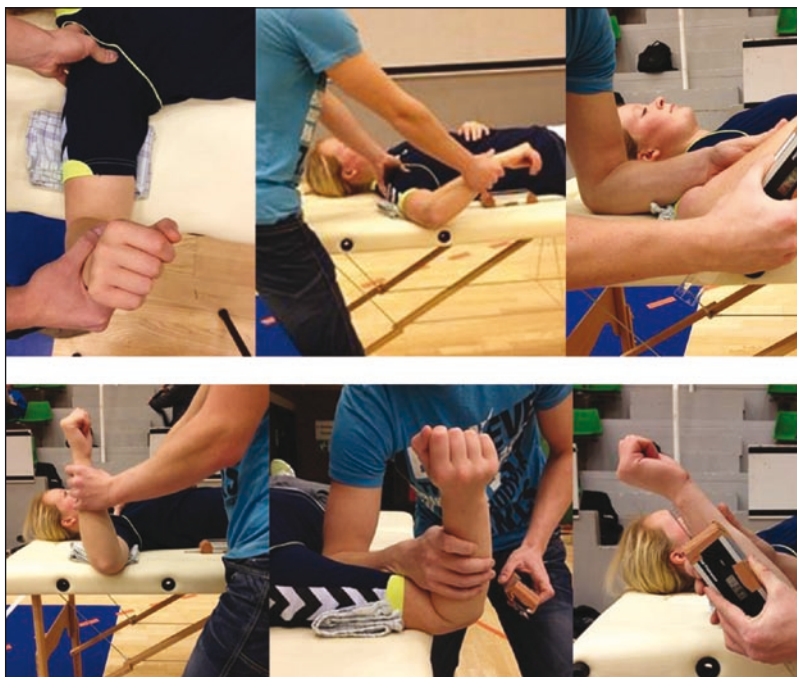
enkelte spiller havde trænet og spillet kamp i de fire foregående uger. På den måde fik vi en ratio, og hvis ratioen er over 1, som fx 1.66, så har den aktuelle ugentlige håndboldbelastning været 66% højere, end hvad spilleren gennemsnitligt har været vant til at træne og spille kamp de seneste fire uger (figur 1).

Denne ratio inddelte vi i tre grupper. En gruppe, hvor den ugentlige øgning i belastning var under 20%, en gruppe hvor øgningen var mellem 20-60%, og en gruppe hvor den var over 60%. Vi foretog inddelingen baseret på en klinisk vurdering, før vi påbegyndte analyserne, ud fra at skadesfrie spillere gennemsnitligt trænede ca. 5 timer ugen. Normalt svarer dette til 2-3 håndboldaktiviteter. En øgning på 1 time (20% øgning) svarer til en ekstra ugentlig aktivitet, og en øgning på 3 timer (60% øgning) svarer til 2-3 ekstra håndboldaktiviteter i ugen. Baseret på en grundtanke om, at den primære risikofaktor for en håndboldrelateret skade må være det at spille håndbold, hypoteserede vi, at en ugentlig øgning på 20% ville være acceptabel for de



Figur 2. Test for scapular kontrol ad modum McClure et al.

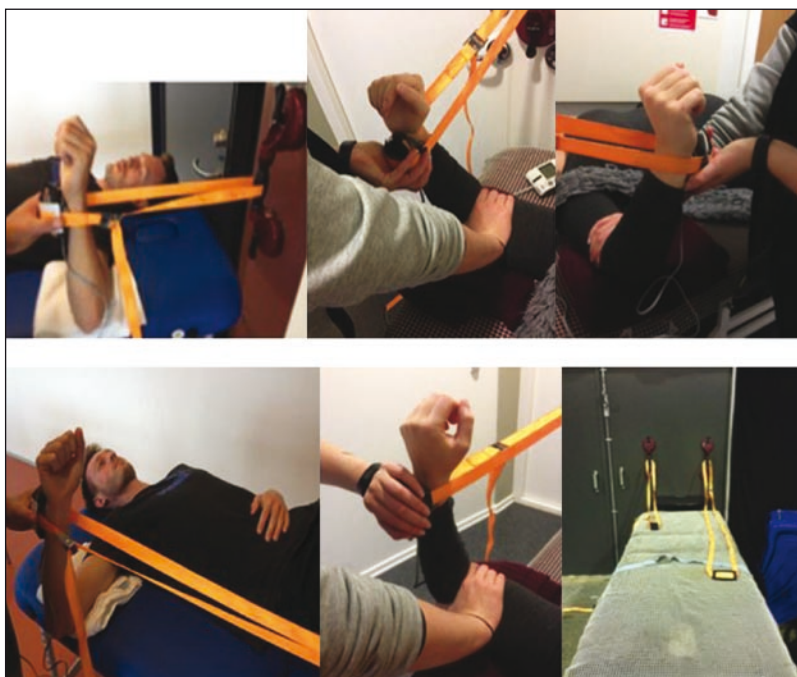
Spillerne udførte 5 repetitioner i fuld fleksion og fuld abduktion med enten en 5 kg vægt (dreng) eller 3 kg vægt (piger). Hver skulder blev evalueret og inddelt i enten (a) normal kontrol, (b) let scapular dyskinesis (c) tydelig scapular dyskinesis. Se McClure et al for yderligere information (4). I analysen inddelte vi spillerne i to grupper, således at normal kontrol og let scapular kontrol repræsenterede den normale referencegruppe, og tydelig scapular dyskinesis blev defineret som dyskinesis.



Figur 3. Test for glenohumeral indad- og udadrotationsbevægelighed

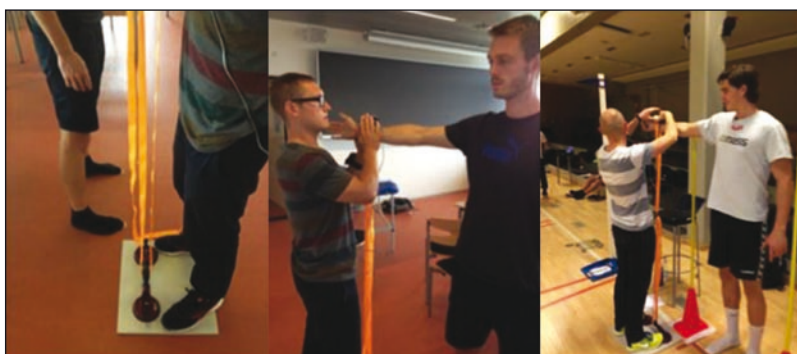
Vi målte bevægeligheden med et digital inclinometer (pro 3600 Digital Protactor, Level developments). Spilleren lå på en briks med skulderen abduceret til 90gr, og albue flekteret 90gr. Vi placerede et håndklæde under distale ende af humerus, og palperede processus coracoideus mens vi roterede spillerens arm til yderstilling. Yderstilling blev defineret som det punkt, hvor processus coracoideus bevægede sig i enten anterior (indadrotation) eller posterior retning (udadrotation). Herefter stabiliserede fysioterapeuten positionen ved at placere den underarm, der var tættest på briksen mod spillerens overarm og pressede denne mod briksen og greb fat i spillerens underarm.

I analysen kiggede vi på differensen i bevægelighed mellem dominant og non-dominant arm for henholdsvis indadrotation, udadrotation, total bevægelighed (indadrotation+udadrotation). Specifikke cutpoints kan ses i original artiklen i British Journal of Sports Medicine (1)



Figur 4. Test for isometrisk indad- og udadrotationsstyrke

Vi placerede to dual glass suction cups på en dør eller tilsvarende med glat overflade, og fæstede to håndholdte dynamometre (Powertrack II commander) til sugekopperne ved hjælp af surringsstropper. En stol blev placeret mellem dør og briks. Ved test for udadrotation lå spilleren med tærne mod dør, og for indadrotation lå spilleren med hovedet mod døren. Fysioterapeuten placerede sig mod testretningen og stabiliserede dynamometret på henholdsvis palmarsiden (indadrotation) og dorsalsiden (udadrotation) af underarmen med den yderste arm, mens spillerens overarm blev stabiliseret med den inderste arm. Vi testede spillerens skudarm i henholdsvis neutral- samt i 30gr. indad-rotation i skulderen. Herefter beregnede vi ratioen mellem udadrotationsstyrken og indadrotationsstyrken i skudarmen. En ratio under 1 betyder, at udadrotationsstyrken er svagere end indadrotationsstyrken. Spillere med en ratio under 0.75 blev kategoriseret som havende reduceret udadrotationsstyrke mens spillere, der havde en ratio på 0.75 eller over blev kategoriseret som normal referencegruppe (1).



Figur 5. Test for isometrisk abduktionsstyrke

En dual class suction cup blev fæstnet på en plan og ren plade placeret på gulvet. Et håndholdt dynamometer (Powertrack II commander) blev fæstnet til sugekoppen ved hjælp en surringsstrop. Fysioterapeuten stod med begge fødder på pladen, og fikserede det håndholdte dynamometer mod spillerens arm, der ved hjælp af to kegler blev placeret i 30gr. abduktion. Spillerne blev instrueret til at stå med skulderbreddes afstand mellem fødderne, holde albuen strakt, kigge lige frem, samt ikke at rotere og vippe i torso. I analyserne inkluderede vi differensen mellem ikke-dominant arm og dominant arm (1).

fleste spillere, hvorfor vi inkluderede den som referencegruppe i analyserne. Modsat hypoteserede vi, at ugentlig øgning på 60% ville give en øget risiko for skulderskade uanset, hvor eksempelvis stærk spilleren var, eller hvor god scapular kontrol spilleren havde. Derudover hypoteserede vi, at der kunne være nogle andre faktorer, i vores tilfælde specifikke skulderkarakteristika, der kunne reducere, hvor meget en spiller ville kunne tolerere at øge i deres ugentlige håndboldbelastning. Derfor kategoriserede vi yderligere håndboldbelastningen i den midterste risikogruppe svarende til en ugentlig øgning i håndboldbelastning mellem 20-60%.

Skuldertests

I starten af sæsonen blev alle spillere undersøgt med forskellige skuldertests, herunder en test for passiv glenohumeral bevægelighed, isometrisk skulderrotations- og abduktionsstyrke, samt test for scapular kontrol. Disse tests blev gentaget i midten af sæsonen (Figur 2,3,4,5). Cut points for inddeling i henholdsvis "normal" og "abnorm" bevæge- og styrkemønstre er præsenteret under hver figur. Vi undersøgte relia-

biliteten af alle tests inden studiestart. Disse resultater og yderlig beskrivelse af testprocedure kan findes i artiklen i *British Journal of Sports Medicine* (1).

Resultater

Hovedresultaterne fra studiet var, at spillere, der øgede deres ugentlige håndboldbelastning mere end 60% (håndboldratio > 1.60) havde en næsten dobbelt så høj risiko for at udvikle en skulderskade den efterfølgende uge (Hazard Ratio (HR):1.91; 95% CI 1.00; 3.70, $p = 0.05$) sammenlignet med spillere, der ikke øgede mere end 20% i deres ugentlige håndboldbelastning.

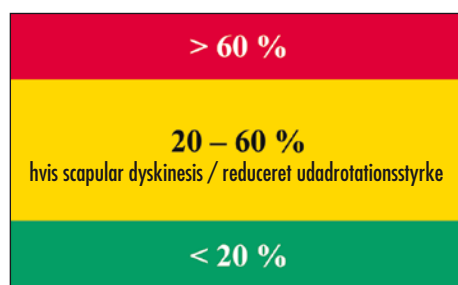
Derudover viste resultaterne, at spillere med reduceret udadrotationsstyrke omkring skulderled eller nedsat kontrol af deres skulderblad var mere sårbare overfor skulderskader. Disse spillere havde mellem 4-5 gange så høj risiko for skulderskader, hvis de øgede deres ugentlige håndboldbelastning mellem 20% til 60% sammenlignet med dem, der var henholdsvis stærkere i deres udadrotatorer (HR:4.0; 95% CI 1.1;15.2, $p=0.04$), eller havde normal scapular kontrol (HR 4.8; 95% CI 1.3;18.3, $p=0.02$)(figur 6). Baseret på vores resultater tyder det på, at en plud-

selig øgning i den ugentlige håndboldbelastning er den primære risikofaktor for udvikling af skulderskader.

Som et konkret eksempel betyder det for Sofia på figur 7, at når hun gennemsnitligt har haft en håndboldbelastning på 5 timer de fire foregående uger, så kan hun i den efterfølgende uge træne op til 6 timer uden at være i forøget risiko for skulderskade uanset om hun har scapular dyskinesis eller reduceret udadrotationsstyrke. Men har hun scapular dyskinesis eller reduceret udadrotationsstyrke så har hun en øget risiko for skulderskade, hvis hun træner mellem 6 timer til 8 timer. Og hvis hun træner mere end 8 timer vil hun have en forøget risiko for skulderskader uanset hvor god scapular kontrol eller hvor stærk udadrotationsstyrke hun har.

August på figur 8 har pga. en knæskade haft en gennemsnitlig håndboldbelastning på 2 timer de foregående fire uger. Han kan derfor træne betragteligt mindre end Sofia den efterfølgende uge.

Virkelighedens verden at naturligvis sjældent så sort og hvid, men eksemplerne er anvendt for at understrege, at kendskab til den enkelte spillers



Figur 6. Risiko ved øgning af ugentlig håndboldbelastning

Pludselige øgning i den ugentlige håndboldbelastning (samlede antal trænings- og kamptimer i hal) i forhold til den gennemsnitlige håndboldbelastning de fire foregående uger er associeret med en øget risiko for skulderskader blandt unge håndboldspillere.

Grøn zone: Lav risiko for skulderskade uanset scapular dyskinesis eller reduceret udadrotationsstyrke

Gul zone: Risiko for skulderskade, hvis scapular dyskinesis eller reduceret udadrotationsstyrke.

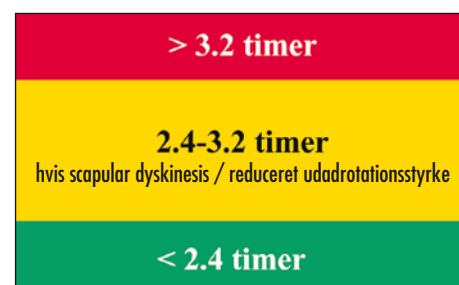
Rød zone: Alle spillere i forøget risiko for skulderskade



Figur 7. Risikoniveauer ved normal ugentlig håndboldbelastning på 5 timer

Sofia har gennemsnitligt haft en håndboldbelastning (samlede antal trænings- og kamptimer i hal) på 5 timer de fire foregående uger.

Hvis Sofia i aktuel uge træner mere end 8 timer har hun forøget risiko for skulderskader, træner hun mellem 6-8 timer har hun forøget risiko for skulderskade, hvis hun har scapular dyskinesis eller reduceret udadrotationsstyrke. Og træner hun < 6 timer har hun lav risiko for skulderskade.



Figur 8. Risikoniveauer ved normal ugentlig håndboldbelastning på 2 timer

August har pga. knæskade gennemsnitligt haft en håndboldbelastning (samlede antal trænings- og kamptimer i hal) på 2 timer de fire foregående uger.

Hvis August i den aktuelle uge træner mere end 3.2 timer har han en forøget risiko for skulderskader, træner han mellem 2.4-3.2 timer har han forøget risiko for skulderskade, hvis han har scapular dyskinesis eller reduceret udadrotationsstyrke. Og træner han < 2.4 timer har han en lav risiko for skulderskade

ugentlige håndboldbelastning samt et kendskab til andre specifikke skulderkarakteristika kan være værdifuldt i bestræbelserne på at vurdere, hvor meget en enkelt spiller kan tåle at øge i den ugentlige håndboldbelastning uden at være i forøget risiko for skulderskader.

Ændret glenohumeral bevægelighed eller reduceret abduktionsstyrke påvirkede ikke associationen mellem håndboldbelastning og udvikling af skulderskader (1).

Hvordan kan resultaterne anvendes i klinisk praksis?

Trænere og sundhedspersonale bør foretage en individuel monitorering af den samlede trænings- og kampbelastning, kombinere dette med fund fra fysiske test, og ud fra det nøje justere den unge spillers samlede håndboldbelastning. I særdeleshed bør man være opmærksom på dette op mod et stævne eller en træningslejr og efter en spiller vender tilbage til sporten efter en længerevarende pause pga. skade eller lang sommerferie. MEN det betyder ikke, at man skal pakke alle spillere ind i vat og udelukkende nedjustere den samlede trænings- og kampmængde. Tværtimod har blandt andre



Download app'en "Skadefri"

Her finder du videoer med skadesforebyggende øvelser og andre gode råd og vejledning.

Tim Gabbet argumenteret for, at det handler om at bygge spillernes fysiske kapacitet op, så de i højere grad er klar til de periodevise spidsbelastninger, der kan opstå i løbet af en sæson (5, 6). Dette gælder generelt og specifikt for blandt andet skulderen. Er en spiller ude i længere tid pga. knæskade, er det afgørende at skulderen så vidt muligt holdes i gang, så den er klar når spilleren vender retur til håndboldbanen efter en længere hvileperiode.

Det er dog **vigtigt at understrege**, at dette endnu ikke er undersøgt i en randomiseret kontrolleret undersøgelse (RCT), hvorfor det endnu ikke er påvist, om en sådan justering vil have en forebyggende effekt.

Derimod har et nyligt RCT-studie indenfor seniorhåndbold demonstreret, at et forebyggende træningsprogram, der blandt andet inkluderer øvelser for scapular kontrol og udadrotationsstyrke, har en positiv effekt på graden af

skuldersymptomer (7). I dette studie er der ikke taget højde for den ugentlige håndboldeksposterings primære betydning for udvikling af en håndboldrelateret skade, men det synes plausibelt at antage at forebyggende træningsøvelser kan have en positiv indflydelse på, hvor meget en spiller kan tåle at øge i sin træningsbelastning. Det er dog endnu uvist om øvelsesprogrammet også har en forebyggende effekt på udvikling af nye skulderskader. Øvelser fra dette studie kan findes på skadefri.no eller på app'en *skadefri*.

Hvad kan du gøre?

Vi kender sikkert alle utallige eksempler som Philip beskrevet indledningsvis.

Alt for mange børne- og ungdomsspillere får ødelagt glæden ved at spille håndbold og deres potentielle karriere pga. af skulderskader opstået blandt andet som følge af et uhensigtsmæssigt trænings- og kampprogram. Når først skulderskaden er sket, kan fortsat manglende træningsjustering forværre skaden eller bidrage til, at skaden kommer retur.

Selv om der fortsat mangler studier, der kan bekræfte at en mere hensigtsmæssig justering af den ugentlige håndboldbelastning forebygger skulderskader, så giver resultaterne fra dette og de andre nævnte studier fra andre idrætsgrene en god grund til at tro, at risikoen for skader i håndbold kan reduceres via en individuel træningsdoserings. Overfør den viden til den arena du er tilknyttet, enten i forbindelse med arbejde, egne børn, som fysioterapeut eller som træner for et ungdomshold. Det er på tide at reducere antallet af skader i håndbold – og du kan bidrage!

Kontakt:

Merete Møller
memo@ph.au.dk

Bag om studiet

- Studiet var en del af Merete Møllers ph.d.-afhandling fra Aarhus Universitet. Projektet er udført i samarbejde med vejlederne lektor Jørn Attermann, professor Martin Lind, professor Niels Wedderkopp, professor Grethe Myklebust, lektor Henrik Sørensen.
- Derudover har docent Mette Zebis og Ph.d. Jesper Bencke været værdifulde samarbejdspartnere under udarbejdelse af design samt fortolkning af resultater.
- Originalartiklen *Handball load and shoulder injury rate: A 31-week cohort study of 679 elite youth handball players* kan downloades gratis fra *British Journal of Sports Medicine*. Rasmus Østergaard Nielsen har været en betydende samarbejdspartner på denne artikel.
- I studiet bidrog desuden fysioterapeuterne Mogens Dam, Morten Høgh og Thomas Sørensen i henholdsvis udarbejdelse og oplæring i den fysioterapeutiske procedure. Desuden deltog 8 fysioterapeuter, som ringede til spillerne hver uge, og som kørte 15371 km for at teste spillere fra hele landet. For ikke at glemme de 30 fysioterapeuter fra hele landet som undersøgte spillerne uge efter uge gennem en hel sæson. Tusind tak til jer for jeres venlige og uvurderlige bidrag!
- Naturligvis også en stor tak til alle deltagende spillere og trænere!
- Studiet er finansieret af Aarhus Universitet, Team Danmark og Gigtforeningen.

Referencer

1. Moller M, Nielsen RO, Attermann J, Wedderkopp N, Lind M, Sorensen H, et al. Handball load and shoulder injury rate: a 31-week cohort study of 679 elite youth handball players. *British journal of sports medicine*. 2017;51(4):231-7.

2. Moller M, Attermann J, Myklebust G, Wedderkopp N. Injury risk in Danish youth and senior elite handball using a new SMS text messages approach. *British journal of sports medicine*. 2012;46(7):531-7.

3. Moller M, Wedderkopp N, Myklebust G, Lind M, Sorensen H, Hebert JJ, et al. Validity of the SMS, Phone, and medical staff Examination sports injury surveillance system for time-loss and medical attention injuries in sports. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 2017.

4. McClure P, Tate AR, Kareha S, Irwin D, Zlupko E. A clinical method for identifying scapular dyskinesis, part 1: reliability. *J Athl Train*. 2009;44(2):160-4.

5. Gabbett TJ. The training-injury prevention paradox: should athletes be training smarter and harder? *British journal of sports medicine*. 2016;50(5):273-80.

6. Gabbett TJ, Hulin BT, Blanch P, Whiteley R. High training workloads alone do not cause sports injuries: how you get there is the real issue. *British journal of sports medicine*. 2016;50(8):444-5.

7. Andersson SH, Bahr R, Clarsen B, Myklebust G. Preventing overuse shoulder injuries among throwing athletes: a cluster-randomised controlled trial in 660 elite handball players. *British journal of sports medicine*. 2016.



Ny bog

Når sportsskaden rammer, kan man relativt nemt finde litteratur om den fysiologiske side af sagen. Anderledes er det med litteratur der handler om de mentale udfordringer, når man bliver ramt af skade. Det er denne bog med til at råde bod på.

Bogen tager udgangspunkt i skadesforløb fra den virkelige verden. En række atleter - kendte og ukendte - lægger forløbsbeskrivelser til, når 'Klog af skade' dykker ned i de mentale processer og psykiske problemstillinger, der melder sig, når man som idrætsudøver rammes af kort- eller langvarig skade.

Der bliver sat ord på de indre, mentale kampe, så andre - atleter, trænere, ledere, familie - kan få viden og perspektiver på, hvordan man kan forholde sig konstruktivt til skadesituationen.

Forfatterne er ikke psykologer. Forløbsbeskrivelserne er derfor af hensyn til bogens faglige tyngde suppleret med fagligt relevante input fra sportsspsykologisk side.

Bogen er blevet til i samarbejde med Danmarks Idrætsforbund og Team Danmark.

Klog af skade – viden om den mentale inderside, når sportsskaden rammer.

Thorsten Asbjørn & Peter Borbjerg

Forlaget Turbine 2017; ISBN: 978-87-406-1478-7

184 sider; Vejl. pris 249,95 kr.

Okklusions-baseret styrketræning

– principper, mekanismer og applicerbarhed i klinikken

Af Peter Søb Sjeljacks, Ph.D.-studerende, cand.scient. i idræt; Philip Søb Sjeljacks, stud.scient i idræt., Kristian Vissing, lektor, Ph.D.

Sektion for Idræt, Institut for Folkesundhed, Aarhus Universitet

Resume

Såkaldt okklusions-baseret træning (lav-intensiv træning med samtidig afklemning af blodgennemstrømning) kan praktiseres som styrketræning eller udholdenhedstræning, og metoden har efterhånden opnået en vis bevågenhed som træningsmetode til at stimulere muskelvækst og/eller muskeludholdenhed. Selv om metoden synes særligt attraktiv i forhold til rehabilitering af kliniske målgrupper, er de fleste hidtil afviklede kontrollerede studier dog udført på raske individer. Inden okklusionstræning afprøves i kontrollerede studier på sådanne kliniske målgrupper, fortjener procedurer for okklusion og træningsprincipper at blive grundigt adresseret. Dette indlæg har derfor til hensigt at opsummere eksisterende viden om nogle væsentlige elementer af betydning for praktisering af okklusions-baseret styrketræning. Dette vil dernæst udgøre en generel platform for nogle overvejelser om, hvordan okklusions-baseret styrketræning bedst kan praktiseres for kliniske målgrupper eller andre målgrupper, hvor et lav-intensivt alternativ til traditionel høj-intensiv styrketræning er ønskeligt.

Setting the scene

Vores forskningsgruppe fokuserer i mere bred forstand på forståelse af muskel-cellulære mekanismer, der kan forklare tilpasninger til forskelligartet træning samt hvordan træning kan praktiseres for patientgrupper, så det kan forstærke det vi i daglig tale kalder muskelsundhed. Muskelsundhed er groft sagt dels betinget af muskelcellens kontraktile egenskaber, som i et samspil med nervesystemet dikterer dens evne til muskel-styrkeudvikling og mobilitet af bevægeapparatet. Dels er muskelsundhed også betinget af muskelcellens metaboliske egenskaber, som i et samspil med øvrige indre organer, dikterer at energigivende/ener-

gikrævende processer kan processeres på en hensigtsmæssig måde. Tab af muskelmasse og musklens kontraktile og/eller metaboliske egenskaber kan derfor give ophav til en række følgekomplicationer og potentielt forringe hele kroppens sundhedstilstand. I de senere år har vi rettet en del af vores opmærksomhed mod okklusions-baseret træning, fordi trænings-metoden synes at besidde potentiale til effektivt at stimulere begge aspekter af muskelsundhed kombineret med, at metoden synes at udgøre et mekanisk skånsomt trænings-alternativ for individer der oplever tab af muskelmasse (som følge af f.eks. sygdom, inaktivitet, traume eller aldring). Vores tidlige forsknings-

spørgsmål er søgt afklaret gennem studier på okklusions-baseret styrketræning på raske personer for først at indhente et solidt erfaringsgrundlag. Vores nuværende perspektiv retter sig derimod mod praktisering af både okklusions-baseret styrketræning og okklusions-baseret udholdenhedstræning for patientgrupper. I det følgende vil vi specifikt kun diskutere nogle elementer af praktisering okklusions-baseret styrketræning, som vi finder særligt relevante og selv har medvirket til undersøgelse af. Herunder vil vi især fokusere på nogle væsentlige elementer af betydning for praktisering af okklusions-baseret styrketræning, men også i mindre grad opsummere viden om ef-

fekter af og underliggende mekanismer bag okklusions-baseret træning. Afslutningsvis vil vi herudfra perspektivere i forhold til brugen af okklusions-baseret styrketræning for målgrupper der oplever tab af muskelmasse, hvor brugen af traditionel styrketræning måske ikke er den mest hensigtsmæssige strategi.

Hvad er okklusions-baseret styrketræning og hvordan kan det praktiseres?

Okklusions-baseret styrketræning eller **blood flow restricted resistance exercise (BFRE)**, som vi fremad i teksten vil benævne det), praktiseres under kontrollerede forhold ved at man påsætter en oppustelig manchette proximalt på den ekstremitet (ben eller arm) hvis muskler ønskes trænet. Der tilstræbes typisk et manchetryk, så det venøse blods tilbageløb distalt for manchetten okkluderes fuldstændigt, mens tilførslen af det arterielle blod til de muskler der trænes kun okkluderes delvist. Manchet-trykket styres under velkontrollerede forhold af en såkaldt tourniquet, så trykket bedst muligt kan bevares under et bevægeudslag i en given styrketrænings-øvelse (se fig. 1). Okklusionen sammenholdt med kort pausetid mellem træningssæt reducerer det arterielle ilt-tilbud til musklen, hvilket bevirker at træningen kan praktiseres med et lavt mekanisk load (lav vægtmodstand ift. den maksimale vægtmodstand et individ kan flytte) og alligevel medføre en hastig akkumulation af nedbrydningsprodukter af stofskifte-processer (metabolitter) i den arbejdende muskel. Denne metabolit-akkumulering samt et øget væsketryk i vævet som følge af selve okklusionen er blandt de mekanismer, der menes at medvirke til at forklare, at muskeltvæksten stimuleres kraftigt (se også afsnit om mekanismer bag effekt af BFRE).

Er det okklusionen eller træthed/sudvikling ved BFRE der stimulerer muskeltvækst?

De fleste videnskabelige studier har brugt oppustelige manchetter til BFRE. Flertallet af tidlige studier er afviklet på raske individer og har anvendt et forudbestemt absolut manchetryk, som har varieret fra 100-240 mmHg mellem studier (1-14). Enkelte af de tidligere studier begrundede deres valg med ønsket om fuldstændig okclu-

sion af venøst tilbageløb og samtidig partiel reduktion af arterielt tilløb (13, 14), men valgene af manchetryk til at opnå sådan situation synes arbitrært baserede. Derudover tager disse tidlige studier ikke højde for individuelle forskelle. Visse studier har derfor bestemt individuelt tryk ud fra den enkelte forsøgspersons systoliske blodtryk (15-17). Imidlertid er det siden vist, at det snarere er omkredsen af den okkluderede ekstremitet der har indflydelse på graden af okklusion og den arterielle blodgennemstrømning ved et givent absolut manchetryk. Med øget omkreds af ekstremiteten stiger således såkaldt pulse elimination pressure (PEP), som er et mål for total afklemning af den arterielle blodgennemstrømning og størstedelen af forskellene i individuelle PEP synes at forklares ud fra forskelle i omkreds af den okkluderede ekstremitet (f.eks. lårets omkreds) (18).

Et studie der undersøgte effekten af 40, 50, 60, 70, 80 og 90% PEP ifm. BFRE ved 30% af maksimal dynamisk styrke har vist at muskeltykkelse (indikativt mål for muskeltvækst) og muskelstyrke ikke steg yderligere ved træning med 90 fremfor 40% PEP. Dertil kommer at træningen ved tryk på 90% PEP var forbundet med større subjektivt ubehag for forsøgspersonerne under træningen (19). I denne forbindelse skal det dog nævnes, at træningen blev udført med et på forhånd fastsat antal repetitioner, så det for nogle forsøgspersoner, betød at det ikke var muligt for dem at gennemføre alle repetitioner. Dette understøtter at den relative grad af okklusion af blodgennemstrømning har varieret mellem individer og at træningen derfor i varierende grad har været udmattende for disse individer. Et andet studie rapporterer om større muskeltvækst ved BFRE med



Figur 1. Okklusions-baseret styrketræning af benene

40 fremfor 80% PEP ved 20%, men ikke 40% af maksimal dynamisk styrke (20). I dette studie udførtes fire sæt af 30-15-15-15 gentagelser og resultatet kan spekuleres at være forbundet med at 40% PEP kombineret med den lave intensitet ikke har resulteret i tilstrækkelig grad af udmattelse i de sidste tre sæt af 15 repetitioner. Det er derfor foreslået at graden af udmattelse udgør et vigtigt element for frembringelsen af muskeltvækst med BFRE og et studie fra vores egen forskningsgruppe støtter dette synspunkt. I vores eget studie anvendte vi således et forudbestemt manchetryk på 100 mmHg og sammenlignede effekt af 6 ugers unilateral BFRE (3 x ugentligt) med biceps curl træning ved 30% dynamisk styrke med contra-lateralt arbejde med samme belastning, men uden okklusion. Både BFRE og non-okkluderet arm skulle afvikle flest mulige gentagelser i hvert af 4 sæt. Som ventet krævedes et væsentligt større antal gentagelser (ca. 3 x større arbejdsvolumen) ved arbejdet uden okklusion ift. BFRE og som ventet varierede antallet af gentagelser et individ kunne udføre, men dette til trods førte begge trænings-regimer til identisk og betydelig fremgang i muskeltvækst (9). Dette demonstrerer at valg og individualisering af manchetryk/grad af okklusion nok kan være vigtigt for, hvor hurtigt man accelererer tidspunktet for indtræden af træthed, men også at manchetrykket betyder mindre, hvis man er indstillet på at udføre den mængde arbejde, der skal til for at udvikle træthed. Da højere tryk er forbundet med ubehag og måske helbredsmæssige risici, synes det dog ikke umiddelbart anbefalelsesværdigt at benytte højere tryk end hvad der svarer til 50% individuel PEP. En anden faktor som i den forbindelse er værd at overveje, er bredden på den manchetter der anvendes ved BFRE. Langt fra alle publicerede studier oplyser om bredden på manchetter, men ud fra de studier som oplyser om bredden, synes variationen at være stor. Studier har således vist forbedringer i muskelstyrke og muskeltvækst med såvel smalle manchetter (ned til ca. 3 cm i bredden), som brede manchetter (helt op til 18 cm) (1, 4-6, 8-10, 16, 17, 21, 22). Brede manchetter kan være forbundet med en større oplevelse af ubehag end smalle manchetter, når de

inflateres til samme absolutte tryk (23, 24). Omvendt kræver brede manchetter et betydeligt lavere inflations-tryk for at okkludere blodgennemstrømningen i forhold til smalle manchetter (18). Hvis trykket tilpasses individuelt og relativt ift. PEP, kan brede manchetter være mere hensigtsmæssige, da de okkluderer mere effektivt ved lave tryk. Omvendt betyder det også, at det i princippet kan være lige så muligt at bruge en simpel elastik til at okkludere i forbindelse med BFRE. Her vil graden af opnået relativ okklusion jo dog være ukendt og eventuelle risici forbundet med utilsigtet voldsom grad af okklusion, vil derfor også være ukendt.

Betydning af intensitet, volumen og frekvens af træning

BFRE trænings-intensitet: Et af de grundlæggende karakteristika ved BFRE er, at det kan udføres ved meget lav intensitet, men stadig stimulere til muskeltvækst og muskelstyrke. Majoriteten af studier, der undersøger BFRE's effekt anvender belastninger på 20-50% af maksimal dynamisk styrke. BFRE har eksempelvis vist sig effektiv ved belastninger så lave som 20% af maksimal dynamisk styrke til at producere ca. 40 % fremgang i dynamisk styrke og 6-7% fremgang i muskeltvækst (22), hvilket er helt sammenligneligt med effekt af traditionel tung styrketræning. Studier, der har benyttet sig af en højere intensitet på 50% dynamisk styrke, har tilsyneladende større effekt på udvikling af maksimal dynamisk styrke (25), formentlig beroende på at en tungere belastning i højere grad vil stimulere stærkere til et forøget neuralt drive (26). Da forholdet mellem maksimal isometrisk styrke og musklens tværsnitareal ikke ændres efter en periode med BFRE (1, 5, 7), formodes isometrisk styrkefremgang ved BFRE at tilskrives øget vækst af kontraktile proteiner i musklen. Der er dog ikke nødvendigvis større effekt på muskeltvæksten af højere intensitet, da dette som tidligere nævnt også er betinget af, om der arbejdes til udmattelse ved den givne valgte arbejds-intensitet. Til gengæld vil volumen af arbejdet, der udføres for at opnå træthed være mindre des højere intensitet der arbejdes med (se nedenfor). Det kan derfor overvejes hvilket trade-off, der synes mest optimalt for en given målgruppe. Mere

specifikt hvorvidt det synes vigtigere at minimere mekanisk load eller at minimere størrelsen af arbejds-voluminet.

BFRE trænings-volumen: Selv om graden af udmattelse tydeligvis er essentiel for responset ved BFRE, så er mange tidligere studier på BFRE baseret på brug af træningsprotokol der består af 3-4 sæt med 30 repetitioner i det første sæt og 15 i de efterfølgende, typisk 30-15-15-15 (3, 4, 6, 7, 12, 27, 28). De fleste af disse studier beskriver ikke indgående rationalet bag valg af denne protokol, men nogle foreslår det som en submaksimal protokol, der formodentlig skal undgå at anstrenge individer unødigt meget. Andre studier, heriblandt vores egne studier, benytter sig af træning til udmattelse (1, 5, 8-10, 17) og rapporterer i disse tilfælde om et særskilt højt antal repetitioner i det første sæt, mens antallet af repetitioner falder betydeligt i de efterfølgende sæt grundet den samtidige korte restitutionstid mellem sæt (typisk 30-60 sekunder) og bevarelse af okklusions-tryk mellem sæt (8, 10, 29). Repetitions-antal udført ved træning til udmattelse kan variere meget mellem styrketrænings-øvelser der vælges, men er f.eks. rapporteret til at være i gennemsnit 28, 10 og 6 i hhv. 1. 2. og 5. sæt, med træning bestående af 30% af maksimal dynamisk styrke i isoleret knæekstension med moderat okklusionstryk og 45 sekunders pause mellem sæt (29). Som nævnt skyldes det, at muskulaturen hurtigt udtrættes ved de iskæmiske forhold og den metabolitophobning som BFRE medfører. Eftersom effekten af BFRE tilsyneladende afhænger af udmattelsesgraden, kan man argumentere for at træningen helst skal udføres til udmattelse. Hvorvidt 30-15-15-15 repetitionsmodel så resulterer i udmattelse vil forventeligt variere mere mellem individer, da det afhænger af individuelt baseret standardisering af manchetryk. I princippet kan denne model derfor føre til samme eller helt anderledes resultat end hvis der praktiseres udtrænings-model, idet nogle individer nemt ville kunne have udført flere gentagelser, mens andre ikke engang kan gennemføre planlagte antal repetitioner. De studier, som benytter sig af et fastsat antal repetitioner rapporterer typisk heller ikke om det har været muligt for forsøgspersonerne at udføre hele protokollen uden at opnå

total udmattelse, hvilket besværliggør fortolkninger.

Man kan også vende diskussionen lidt om og overveje hvor stort træningsstimuli der overhovedet er nødvendigt for at frembringe effekter på muskelstyrke og muskelvækst. Det kan f.eks. overvejes hvor stor en mer-effekt det giver at lave gentagne sæt til udmattelse, hvis langt størstedelen af arbejds-voluminet alligevel primært hidrører til det første sæt til udmattelse. Her er det interessant at et studie har sammenlignet effekt af ét sæt til udmattelse versus 4 sæt til udmattelse og rapporteret at fremgang i muskelvækst tilsyneladende langt primært er drevet af det første sæt til udmattelse (30). Man kan også overveje hvor stor effekt det kan have at udføre et træningsregimen der (ulig 30-15-15-15 protokoller) med sikkerhed kun fører til delvis udmattelse i alle sæt der afvikles. Et studie har her undersøgt effekten af tre ugers BFRE med kun to sæt af 10 repetitioner ved 20% af maksimal dynamisk styrke, hvilket førte meget beskeden, men dog en målbar stigning i muskelvækst (16), men som muligvis kunne have været betydeligt mere udtalt i en population med lavere baseline end en rask population. Det er således muligt at mindre anstrengende protokoller stadig ville føre til "tilfredsstillende" niveau af fremgang hos personer med en lavere baseline (f.eks. patientgrupper). Disse spørgsmål er ikke velundersøgte, men er omdrejningspunkt for nogle af vores igangværende studier.

BFRE trænings-frekvens: BFRE er oftest rapporteret udført som 2 (1, 4-6, 21, 22) eller 3 (3, 9, 12, 16, 17) ugentlige trænings-sessioner, hvor de muskulære adaptationer typisk er evalueret efter træningsperioder af 5-16 ugers varighed. Vi har eksempelvis selv demonstreret at betydelig fremgang i muskelvækst hos raske unge individer kan frembringes med 6 ugers træning af 3 ugentlige trænings-sessioner (9). Mere højfrekvente modeller er også anvendt med omkring 2 trænings-sessioner dagligt og hvor helt ned til 6-19 dages samlet varighed af træningsperiode (7, 8, 13, 14, 31) er rapporteret at frembringe tilsvarende størrelser af muskelvækst. I flere af disse studier kan det dog betvivles om målingerne af muskelvæksten har været konfun-

ded af intramuskulær væskeretention. Således kan der forventes væskeretention som respons til træning man er uvant med sfa. inflammation ved muskel-mikroskade (9, 32) og hvor denne væskeretention muligvis have været yderligere forstærket af væske-skift sfa. selve okklusionen. Ved meget høj træningsfrekvens og deraf følgende meget beskeden restitutions-tid mellem trænings-sessioner kan væskeretention derfor muligvis være bevaret længere tid efter en træningsperiodes ophør. I egne pilot-studier på patienter med kronisk leddegigt, har vi observeret at 3-4 ugentlige trænings-sessioner i 4 uger tilsyneladende kan føre til betydelig forøgelse af muskelvækst. I disse studier har vi evalueret muskelvækst og væskeretention tilstrækkeligt mange dage efter sidste trænings session til at væskeretention med sikkerhed har aftaget til normalniveau.

Vurderet ud fra påkrævet indsat og tid synes BFRE derfor at kunne karakteriseres som særdeles effektiv til at frembringe øgning i muskelvækst og/eller muskelstyrke.

Hvilke mekanismer ligger bag muskelvækst med BFRE?

Mekanismer bag tilpasninger til BFRE er overvejende, men ikke udelukkende, spekuleret at hidrøre til metabolisk stress (f.eks. ophobning af metabolitter eller fald i O_2 -tryk); mekanisk stress (stræk- og/eller tryk-forandringer i musklen) og/eller exercise-induced muscle damage (EIMD). Nedenfor er disse mulige mekanismer beskrevet i lidt forkortet udgave. For mere detaljeret beskrivelse henvises til review på emnet (48).

Metabolisk stress ved BFRE: Styrketræning der tilsigter størst mulig muskelvækst har traditionel sigtet mod at aktivere store motor units (MU) til aktivering af type II fibre som har størst potentiale for muskelvækst og/eller mod at aktivere flest mulige MU gennem træning ved forskellige intensiteter (33). Rekruttering af store MU kan dog også opnås med udelukkende lav intensitet, forudsat styrketræningen udføres til udmattelse. Studier viser således et betydeligt højere EMG signal (udtryk for øget MU rekruttering), især afslutningsavis i styrketræning der udføres med okklusion ift. volumen- og intensitets-machet styrketræning uden

okklusion (1, 5, 34, 35). Udtrætningen ved BFRE, som følge af det iskæmiske miljø, medfører en akkumulering af metabolitter og ændringer i andre markører for metabolisk stress, bl.a. et fald i pH (øget H^+ -koncentration), øget laktatkoncentration, øget koncentration af inorganisk fosfat, et fald i O_2 -tryk samt øget CO_2 -tryk (1, 36-38). Sensoriske afferente fibre responderer på disse metaboliske ændringer og kan via feedbackmekanismer stimulere centralnervesystemet til at øge det neurale drive (38). Den øgede MU rekruttering ved BFRE menes derigennem via metabolisk stress, at medvirke til at stimulere muskelproteinsyntesen i både type-I og type II-fibre (11, 39) (se også afsnittet mekanisk stress ved BFRE).

Mekanisk stress ved BFRE: Nyere studier har vist at mekanisk stress påført muskelcelle (f.eks. i form af stræk- eller tryk-påvirkninger) kan aktivere enzym-systemer (signalveje) i muskelcellen, som dernæst aktiverer muskelprotein-syntese (40). Hverken stræk- eller tryk-påvirkninger sfa. mekanisk load er lige så kraftige ved de lave mekaniske belastninger med BFRE, som med traditionel tung styrketræning. Derimod kan BFRE spekuleres at indbefatte en øget mekanisk belastning sfa. væskeretention i muskelcellen. Denne væskeretention kan dels hidrøre fra det metaboliske idet en metabolit-akkumulering intracellulært i muskelcellen vil kunne mediere et osmotisk betinget væskeskift fra plasma/den extracellulære matrix ind i muskelcellen (40). Derudover er okklusion alene, som følge af hæmning af det venøse blods tilbageløb, også vist at føre til øget muskeltykkelse og et fald i plasmavolumen (41), hvilket ligeledes indikerer øget væskeretention i muskelvævet. Midlertidigt forøget intracellulær væskeretention kan således forestilles at medføre en strækforandring eller trykforandring på indersiden af muskelcelle-membranen, som dernæst aktiverer intracellulære mekanosensitive signalveje til aktivering af proteinsyntese (42). Det er gentagne gange rapporteret at BFRE fører til akut stigning i muskeltykkelse (4, 9, 43, 44) hvilket understøtter væskeretention. Vi har i egne studier vist at denne væskeretention er transient, begrænsende sig til varighed af timer-få dage i BFRE-utrænnet tilstand og kun få timer i

BFRE-trænet tilstand (9).

EIMD ved BFRE: Det er et omdiskuteret emne om BFRE kan føre til opståen af mikrotraumer i muskulaturen på samme måde som det kendes ved højintensivt, især excentrisk muskelarbejde (32). Mikro-traumer vides at føre til forstyrrelser i membranens permabilitet, hvilket menes at aktivere signalveje til muskelprotein-degradering og/eller et pro-inflammatorisk respons, som kan resultere i midlertidigt tab af muskelkraft og oplevelse af muskelsmerte. I et nyligt af vores egne studier har vi således påvist at BFRE i utilvænnet tilstand medfører midlertidigt tab af muskelkraft og øget smerteoplevelse (32). Visse såkaldte cytokiner udløst som del af et pro-inflammatorisk respons menes at stimulere til rekruttering af muskel-stamceller (såkaldte satellitceller), som led i en proces med at regenerere muskelceller efter mikro-traumer. Derudover menes en sub-pool af satellitcellerne dog også dele sig modnes til muskelcellekerner som kan bidrage mer-dannelsen af muskelprotein og dermed muskelvækst. Med et øget antal satellitceller stiger således kapaciteten for muskelvækst (45). Et par nyere studier har rapporteret om et øget antal aktiverede satellitceller akut efter BFRE (8, 46). Det ene af disse studier viste også at muskelvæksten efter en 3-ugers BFRE træningsperiode var ledsaget af et øget antal modne muskelcellekerner (8). I dette studie afvikledes 21 trænings sessioner på kun 19 dage, hvilket gør det lidt uklart om sådant respons hidrører til øget regeneration og/eller muskelvækst. I et nyt studie af os selv (endnu upubliceret) har vi dog set øgning i satellitceller og modne muskelcellekerner efterfølgende på 6 ugers BFRE. Dette antyder at aktivering af satellitceller faktisk finder sted med BFRE for at bidrage til muskelvækst, men dette fortjener at undersøges yderligere i opfølgende studier.

Applicerbarhed i af BFRE for særlige målgrupper der oplever muskeltab

Ovenfor har vi med udgangspunkt i litteraturen og egne studier, sandsynliggjort at BFRE kan betragtes som et på én gang tidseffektivt og samtidig mekanisk skånsomt trænings-alternativ. Spørgsmålet er hvorvidt det har

perspektiv at anbefale BFRE for individer, der oplever tab af muskelmasse sfa. sygdom, traume eller aldring. Hvorimod der er afviklet mange kontrollerede studier på raske findes der endnu kun få kontrollerede studier på BFRE for patientgrupper. Det er ikke vores hensigt at redegøre for disse studier her, men vi finder det vigtigt at forstå, at baggrund for muskeltab kan have meget forskellig ætiologi og at man derfor bør forstå baggrunden for muskeltabet inden man beslutter hvorvidt og hvordan man kan implementere BFRE som del af rehabilitering. Vi vil derfor nedenfor kortfattet perspektivere ved at give nogle eksempler på scenarier hvor BFRE kunne overvejes praktiseret, og redegøre for nogle principielle overvejelser der knytter sig til praktisering i forbindelse med sådanne scenarier.

Sygdomme der påvirker blodtrykket: Kar-dilaterende behandling efter tilfælde af akut iskæmi ved blodprop i vitale organer kan øge overlevelse på kort sigt. Til gengæld kan den kardilaterende behandling (f.eks. ballonudvidelse ved blodprop i hjertet) føre til skader på karrene som igen kan medføre kronisk iskæmi i disse væv. Den kroniske iskæmi fører til oplevelse af øget anstrengelse ved muskelaktiviteter, hvilket kan afholde sådanne hjerte-patienter fra fysisk aktivitet og derfor potentielt medføre inaktivitetsrelateret muskeltab. Styrketræning er derfor principielt anbefalelsesværdig. Imidlertid implicerer styrketrænings-sessioner en midlertidig kraftig forøgelse af blodtryk, hvilket jo principielt er uønskeligt. Eftersom reduktion i blod flow kan bidrage til at aktivere det sympatiske nervesystem og derigennem mekanismer der øger blodtrykket vil man derfor umiddelbart tænke at BFRE er særligt uønskeligt for hjertepatienter. Omvendt er det allerede påvist muligt at gennemføre høj-intensiv traditionel styrketræning for hjertepatienter og det høje mekanisme load med høj-intensiv traditionel styrketræning vides at medføre kraftigt forhøjet blodtryk. Ligeledes har midlertidig afklemning af hjertepatienter i hvile efter akut blodprop i hjertet, vist sig at være decideret gavnligt for vævene udsat for akut iskæmi sfa. blodproppen (såkaldt iskæmisk preconditionering). Det må derfor formodes at BFRE kan anbefales

praktiseret for hjertepatienter. I den forbindelse kan det mere specifikt overvejes at om det indledningsvist bør praktiseres med lave individualiserede okklusionstryk samt ved at gøre minimere tiden der okkluderes (selv om det til dels besværliggøres netop når okklusionstryk reduceres) ved eksempelvis at undgå at arbejde helt til udmattelse eller ved at praktisere få i stedet for flere sæt i styrketræningen. Træning af sådanne patienter vil kræve opsyn af personer med rette kliniske erfaring.

Sygdomme der påvirker bevægeapparatet: Som eksempel på sådan type sygdom kan gives kronisk leddegigt (reumatoid arthritis, RA). RA er en autoimmun sygdom hvor der opleves attack-vis inflammation i leddene samt myositis, hvilket muligvis i sig selv kan bevirke muskeltab. Inflammationen fører til øget ømhed i led og muskler og kan derfor, afhængigt af sværhedsgrad, opleves som uforenligt med aktiviteter der indebærer mekanisk belastning (som f.eks. styrketræning) og derved også bevirke inaktivitetsrelateret muskeltab. Individer med RA kan ofte udføre traditionel styrketræning, men pga. dets mere beskedne mekaniske load kan BFRE overvejes at være mere anbefalelsesværdigt og tolerabelt for led/muskler der er berørt af immunreaktioner. Dog skal man måske være opmærksom at uvant høj-intensiv eller udmattende træning også kan udløse et immun-respons sfa. mikro-rupturer på muskelcellen, hvilket så principielt er kontra-intuitivt ift. anbefaling af styrketræning til individer med RA. Sådant respons er således også observeret til BFRE i utilvænnet tilstand. Det ses dog også at dette respons til uvant BFRE træning aftager betydeligt efterhånden som et individ tilvænnes styrketræning. Derudover kan det overvejes om sådan problematik kan minimeres eller helt undgås via langsom progression i træningen, ved især tidligt træningsforløb at praktisere BFRE med lavest mulige mekaniske load, eventuelt kombineret med undgå at arbejde helt til udmattelse inden load senere øges og der kan arbejdes til udmattelse.

Rekonvalescens fra operativt indgreb eller akut traume: I situationer hvor unloading/inaktivitet er en følge af operativt indgreb eller et

traume (f.eks. overrivning af korsbånd, ACL), vil der kunne opleves inaktivitets-atrofi. Her er høj-intensiv traditionel styrketræning ikke anbefalelsesværdigt, da mekanisk loading ikke vil være mulig i en indledende fase pga. øget smerte-oplevelse og regenererende vævsstrukturer. I en tidlig fase kan lav-intensiv BFRE udført til udmattelse formodentlig heller ikke praktiseres. Til gengæld kan det overvejes at praktisere en progressiv tilgang, hvor der først okkluderes i hvile og dernæst progredieres til at afvikle BFRE med sub-maksimalt antal repetitioner inden der først noget senere i et progressionsforløb kan afvikles BFRE efter princip hvor der arbejdes til udmattelse.

Aldring: Høj alder er associeret med tab af muskelmasse i form af reduktion i muskelcelle-antal (sarcopeni). Her vil såvel traditionel høj-intensiv styrketræning som lav-intensiv BFRE principielt kunne praktiseres. Eftersom fremskreden alder også er associeret med andre problematikker der berører bevægeapparatet, som f.eks. høj forekomst af slidgigt, kan lav-intensiv BFRE dog formodes at udgøre et mere mekanisk skånsomt trænings-alternativ. Hvis motivation for træning er en begrænsende faktor for nogle individer tilhørende en aldrende population, kan der også argumenteres for brugen af BFRE, idet frekvens, antal sæt og samlet tidsforbrug kan holdes meget beskedent ift. traditionel styrketræning. Ved lavt træningsudgangspunkt vil meget få ugentlige træningssessioner således formodes tilstrækkeligt. Hvis effekt ift. investeret tidsforbrug er en faktor kan der yderligere formentligt opnås tilstrækkelig god effekt med 1 sæt til udmattelse eller ved praktisering af flere sæt med så få repetitioner at der ikke arbejdes til udmattelse.

Afrunding

Vi håber at vores indledende fokus på principper for og mekanismer bag BFRE, tilsammen med vores perspektivering, giver indtryk af anvendelighed af BFRE. Vi har undladt at redegøre for principper og mekanismer der hidrører mulige samtidige muskel-metaboliske gevinster ved BFRE. I kommende studier forventer vi dog at indhente viden om hvorvidt BFRE besidder større potentiale end traditionel styrketræning til at frembringe gevinst på både mu-

skel-kontraktil og muskel-metaboliske egenskaber. Hvis dette bekræftes vil det give yderligere incitament for anvendelsen af BFRE for målgrupper der oplever tab af muskelsundhed.

Kontakt:

Kristian Vissing
vissing@ph.au.dk



Peter Søb
Sjeljacks



Philip Søb
Sjeljacks



Kristian
Vissing

Referencer

1. Takarada Y, Takazawa H, Sato Y, Takebayashi S, Tanaka Y, Ishii N. Effects of resistance exercise combined with moderate vascular occlusion on muscular function in humans. *J Appl Physiol.* 2000;88(6):2097-106.
2. Kubo K, Komuro T, Ishiguro N, Tsunoda N, Sato Y, Ishii N, et al. Effects of low-load resistance training with vascular occlusion on the mechanical properties of muscle and tendon. *J Appl Biomech.* 2006;22(2):112-9.
3. Karabulut M, Abe T, Sato Y, Bembem MG. The effects of low-intensity resistance training with vascular restriction on leg muscle strength in older men. *Eur J Appl Physiol.* 2010;108(1):147-55.
4. Martín-Hernández J, Marín PJ, Menéndez H, Ferrero C, Loenneke JP, Herrero AJ. Muscular adaptations after two different volumes of blood flow-restricted training. *Scand J Med Sci Sports.* 2013;23(2):e114-20.
5. 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(4):308-14.
6. Madarambe H, Neya M, Ochi E, Nakazato K, Sato Y, Ishii N. Cross-transfer effects of resistance training with blood flow restriction. *Med Sci Sports Exerc.* 2008;40(2):258-63.
7. Fujita T, Brechue WF, Kurita K, Sato Y, Abe T. Increased muscle volume and strength following six days of low-intensity resistance training with restricted muscle blood flow. *International Journal of KAATSU Training Research.* 2008;4(1):1-8.
8. Nielsen JL, Aagaard P, Bech RD, Nygaard T, Hvid LG, Wernbom M, et al. Proliferation of myogenic stem cells in human skeletal muscle in response to low-load resistance training with blood flow restriction. *J Physiol.* 2012;590(17):4351-61.
9. Farup J, de Paoli F, Bjerg K, Riis

- S, Ringgaard S, Vissing K. Blood flow restricted and traditional resistance training performed to fatigue produce equal muscle hypertrophy. *Scand J Med Sci Sports*. 2015;25(6):754-63.
10. Kacin A, Strazar K. Frequent low-load ischemic resistance exercise to failure enhances muscle oxygen delivery and endurance capacity. *Scand J Med Sci Sports*. 2011;21(6):e231-41.
11. Fujita S, Abe T, Drummond MJ, Cadenas JG, Dreyer HC, Sato Y, et al. Blood flow restriction during low-intensity resistance exercise increases S6K1 phosphorylation and muscle protein synthesis. *J Appl Physiol*. 2007;103(3):903-10.
12. Karabulut M, Bemben DA, Sherk VD, Anderson MA, Abe T, Bemben MG. Effects of high-intensity resistance training and low-intensity resistance training with vascular restriction on bone markers in older men. *Eur J Appl Physiol*. 2011;111(8):1659-67.
13. Abe T, Kawamoto K, Yasuda T, Kearns CF, Midorikawa T, Sato Y. Eight days KAATSU-resistance training improved sprint but not jump performance in collegiate male track and field athletes. *International Journal of KAATSU Training Research*. 2005;1(1):19-23.
14. T. Abe TY, T. Midorikawa, Y. Sato, C.F. Kearns, K. Inoue, K. Koizumi, N. Ishii. Skeletal muscle size and circulating IGF-I are increased after two weeks of daily "KAATSU" resistance training. *Int J Kaatsu Training Res*. 2005.
15. Cook SB, Clark BC, Ploutz-Snyder LL. Effects of exercise load and blood-flow restriction on skeletal muscle function. *Med Sci Sports Exerc*. 2007;39(10):1708-13.
16. Kim S, Sherk VD, Bemben MG, Bemben DA. Effects of Short Term Low Intensity Resistance Training with Blood Flow Restriction on Bone Markers and Muscle Cross-Sectional Area in Young Men. *Int J Exerc Sci*. 2012;5(2):6.
17. Clark BC, Manini TM, Hoffman RL, Williams PS, Guiler MK, Knutson MJ, et al. Relative safety of 4 weeks of blood flow-restricted resistance exercise in young, healthy adults. *Scand J Med Sci Sports*. 2011;21(5):653-62.
18. Loenneke JP, Fahs CA, Rossow LM, Sherk VD, Thiebaud RS, Abe T, et al. Effects of cuff width on arterial occlusion: implications for blood flow restricted exercise. *Eur J Appl Physiol*. 2012;112(8):2903-12.
19. Counts BR, Dankel SJ, Barnett BE, Kim D, Mouser JG, Allen KM, et al. Influence of relative blood flow restriction pressure on muscle activation and muscle adaptation. *Muscle Nerve*. 2016;53(3):438-45.
20. Lixandrão ME, Ugrinowitsch C, Laurentino G, Libardi CA, Aihara AY, Cardoso FN, et al. Effects of exercise intensity and occlusion pressure after 12 weeks of resistance training with blood-flow restriction. *Eur J Appl Physiol*. 2015;115(12):2471-80.
21. Laurentino GC, Loenneke JP, Teixeira EL, Nakajima E, Iared W, Tricoli V. The Effect of Cuff Width on Muscle Adaptations after Blood Flow Restriction Training. *Med Sci Sports Exerc*. 2016;48(5):920-5.
22. Laurentino GC, Ugrinowitsch C, Roschel H, Aoki MS, Soares AG, Neves M, Jr., et al. Strength training with blood flow restriction diminishes myostatin gene expression. *Med Sci Sports Exerc*. 2012;44(3):406-12.
23. Rossow LM, Fahs CA, Loenneke JP, Thiebaud RS, Sherk VD, Abe T, et al. Cardiovascular and perceptual responses to blood-flow-restricted resistance exercise with differing restrictive cuffs. *Clin Physiol Funct Imaging*. 2012;32(5):331-7.
24. Estebe JP, Le Naoures A, Chemaly L, Ecoffey C. Tourniquet pain in a volunteer study: effect of changes in cuff width and pressure. *Anaesthesia*. 2000;55(1):21-6.
25. Patterson SD, Ferguson RA. Increase in calf post-occlusive blood flow and strength following short-term resistance exercise training with blood flow restriction in young women. *Eur J Appl Physiol*. 2010;108(5):1025-33.
26. Aagaard P, Simonsen EB, Andersen JL, Magnusson P, Dyhre-Poulsen P. Increased rate of force development and neural drive of human skeletal muscle following resistance training. *J Appl Physiol*. 2002;93(4):1318-26.
27. Yasuda T, Ogasawara R, Sakamaki M, Ozaki H, Sato Y, Abe T. Combined effects of low-intensity blood flow restriction training and high-intensity resistance training on muscle strength and size. *Eur J Appl Physiol*. 2011;111(10):2525-33.
28. Loenneke JP, Thiebaud RS, Fahs CA, Rossow LM, Abe T, Bemben MG. Blood flow restriction does not result in prolonged decrements in torque. *Eur J Appl Physiol*. 2013;113(4):923-31.
29. Wernbom M, Paulsen G, Nilsen TS, Hisdal J, Raastad T. Contractile function and sarcolemmal permeability after acute low-load resistance exercise with blood flow restriction. *Eur J Appl Physiol*. 2012;112(6):2051-63.
30. Barcelos LC, Nunes PRP, de Souza LRMF, de Oliveira AA, Furlanetto R, Marocolo M, et al. Low-load resistance training promotes muscular adaptation regardless of vascular occlusion, load, or volume. *Eur J Appl Physiol*. 2015;115(7):1559-68.
31. Yasuda T, Abe T, Sato Y, Midorikawa T, others. Muscle fiber cross-sectional area is increased after two weeks of twice daily KAATSU-resistance training. *International Journal of*. 2005.
32. Sijlacks P, Matzon A, Wernbom M, Ringgaard S, Vissing K, Overgaard K. Muscle damage and repeated bout effect following blood flow restricted exercise. *Eur J Appl Physiol*. 2016;116(3):513-25.
33. Kraemer WJ, Adams K, Cafarelli E, Dudley GA, Dooly C, Feigenbaum MS, et al. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc*. 2002;34(2):364-80.
34. Moore DR, Burgomaster KA, Schofield LM, Gibala MJ, Sale DG, Phillips SM. Neuromuscular adaptations in human muscle following low intensity resistance training with vascular occlusion. *Eur J Appl Physiol*. 2004;92(4-5):399-406.
35. Yasuda T, Brechue WF, Fujita T, Shirakawa J, Sato Y, Abe T. Muscle activation during low-intensity muscle contractions with restricted blood flow. *J Sports Sci*. 2009;27(5):479-89.
36. Suga T, Okita K, Takada S, Omokawa M, Kadoguchi T, Yokota T, et al.

Effect of multiple set on intramuscular metabolic stress during low-intensity resistance exercise with blood flow restriction. *Eur J Appl Physiol.* 2012;112(11):3915-20.

37. Takada S, Okita K, Suga T, Omokawa M, Kadoguchi T, Sato T, et al.

Low-intensity exercise can increase muscle mass and strength proportionally to enhanced metabolic stress under ischemic conditions. *J Appl Physiol.* 2012;113(2):199-205.

38. Yasuda T, Abe T, Brechue WF, Iida H, Takano H, Meguro K, et al. Venous blood gas and metabolite response to low-intensity muscle contractions with external limb compression. *Metabolism.* 2010;59(10):1510-9.

39. Fry CS, Glynn EL, Drummond MJ, Timmerman KL, Fujita S, Abe T, et al. Blood flow restriction exercise stimulates mTORC1 signaling and muscle protein synthesis in older men. *J Appl Physiol.* 2010;108(5):1199-209.

40. Rindom E, Vissing K. Mechanosensitive Molecular Networks Involved in Transducing Resistance Exercise-Signals into Muscle Protein Accretion. *Front Physiol.* 2016;7:547.

41. Loenneke JP, Fahs CA, Thiebaud RS, Rossow LM, Abe T, Ye X, et al. The acute muscle swelling effects of blood flow restriction. *Acta Physiol Hung.* 2012;99(4):400-10.

42. Loenneke JP, Fahs CA, Rossow LM, Abe T, Bemben MG. The anabolic benefits of venous blood flow restriction training may be induced by muscle cell swelling. *Med Hypotheses.* 2012;78(1):151-4.

43. Yasuda T, Fukumura K, Iida H, Nakajima T. Effect of low-load resistance exercise with and without blood flow restriction to volitional fatigue on muscle swelling. *Eur J Appl Physiol.* 2015;115(5):919-26.

44. Yasuda T, Loenneke JP, Thiebaud RS, Abe T. Effects of blood flow restricted low-intensity concentric or eccentric training on muscle size and strength. *PLoS One.* 2012;7(12):e52843.

45. Hawke TJ. Muscle stem cells and exercise training. *Exerc Sport Sci Rev.* 2005;33(2):63-8.

46. Wernbom M, Apro W, Paulsen G, Nilsen TS, Blomstrand E, Raastad T.

Acute low-load resistance exercise with and without blood flow restriction increased protein signalling and number of satellite cells in human skeletal muscle. *Eur J Appl Physiol.* 2013;113(12):2953-65.

Løbesko og løbeskader

Af René B. Korsgaard Brund, MSc., PhD-studerende, Department of Health Science and Technology, Aalborg University, SMI®

Resumé

Løbesko er anset for en af de vigtigste komponenter for at kunne løbe. Valget af model og type kan dog være udfordrende. Der findes mange mærker og typer af sko og alle har hver deres unikke egenskab ifølge producenterne. Løbesko påvirker i høj grad risikoen for at blive løbeskadet, men vigtigst af alt er, at alle kan blive skadet uanset hvilket sko der anvendes.

Skoens betydning for fordelingen af belastningen

Alle kan pådrage sig en løberelateret overbelastning skade, og spørger du løberne er løbeskoen og træningssammensætningen nogle af de ting, som har stor betydning for at forårsage en løbeskade (1). Løbeskoen påvirker, hvordan det er hensigtsmæssigt at sammensætte sin træning, da forskellige løbesko fordeler belastningen forskelligt (2-5). En løbesko vil gennem sin levetid ændre sin kapacitet til at støtte foden og affjedre slaget under landingen (2,6,7). Derudover medfører pronationssko en større samlet belastning på kroppen, og belastningen fordeles hurtigere end ved neutrale sko (3), dog vil de ændre fordelingen af belastningen og formentlig flytte noget belastning proksimalt for anklen (8-11).

Løbeskoens påvirkning af træningssammensætningen

Træningssammensætningen har af naturlige årsager en vigtig rolle, da løbetræning er nødvendig for at pådrage

sig en løbeskade (12). Ved længere perioder med løbetræning i en specifik løbesko, vil kroppen adaptere til denne belastning (13) og herved være rustet til at håndtere belastningen fra træningen i den specifikke sko, som kroppen tidligere har adapteret sig til. Derfor skal man ved valget af en ny løbesko forholde sig til om skoen er markant anderledes end den tidligere anvendte løbesko, da der herved er sandsynlighed for, at belastningen øges på væv, som ikke er tilvænnet den øgede belastning. Da løbeskoen ændrer kapacitet, vil det derfor ikke altid være tilstrækkeligt, at vælge den efterfølgende skomodel, da den ændrede kapacitet i den gamle sko, er den belastning som kroppen har adapteret sig til og som kan være markant anderledes end den nye model (13).

Valg af løbesko og valgets betydning for træningen

Løbesko bør vælges ud fra erfaring med tidligere skomodeller og mål-sætning for fremtiden. Har du været

Fakta

- At skifte løbesko vil øge risikoen for at blive skadet
- Reducer din træning efter du har skiftet sko, hvis du ikke er tilvænnet flere løbesko
- Tilvæn gradvist kroppen til træning i en ny sko
- Anvend flere sko af gangen og lav glidende overgange fra sko til en ny sko
- Alle kan blive skadet uanset skovalg

skadesfri og tilfreds med skoen, vil der ikke være nogen grund til at skifte model. Her skal der helst være en glidende overgang fra den tidligere model til den nye model, således at der en i periode anvendes to par sko skiftevis (14). Alternativt skal træningsmængden reduceres i overgangen til den nye sko, så kroppen kan adaptere til den nye belastning (13). Har du derimod været plaget af skader, kan der være flere grunde til at ændre på typen af løbesko og reducere træningen. Formentlig er skadesområdet ekstra sårbart i en periode efterfølgende, og vil med fordel kunne aflastes ved at flytte belastningen til anden struktur som håndterer belastningen i en kort periode. Aflastning af den skadede struktur bør gøres i kombination med en reducere i træningsvolumen. Eksempelvis er det sandsynligt, at patello-femorale smerter kan afhjælpes ved at reducere mængden af pronation (15), som ved anvendelse af en pronationssko (16).

Kan løbesko forebygge skader?

Løbesko kan ændre på, hvordan belastningen fordeles, og derfor vil nogle løbesko kunne aflaste ømme regioner/ømt væv. Dette vil i teorien reducere risikoen for en skade på det ømme væv, men muligvis øge risikoen på et andet væv, hvorfor en reducere af træningen skal følge med denne ændring. Desværre er der begrænset viden omkring skoens påvirkning på fordelingen af belastningen ved forskellige løbestile, og hvor meget træningsmængden skal reduceres. Dette er forskningsgruppen RUNSAFE på Aarhus Universitet i samarbejde med forskere fra Aalborg Universitet i gang med at udvikle. Dette vil udmønte sig i en guideline til, hvordan man tilvænner sig nye sko og hvordan tilvænnningen er forskellig ud fra ens tidligere erfaringer med løb og løbesko.



Kontakt:

René B. Korsgaard
Brund
rkb@hst.aau.dk

Referencer:

1. Saragiotto BT, Yamato TP, Lopes AD. What do recreational runners think about risk factors for running injuries? A descriptive study of their beliefs and opinions. *J Orthop Sports Phys Ther* 2014; 44:733-738.
2. Chambon N, Sevez V, Hung Ly Q, et al. Aging of running shoes and its effect on mechanical and biomechanical variables: implications for runners. *Journal of Sports Sciences* 2014; 32(11):1013-1022.
3. Perry SD, Lafortune MA. Influences of inversion/ eversion of the foot upon impact loading during locomotion. *Clinical Biomechanics* 1995; 10(5):253-257.
4. Stacoff A, Reinschmidt C, Nigg BM, et al. Effects of shoe sole construction on skeletal motion during running. *Medicine and science in sports and exercise* 2001;.
5. Baltich J, Maurer C, Nigg BM. Increased Vertical Impact Forces and Altered Running Mechanics with Softer Midsole Shoes. *Plos One* 2015; 10(4):1-11.
6. Kong PW, Candelaria NG, Smith DR. Running in new and worn shoes: a comparison of three types of cushioning footwear. *Br J Sports Med* 2009; 43:745-749.
7. Wang L, Hong Y, Li JX. Durability of running shoes with ethylene vinyl acetate or polyurethane midsoles. *Journal of Sports Sciences* 2012; 30(12):1787-1792.
8. Hoffman SE, Peltz CD, Haladik JA, et al. Dynamic in-vivo assessment of navicular drop while running in barefoot, minimalist, and motion control footwear conditions. *Gait & posture* 2015; 41:825-829.
9. Peltz CD, Haladik JA, Hoffman SE, et al. Effects of footwear on three-dimensional tibiotalar and subtalar joint motion during running. *Journal of Biomechanics* 2014; 47:2647-2653.
10. Nigg BM, Cole GK, Nachbauer W. Effects of arch height of the foot on angular motion of the lower extremities in running. *Journal of Biomechanics* 1993; 26(8):909-916.
11. Cheung RTH, Ng GYF, Chen BFC. Association of footwear with patellofemoral pain syndrome in runners. *Sports Medicine* 2006; 36(3):199-205.
12. Shrier I. Understanding causal inference: the future direction in sports injury prevention. *Clin J Sport Med* 2007; 17:220-224.
13. Magnusson SP, Langberg H, Kjaer M. The pathogenesis of tendinopathy: balancing the response to loading. *Nat Rev Rheumatol* 2010; 6:262-268.
14. Malisoux L, Ramesh J, Mann R, et al. Can parallel use of different running shoes decrease running-related injury risk? . *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 2013;.
15. Barton CJ, Menz HB, Levinger P, et al. Greater peak rearfoot eversion predicts foot orthoses efficacy in individuals with patellofemoral pain syndrome. *Br J Sports Med* 2011; 45:697-701.
16. Cheung RTH, Ng GYF. A systematic review of running shoes and lower leg biomechanics: A possible link with patellofemoral pain syndrome? *International SportMed Journal* 2007a; 8(3):107-116.

Hvad er omfanget af løbeskader i Danmark?

Af Andreas Bueno og Rasmus Ø. Nielsen, Sektion for Idræt, Institut for Folkesundhed, Aarhus Universitet

Resumé

Løbetræning er populært blandt voksne danskere, men spørgsmålet er, hvad omfanget af løbeskader er i Danmark? RUNSAFE har set nærmere på data fra undersøgelsen "Danskernes motions- og sportsvaner 2016", for at finde svaret. I undersøgelsen angiver 19% af løberne at have haft mindst en løbeskade inden for det seneste år. Såfremt dette er overførbart til den Danske befolkning, vil det svare til, at næsten 265.000 danskere har haft mindst en løbeskade det seneste år.

Baggrund

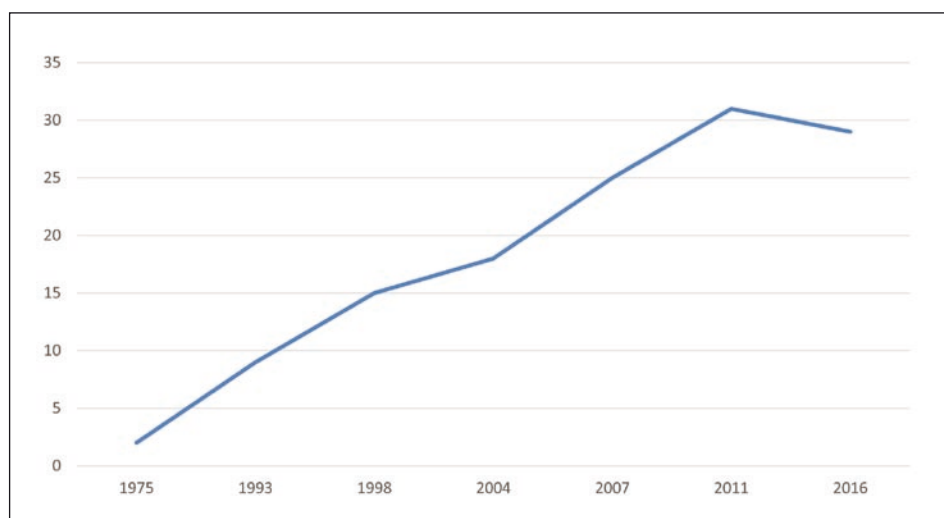
Da løbetræning er blevet mere og mere populært over de sidste tre årtier (se Figur 1), og da der er en risiko for at pådrage sig en løbeskade gennem træningen (1,2), så virker det plausibelt at antage, at klinikere i dag oplever flere udøvere henvende sig med løbeskader end for 20-30 år siden.

Spørgsmålet er, hvad omfanget af løbeskader er i Danmark? Denne information kan ikke identificeres i CPR, landspatientregistret eller i ICPC-2 systemet (International Classification of Primary Health Care, et hierarkisk diagnosesystem brugt i almen praksis), da oplysninger om f.eks. idrætsdeltagelse ikke registreres. Derfor er det nødvendigt at undersøge omfanget af idrætsskader ved at lave en undersøgelse via en stikprøve, som er repræsentativ for den Danske befolkning. Da vi ikke har lokaliseret andre undersøgelser fra Danmark, som har lavet opgørelser over prævalens (antal personer med løbeskade) og prævalensproportion (andel skadede personer blandt løbere i %) baseret på en repræsentativ stikprøve af den dan-

ske befolkning, er formålet med denne undersøgelse at beskrive omfanget af løbeskader i Danmark samt at undersøge, om der er forskel på alder, køn, uddannelsesniveau og bopælsområde blandt skadede og ikke-skadede danske løbere over 15 år.

Dataindsamlingen

Idrættens analyseinstitut (IDAN) gennemførte i starten af 2016 undersøgelsen "Danskernes motions- og sportsvaner 2016" (3). Af den tilstræbte studiepopulation på 10.000 danskere over 15 år, som var tilfældigt udvalgt via CPR, besvarede 3.498 personer (35%) et web-



Figur 1. Andel (i %) af den voksne Danske befolkning, som angiver, at de løber regelmæssigt.

Data er anvendt fra IDANs rapporter (<http://www.idan.dk/>).

	Samlet antal løbere	Skadede løbere	Prævalens proportion	Prævalensproportionsdifferens (%-point)
Alder				
16-19	95	18	18,9	Reference
20-29	240	51	21,3	2,4 (-7,0 ; 11,7)
30-39	209	45	21,5	2,6 (-7,0 ; 12,2)
40-49	233	48	20,6	1,7 (-7,7 ; 11,1)
50-59	173	29	16,8	-2,1 (-11,8 ; 7,5)
60-69	65	7	10,8	-8,1 (-19,0 ; 2,7)
70+	17	0	0,0	
Køn				
Mænd	518	103	19,9	Reference
Kvinder	514	95	18,5	-1,40 (-6,3 ; 3,5)
Uddannelse				
Folkeskole	101	17	16,8	Reference
Gymnasie	153	33	21,6	4,8 (-5,0 ; 14,5)
Erhvervsfaglig	191	37	19,4	2,6 (-6,6 ; 11,7)
Kort vid.	74	14	18,9	2,1 (-9,4 ; 13,6)
Mellemlang vid.	243	37	15,2	-1,6 (-10,1 ; 7,0)
Lang vid.	236	53	22,5	5,7 (-3,3 ; 14,7)
Andet	35	8	22,9	6,1 (-9,6 ; 21,7)
Bopælsområde				
København	334	62	18,6	Reference
Aar / Od / Aalb.	190	51	26,8	8,2 (0,7 ; 15,8)
Andre over 15.000	210	29	13,8	-4,8 (-11,0 ; 1,4)
2.000 – 15.000	159	32	20,1	1,5 (-5,9 ; 9,0)
Under 2.000	139	24	17,3	-1,3 (-8,8 ; 6,2)

Tabel 1. Oversigt over antal løbere (total), antal skadede løbere (= prævalens), prævalensproportion og prævalensproportionsdifferens på tværs af aldersgrupper, køn, uddannelsesbaggrund og bopælsområde. Aar = Aarhus. Od = Odense. Aalb = Aalborg. Antallet i geografi angiver størrelse af uafhængigt byer.

baseret spørgeskema om idrætsvaner og idrætsskader. En idrætsskade blev defineret som: *En skade opstået i forbindelse med sport/motion, som har forhindret dig i at dyrke sport/motion i mindst 7 dage, og/eller som har krævet kontakt til sundhedspersonale (læge, fysioterapeut eller andre).* Hvis en respondent angav at have været skadet, blev de bedt om at angive, hvilken eller hvilke idrætsgrene, som havde forårsaget skaden.

Resultater

Af de 3.498 personer, som besvarede spørgeskemaet, angav 1.032 personer (prævalensproportion = 29,5%) at de løber regelmæssigt. Blandt disse angav

198 (prævalensproportion: 198/1.032 = 19,2%) at de havde været løbeskadede inden for det seneste år.

I Tabel 1 er forskellene i demografiske, uddannelsesmæssige og geografiske karakteristika mellem de skadede og ikke-skadede løbere præsenteret. Der ses ingen signifikant forskel i skadesprævalensproportion blandt de 16-69 årige, og der forekom ingen skader blandt de 17 løbere i gruppen 70+. Mellem køn og uddannelsesniveau fandt vi ingen signifikant forskel. Geografisk ses signifikant flere skader blandt personer som bor i Aarhus, Odense og Aalborg, end blandt de, som bor i København.

Omfanget af skader

Spørgsmålet er, om resultatet 29,5% af den faktiske studiepopulation, der løber, er overførbart til den voksne danske befolkning. Accepterer vi (en grov) antagelse om overførbart, er vores bedste bud, at 1.379.966 personer i Danmark løber regelmæssigt, da der ifølge statistikbanken.dk var 4.677.850 voksne danskere over 15 år i starten af 2016. Tilsvarende kan det beregnes, at 264.953 løbere vil angive, at de har haft mindst en løbeskade det seneste år (sv. t. 19,2% af løberne).

Tolkningerne ovenfor skal foretages med største forsigtighed. Grundet en svarprocent på 35% er risikoen for

selektionsbias stor, da vi tænker at de, som ikke er aktive i idræt, er tilbageholdende med at besvare et spørgeskema om fysisk aktivitet. Er dette korrekt, vil prævalensen og prævalensproportionen af skadede løbere over en 1 årig periode være overestimeret.

Vi kender ikke den eksakte andel af voksne danske løbere som er/har været løbeskadet. Tilmed kender vi ikke antallet af skadede løbere, der opsøger læge og eller fysioterapeut med henblik på diagnosticering og behandling. Alligevel giver resultatet af indeværende undersøgelse en indikation af, at løbeskader er en udfordring, som læger og fysioterapeuter, der arbejder med idrætsskader, skal forholde sig til. I en dansk undersøgelse op søgte 13% af de skadede nybegynderløbere fysioterapeutisk behandling (4), mens en Hollandsk undersøgelse blandt skadede maratonløbere viste, at 16% op søgte læge og 24% op søgte en fysioterapeut (5). Antager vi, at 15% af de 264.953 skadede løbere op søger fysioterapeut, vil det svare til 40.775 personer som får en eller flere behandlinger.

Den typiske patient?

Prævalensproportionerne viser ikke tydelige forskelle i skadesprævalens mellem forskellige aldersgrupper, mellem køn, eller på tværs af uddannelsesniveau. Alle sub-grupper ser derfor ud til at være i samme risiko for at pådrage sig løbeskader. Hvorfor flere, der er bosiddende i Aarhus, Odense og Aalborg, rapporterer skader end de, som bor i København, ved vi ikke.

Skadesprævalensen var højest blandt de 20-49 årige og blandt dem med en lang videregående uddannelse. Spørgsmålet er, om denne gruppe repræsenterer den typiske patient, der op søger læge eller fysioterapeut i forbindelse med diagnostik og behandling? Vi ved det ikke. Undersøgelsen viser ikke, hvorfor løberne blev skadet, og om de har op søgt læge og/eller fysioterapeut med henblik på diagnosticering og behandling. Alligevel kan klinikerne vurdere om den typiske patient, som han/hun møder i klinikken, ligner dem, som angav at have været løbeskadet i indeværende undersøgelse.

Konklusion

Blandt de personer som løber, angiver 19,2% at have haft mindst en løbeskade inden for det seneste år. Alle subgrupper af danske løbere på tværs af alder, køn, og uddannelsesniveau har samme risiko for at pådrage sig løbeskader. Dog er der flest personer med højt uddannelsesniveau og i alderen 20-49 som pådrager sig løbeskader, eftersom der er mange personer med disse karakteristika som løbetrænere.

Referencer

1. Videbaek S, Bueno AM, Nielsen RO, et al. Incidence of Running-Related Injuries Per 1000 h of running in Different Types of Runners: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med* 2015;45:1017-1026.
2. Kluitenberg B, van Middelkoop M, Diercks R, et al. What are the Differences

- in Injury Proportions Between Different Populations of Runners? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med* 2015;45:1143-1161.
3. Pilgaard M, Rask S. Danskernes motions- og sportsvaner 2016 (In Danish). Copenhagen, Denmark: Danish Institute of Sports Studies 2016.
4. Nielsen RO, Ronnow L, Rasmussen

- S, et al. A prospective study on time to recovery in 254 injured novice runners. *PLoS One* 2014;9:e99877.
5. Van Middelkoop M, Kolkman J, Van Ochten J, et al. Course and predicting factors of lower-extremity injuries after running a marathon. *Clin J Sport Med* 2007;17:25-30.

STAMP – en model for formidling og implementering af evidensbaseret skadesforebyggelse

– hvordan kan modellen anvendes og hvordan kan vi blive klogere?

Daniel Ramskov^{1,2}, Rasmus Østergaard Nielsen¹

1. Institut for Folkesundhed, Aarhus Universitet, Aarhus

2. Fysioterapeutuddannelsen, University College Nordjylland, Aalborg

Baggrund

Forebyggelsen af idrætsskader kræver evidensbaseret viden. Denne viden skal anvendes hensigtsmæssigt af ikke-forskere, før effektive forebyggelsestiltag kan implementeres i praksis. I mange år har normal praksis været at afslutte forskningsprocessen med publikation af resultater i et videnskabeligt tidsskrift (1). Videnskabelige publikationer er oftest udfordrende for ikke-forskere at læse, da de kræver solid teoretisk grundforståelse indenfor eksempelvis epidemiologi og statistik. Denne grundforståelse kan vi ikke forvente at trænere, klinikere eller sportsudøverne besidder eller er interesserede i. En videnskabelig publikation medfører således ikke nødvendigvis, at resultaterne implementeres og anvendes i praksis (2).

Oplysning om ny relevant viden er en forudsætning for at ikke-forskere kan gøre brug af denne. Vores erfaring er, at det er urealistisk at forskeren skal formidle direkte til alle relevante aftagere. Denne opgave er enorm og

tidskrævende. Vi kan afholde kurser og seminarer for trænere, sportsudøvere og behandlere. Men at holde kurser for 30% af den voksne danske befolkning, som angiver at løbe regelmæssigt, er umuligt. Dette gør, at der er behov for andre og mere målrettede formidlings-tiltag. Formidlingstiltag gennem pressen og sociale medier er et alternativ, men effekten af disse tiltag, målt som reduceret omfang af skader, er tvivlsom (3).

Hvis formidlingstiltag skal bidrage til at antallet af idrætsskader reduceres, kræver det en tilgang, hvor målet om en ændring i adfærd hos sportsudøverne og hvilken kontekst sportsudøverne befinder sig i, inddrages i forskningsprocessen (4,5). Idrætsskadeforskere bør derfor overveje hvordan målrettet optag og anvendelse af forskningsresultaterne bliver en integreret del af forskningsprocessen (5–7). I RUNSAFE arbejder vi med forebyggelse og behandling af løbeskader. Vi er opmærksomme på udfordringen i at implementere forskningsresultaterne

i praksis: Hvordan bidrager vi til at løberne træner mere hensigtsmæssigt med reduceret risiko for skade? Hvilke aftagere (trænere, klubber, kommercielle interessenter, klinikere mm) kan bidrage til, at vores forskningsresultater formidles til og anvendes af løberne? Vi har gennem det sidste års tid arbejdet på en model som kan give et overblik over hvilke aftagere, der kan have indflydelse på optag og anvendelse af viden og dermed også på ændringen i adfærd hos løberne. Formålet med denne artikel er at præsentere teorien bag modellen og give et overblik over modellens anvendelse.

Teorien (STAMP-modellen)

Vi har anvendt Systems Theoretic Accident Mapping and Processes (STAMP) til at danne os et overblik over de aktører, som kan påvirke løberne til at ændre træningsadfærd. STAMP har sin oprindelse fra sub-specialet ergonomi/systems ergonomics (8), hvor idéen er at optimere funktionen af et system med udgangspunkt i hele systemet og

ikke kun enkelte dele af systemet. Denne teoretiske tilgang blev affødt af store ulykker (f.eks. Chernobyl-ulykken), og har hyppigst været brugt i forebyggelsen af ulykker eller i analysen af årsager til ulykker indenfor industri- og transportsektoren.

I 2016 anvendte Clacy et al. (9) første gang en systemergonomisk tilgang(10) i en sportsskadekontekst. Formålet var at forbedre forebyggelsen og håndteringen af hjernerystelser i motionsrugby. De beskrev det system, som motionsrugbyspillere var en del af, og opdelte forebyggelse i to komponenter: (I) Mindske muligheden for at skaden opstår (forebyggelse på individniveau), og (II) Skabe systemer, der er i stand til at håndtere forebyggelsen. Årsagen til at de udviklede modellen var, at systemet, der skulle skabe grundlag for

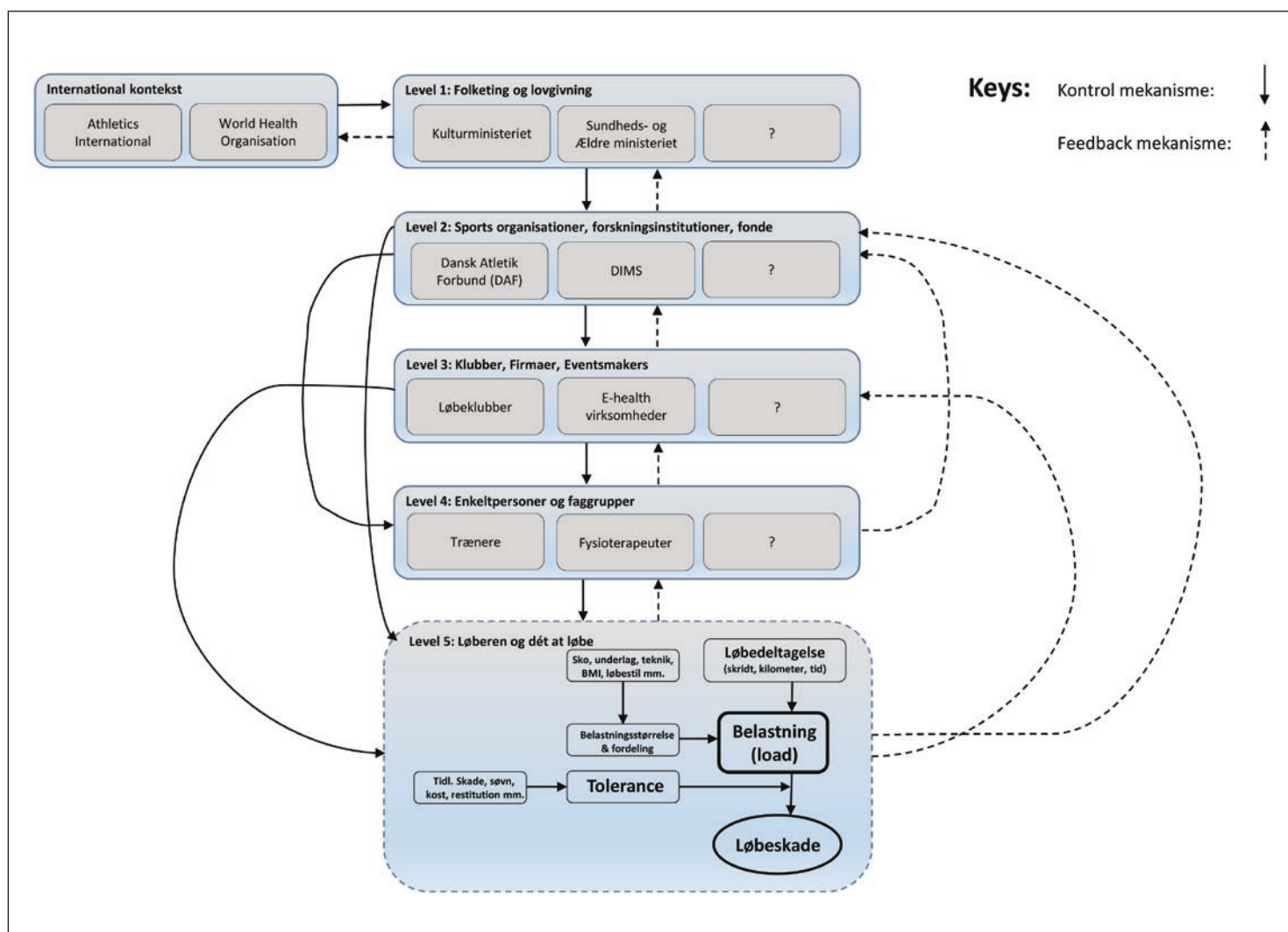
forebyggelsen af hjernerystelser, ikke fungerede. Ved at give overblik over aktørerne kunne de identificere "hvem gør hvad".

STAMP - en dansk udgave til løb

STAMP-modellen er kendetegnet ved hierarkisk opbyggede levels med beskrevne kontrol- og feedback-mekanismer, som giver overblik over aktører i systemet og forbindelserne imellem dem (11). Gennem anvendelsen af STAMP har Adam Hulme et al. beskrevet det Australske løbemiljø system (12). Vi er blevet inspireret af dette og har derfor taget det første skridt mod udviklingen af en STAMP-model i Danmark. Formålet er at identificere de aktører, som kan bidrage til formidling af evidensbaseret viden til løberne. Intentionen er, at løberne ændrer træ-

ningsadfærd og følger træningsprogrammer, som er forbundet med lav risiko for skade. Ad den vej tror vi på, at en STAMP-model kan bidrage til forebyggelsen af løbeskader i Danmark.

Figur 1 er et udkast (tilpasset Dansk Sportsmedicins A4-format og derfor ikke fuldstændig) til en dansk STAMP-model, som viser de to komponenter som Clay et al. beskrev: (I) Hvordan løbeskader kan forebygges på individniveau (level 5), og (II) Hvordan vi kan skabe et system, som kan håndtere formidling af evidens til løberne (level 1-4). Målet med modellen er en beskrivelse af det danske løbemiljø som et system bestående af forskellige aktører på de forskellige levels og med både kontrol- og feedbackmekanismer (se faktaboks).



Figur 1. Dansk STAMP model tilpasset det danske løbemiljø. OBS: Grundet tidsskriftets A4-format er indholdet i denne model ikke komplet, men fungerer som eksempel på opbygning. Den komplette foreløbige model kan rekvireres ved at kontakte forfatterne.

Fakta

Udarbejdelsen af den foreløbige model er baseret på den originale STAMP-model (8), den australske model (12) og RUNSAFE's egen viden omkring aktører i det danske løbemiljø og deres hierarkiske placering i forhold til hinanden. Aktørerne er overordnet inddelt i 5 levels, som påvirker hinanden gennem kontrol- og feedbackmekanismer. Alle pile fører ned til løberne i niveau 5, da vi ønsker, at løbere påvirkes til at ændre træningsadfærd fra noget, som kan være skadesinducerende, til noget, som vi mener at have evidens for er skadesreducerende.

Eksempel på anvendelse af modellen

Et videnskabeligt fund kunne være at løberen, ved at skifte løbesko, forøger sin risiko for skade, hvis løberen træner for meget i sine nye sko (13). Såfremt løberen gradvist tilvænner sig de nye sko, ved at modificere træningen umiddelbart efter et skifte, vil skadesrisikoen reduceres. Antager vi, at budskabet er korrekt, og ønsker vi at formidle dette budskab, kan det, jævnfør modellen, gøres på mange måder.

Et eksempel er budskaber på skoæskesen. Ligesom producenterne af cigaretter skal angive budskaber, som "Rygning kan dræbe" på cigaretpakkerne, kan forskere gå i dialog med politikere, som kan ændre lovgivningen (niveau 1+2), således at producenterne (niveau 3) påkræves at sætte budskaber som "Løb lempeligt i dine nye sko" på æsken til en ny løbesko med den forhåbning, at løberen (niveau 5) træner varsomt i starten i de nye sko.

Kan modellen anvendes i andre idrætsgrene?

Modellen i denne artikel er målrettet løb. Dog tænker vi, at tankerne kan overføres til andre idrætsgrene. Idrætsskedeforskere inden for andre idrætsgrene end løb er derfor meget velkomne til at anvende modellen og adaptere den til deres idrætsspecifikke kontekst. Idéen er, at modellen løbende udvikles og tilpasses således at nye aktører kommer til og andre udelades. Kontakt forfatterne, såfremt du ønsker en Powerpoint-fil med en udgave af modellen, som er let at rette i hvis nogen skulle have lyst til at adaptere modellen til en anden idrætssammenhæng end løb.

Eksempelvis kunne løberen (niveau 5) erstattes med en fodboldspiller og Dansk Atletik Forbund (DAF) erstattes med Dansk Boldspil Union (DBU).

Fremtidig anvendelse

Den konkrete anvendelse af STAMP kræver en veludviklet model som muliggør masseformidling af forskningsresultater. Hvis modellen, som ved løb, ikke er velbeskrevet, vil første opgave være at beskrive systemet. Første udkast er givet i denne artikel.

Da STAMP er hierarkisk opbygget antages det, at levels højere oppe i hierarkiet udøver kontrol på levels nedenfor. Kontrolmekanismer kan dog også, som vist i figur 1, forbinde levels som ikke er i direkte forlængelse af hinanden. Når systemet og kontrolmekanismer er beskrevet, bliver feedbackmekanismerne afgørende for systemets evne til at få løberen til at ændre træningsadfærd således at skader forebygges. Hvis en feedbackmekanisme tilsvarende en beskrevet kontrolmekanisme ikke eksisterer, skal en sådan feedbackmekanisme etableres.

Idéen kan være, at forskere identificerer en formidlingsaktør til formidling af skadesforebyggelse (kontrolmekanisme). Hvis formidlingsaktiviteten, iværksat gennem formidlingsaktøren (kontrolmekanisme), ikke medfører den ønskede ændring i adfærd hos slutbrugeren, skal feedbackmekanismen informere om dette, så formidlingsaktiviteten kan tilpasses eller formidlingsaktøren ændres. Derved får feedbackmekanismer afgørende betydning for systemets evne til at adaptere til en forføjlet kontrolmekanisme (8).

I motionsrugby-eksemplet fra Clacy

et al. (9) ønskede forfatterne at formidle forskningsresultater vedrørende håndtering af hjernerystelser. De beskrev først systemet motionsrugbyspillere var en del af. Derefter undersøgte de, om der var forskel på hvad de forskellige aktører i level 1-4 opfattede som deres ansvarsområder, når forskningsresultater skulle formidles. Vi kan kalde det en "hvem gør hvad?"-tilgang. Målet var, at rugbyspillerne ændrer adfærd. Slutteligt kunne de måle, om specifikke dele af systemet bidrog til (eller ligefrem forhindrede) en effektiv håndtering af hjernerystelser.

STAMP kan på samme måde anvendes som en analytisk tilgang til at vurdere graden af implementering af forebyggende tiltag. Manglende forebyggende adfærd hos idrætsudøveren skyldes ikke altid manglende compliance på individniveau, men måske en brist højere oppe i systemet, som derfor ikke er i stand til at håndtere forebyggelsen (14).

Konklusion

Forebyggelsen af idrætsskader kræver evidensbaseret viden. Denne viden skal anvendes hensigtsmæssigt af ikke-forskere for effektive forebyggelsestiltag kan implementeres i praksis. Formidling af forskningsresultater gennem aktører i level 1-4 er vigtig, da forskere ikke kan formidle og bidrage til adfærdsændringer hos alle sportsudøvere. Forskerne skal have hjælp til formidlingen. STAMP-modellen, præsenteret i denne artikel, giver et overblik over hvilke aktører der har mulighed for at påvirke sportsudøveren. Modellen målrettet løb er dog ikke færdigudviklet, og vi beder derfor Dansk Sportsmedicins læsere, efter vurdering af modellen, om at skrive til os med gode ideer, mangler eller anden feedback på indholdet.

Skriv til:

Daniel Ramskov
daniel.joergensen@ph.au.dk

Referencer til artiklen på næste side >>>

Referencer

1. Hanson D, Allegrante JP, Sleet D a, Finch CF. Research alone is not sufficient to prevent sports injury. *Br J Sport Med*. 2014;48(8):682–4.
2. Donaldson A, Leggett S, Finch CF. Planning for implementation and translation: seek first to understand the end-users' perspectives. *Int Rev Sociol Sport* [Internet]. 2011;47(6):743–60. Available from: <http://irs.sagepub.com/content/47/6/743.full.pdf>
3. Fixsen DL, Naoom SF, Blase K a, Friedman RM, Wallace F. *Implementation Research: A Synthesis of the Literature* [Internet]. University of South Florida: The National Implementation Research Network; 2005. 1-119 p. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21637628>
4. Sleet DA, Hopkins KN, Olson SJ. From discovery to delivery: injury prevention at CDC. *Health Promot Pract* [Internet]. 2003;4(2):98–102. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14610978>
5. Finch C. A new framework for research leading to sports injury prevention. *J Sci Med Sport* [Internet]. 2006 May [cited 2012 Jul 16];9(1–2):3–9; discussion 10. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16616614>
6. Donaldson A, Finch CF. Applying implementation science to sports injury prevention. *Br J Sport Med* [Internet]. 2013;47(8):473–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23501832>
7. Mixon AS, Powell L, Estrada CA. Implementation research: Beyond the Traditional Randomized Controlled Trial. In: *Essentials of Clinical Research* [Internet]. 2014. p. 275–312. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-05470-4>
8. Leveson N. A new accident model for engineering safer systems. *Saf Sci*. 2004;42(4):237–70.
9. Clacy A, Goode N, Sharman R, Lovell GP, Salmon PM. A knock to the system: A new sociotechnical systems approach to sport-related concussion. *J Sports Sci* [Internet]. 2016 Dec 9;1–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27935422>
10. Rasmussen J. Risk Management in a Dynamic Society: a Modelling Problem. *Saf Sci*. 1997;273(2):183–213.
11. Salmon PM, Read GJM, Stevens NJ. Who is in control of road safety? A STAMP control structure analysis of the road transport system in Queensland, Australia. *Accid Anal Prev* [Internet]. 2016 Nov;96:140–51. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27526203>
12. Hulme A, Salmon PM, Nielsen RO, Read GJM, Finch CF. Closing Pandora's Box: adapting a systems ergonomics methodology for better understanding the ecological complexity underpinning the development and prevention of running-related injury. *Theor Issues Ergon Sci* [Internet]. 2017 Mar 6;1–22. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1463922X.2016.1274455>
13. L Bertelsen M, Hulme A, Petersen J, Korsgaard Brund R, Sørensen H, Finch CF, et al. A framework for the etiology of running-related injuries. *Scand J Med Sci Sports* [Internet]. 2017 Mar 22; Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28329441>
14. Bahr R, Thorborg K, Ekstrand J. Evidence-based hamstring injury prevention is not adopted by the majority of Champions League or Norwegian Premier League football teams: the Nordic Hamstring survey. *Br J Sports Med* [Internet]. 2015;1–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25995308>

Muskelmasse, menopause og østrogen

Af ph.d.-studerende Tine Vrist Dam, Sektion for Idræt, Institut for Folkesundhed, Aarhus Universitet

Resumé

Ved menopausen ses et accelereret tab af muskelmasse hos kvinder, sammenlignet med alderssvarende mænd. En faktor som muligvis kan have betydning, er ændringen i kvindernes østrogenniveau. Et nyt studie skal være med til at afdekke hvordan 12 ugers tilførsel af østrogen, samt styrketræning, kan spille ind på tværsnitsareal og muskelkvalitet af quadriceps femoris.

Introduktion

En større og større andel af den danske befolkning består af ældre, som med tiden vil opleve et tab af uafhængighed. Hverdagsting som at handle ind, gøre rent og komme rundt på egen hånd, kan pludselig blive en udfordring. Konsekvensen af dette kan ses på flere niveauer, både for den enkelte borger, som oplever at være mere afhængig af det offentlige system for at klare sig, eksempelvis i forhold til hjemmehjælp, eller som følge af faldulykker som kræver genoptræning. Men også på det samfundsmæssige plan, hvor flere ressourcer bliver en nødvendighed for at imødegå den enkelte borgers behov.

En måde hvorpå aldrig viser sig, er i tabet af muskelmasse (sarcopeni). Dog ses her en klar forskel mellem kønnene, hvor kvinder oplever et accelereret tab af muskelmasse sammenlignet med mænd (1). En faktor som kan spille ind på denne kønsforskel, er kvinders ændring i østrogenniveau i forbindelse med menopausen (2).

Kvinder i menopausen

Kvinder går i gennemsnit i menopausen som 51-årige (1). Mange oplever symptomer som hedeture, kvalme, hovedpine, muskelømhed samt psykiske påvirkninger (3). Hertil kommer tab i muskelmasse.

Et tværsnitsstudie viste et fald på 0,6 % pr. år i muskelmasse efter menopausen (4). Ved menopausen, sker der et samtidigt fald i det systemiske østrogenniveau (2). Østrogen er, ligesom testosteron, et steroidhormon. Men hvor testosterons virkning er bedre belyst, er der endnu en del uafklarede spørgsmål omkring østrogens rolle på muskelmasse og muskelvækst.

Et review som inkluderede artikler der sammenlignede kvinder, som fik et østrogenpræparat, over for kvinder, som ikke tog hormoner, viste overordnet set at kvinderne, som havde taget hormoner, var 5 % stærkere end de kvinder, som ikke havde taget hormoner (5). Samtidig fandt review'et en tendens til større styrke, set i forhold til muskelstørrelse, hos de kvinder som

havde taget hormoner. Dog var der en stor variation på afgørende parametre, som hvor længe kvinderne havde taget østrogen, samt tid siden sidste menstruation. Effekten af hormonerapi synes størst, hvis det maksimalt er 5 år siden at kvinderne er gået i menopausen (5).

Ændringer i muskelkomposition

Men hvad kan så skyldes den observerede forskel? En faktor som kan have betydning er, hvilket materiale musklerne består af. Et tidligere studie sammenlignede kvinder i aldersgruppen 23-57 år og aldersgruppen 65-80 år i forhold til, hvilket materiale musklerne bestod af. Resultaterne viste, at kvinderne i den ældste aldersgruppe havde dobbelt så meget ikke-kontraktile muskelmateriale pr. enhed tværsnitsareal som den yngre gruppe (6). Disse observationer understøttes af et studie som viser, at indholdet af intramuskulært fedt stiger signifikant efter menopausen (7).

Et andet aspekt af ændringen i muskelmassen kan skyldes den ubalance, som finder sted mellem muskelprotein-syntese og muskelprotein nedbrydning, blandt andet på grund af en stigning i inflammationsniveauet (8).

Kort sagt sker der altså en forringelse af muskelkvaliteten hos ældre kvinder, sammenlignet med yngre. Om dette har en direkte sammenhæng med faldet i det systemiske østrogenniveau står stadigvæk til diskussion, hvorfor nye studier på området er ønskeligt.

Nyt studie

For at kunne bidrage til den allerede eksisterende viden på området har vi igangsat et studie, hvis primære parameter er at undersøge østrogens rolle på tværsnitsarealet af quadriceps femoris. 30 postmenopausale kvinder (6 mdr.-5 år siden sidste menstruation) vil skulle gennemføre 36 styrketræningssessioner. 15 af kvinderne vil modtage 100 mikrogram østrogen i døgnet, de resterende 15 kvinder vil modtage et placebo-plaster.

Kvinderne vil før og efter træningsinterventionen blive målt på en hel række parametre, herunder: samlet tværsnitsareal og fedt- og vandindhold i quadriceps femoris, ændringer i patellasekstrinens struktur og ændringer i kropssammensætning.

Til at bestemme vand- og fedtindhold i quadriceps femoris udføres der en spektroskopi i forbindelse med MR-scanning af lårmuskel og knæ. Spektroskopi giver mulighed for at bestemme hvilken molekylesammensætning et givent væv består af.

Hypotesen er, at østrogen vil have en nedregulerende effekt på det intramuskulære fedtindhold i quadriceps femoris, hvilket vil være med til at forbedre kvindernes muskelkvalitet.

Kvinderne vil før og efter træningsinterventionen desuden blive dexamethason-scannet for at undersøge eventuelle ændringer i kropssammensætning (fordeling af muskel og fedt). Der vil også blive foretaget en scanning af lændehvirvlerne i forhold til knogledensitet, hvilket kan være af stor interesse set i forhold til en mulig positiv indflydelse på osteopeni.

Desuden vil en række funktionelle tests være med til at afdække østrogens betydning set i et hverdagsperspektiv.

Studiets relevans

En større viden omkring østrogens effekt på muskeltilvækst, vil i det store perspektiv have sin berettigelse i flere henseender. I denne artikel har fokus været muskelkvalitet og styrke hos kvinder i menopause. Et helt andet aspekt kunne være i forhold til forskellige patientgrupper, som gennemgår et langt sygdomsforløb og i den forbindelse mister en stor del af deres muskelmasse. Her kan østrogen muligvis være en gavnlig komponent i et rehabiliteringsforløb, til en hurtigere genopbygning af den tabte muskelmasse.

Projektgruppen

Tine Dam, Line B. Dalgaard, Ulrik Dalgas, Frank Johansen og Mette Hansen fra Sektion for Idræt, Institut for Folkesundhed, Aarhus Universitet, Claus Grønholt, Mads Bengtsen og Esben Søndergaard fra Aarhus Universitetshospital samt Lars Holm fra Bispebjerg Hospital.

Kontakt:

Tine Vrist Dam
tinedam@ph.au.dk

Referenceliste

- 1: Maltais, M.L.; Desroches, J.; Dionne, I.J., Changes in muscle mass and strength after menopause, J.Musculoskelet.Neuromuscul Interact., 2009, 9, 4, 186-197
- 2: Pollanen, E.; Sipila, S.; Alen, M.; Ronkainen, P.H.; Ankarberg-Lindgren, C.; Puolakka, J.; Suominen, H.; Hamalainen, E.; Turpeinen, U.; Kontinen, Y.T.; Kovanen, V. Differential influence of peripheral and systemic sex steroids on skeletal muscle quality in pre- and postmenopausal women, Aging Cell., 2011, 10, 4, 650-660
- 3: Moilanen, J.; Aalto, A.M.; Hemminki, E.; Aro, A.R.; Raitanen, J.; Luoto, R. Prevalence of menopause symptoms and their association with lifestyle among Finnish middle-aged women, Maturitas, 2010, 67, 4, 368-374
- 4: Rolland YM, Perry HM III, Patrick P, Banks WA, Morley JE. Loss of appendicular muscle mass and loss of muscle strength in young postmenopausal women. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2007; 62:330-5
- 5: Greising, S.M.; Baltgalvis, K.A.; Lowe, D.A.; Warren, G.L. Hormone therapy and skeletal muscle strength: a meta-analysis, J.Gerontol.A Biol.Sci.Med.Sci., 2009, 64, 10, 1071-1081
- 6: Jubrias SA, Odderson IR, Esselman PC, Conley KE. Decline in isokinetic force with age: muscle cross-sectional area and specific force. Pflugers Arch 1997;434:246-53.
- 7: Forsberg AM, Nilsson E, Werneman J, Bergstrom J, Hultman E. Muscle composition in relation to age and sex. Clin Sci (Lond) 1991;81:249-56.
- 8: Morley JE, Baumgartner RN, Roubenoff R, Mayer J, Nair KS. Sarcopenia. J Lab Clin Med 2001; 137: 231-243.

Skæder der flere ACL-skader på kunststofgræs end på almindeligt græs?

Et systematisk review og metaanalyse

Af Mads Damsbo Andersen og Sofie Stærk, bachelorstuderende i idræt

Sektion for Idræt, Institut for Folkesundhed, Aarhus Universitet

Resumé

Produktionen af kunststofgræsbaner stiger i Danmark, hvorfor det synes relevant at undersøge, hvorvidt der er større risiko for overrivning af forreste korsbånd på kunststofgræs i forhold til almindeligt græs. I følgende artikel er der udarbejdet et systematisk review samt en metaanalyse for skadesincidensraten blandt fodbold- og amerikansk fodboldspillere. Fem artikler mødte inklusionskriterierne, hvorfra data vedrørende skader og spilletid blev ekstraheret, behandlet og sammenlignet. Incidensrate-ratioen viste, at der var signifikant større sandsynlighed for at få en ACL-skade på kunststofgræs. Incidensrate-differencen viste, at der opstod én skade mere på kunststofgræs end på almindeligt græs ved knap 2 millioner spilleminutter.

Forord

Denne artikel tager udgangspunkt i et bachelorprojekt af Sofie Stærk og Mads Damsbo Andersen, der begge er bachelorstuderende i idræt på 6. semester på Aarhus Universitet. Projektet blev udarbejdet i efteråret 2016. På baggrund af dette projekt er artiklen skrevet i foråret 2017.

Link til bachelorprojekt: <https://drive.google.com/file/d/0B46ArEYOs84jTVloYUZWcU1BOEE/view>

Introduktion

Det forreste korsbånd, ACL, begrænser frem- og tilbageglidningen af femur og tibia under fleksion og ekstension. Idrætsudøvere i sportsgrene med mange retningsskift, bl.a. i fodbold og amerikansk fodbold, er særligt udsatte

for akut overrivning af ligamentet.

Kunststofgræs har eksisteret i ca. 50 år. En af hensigterne med udviklingen af kunststofgræs har været at nedsætte risikoen for ACL-overrivning (1). I et systematisk review, som undersøgte sammenhængen mellem underlaget og ACL-overrivninger blandt kvinder, fandt forfatterne, at incidensraten var større på almindeligt græs end på kunststofgræs (2). Selvom kvinder er mere udsatte for ACL-overrivning end mænd, er det alligevel interessant, om den reducerede risiko for ACL-skade når man spiller på kunststofgræs, også er til stede blandt mænd.

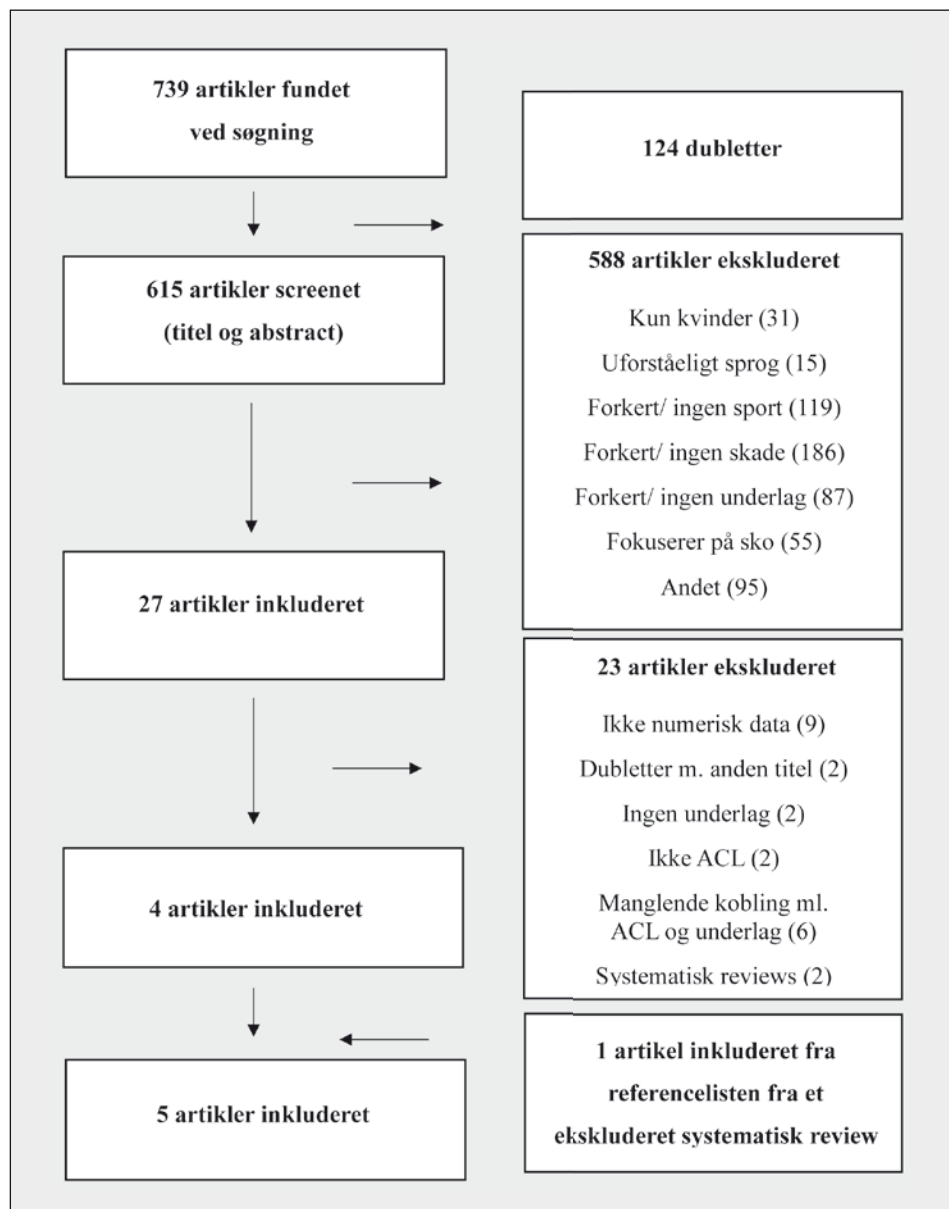
I litteraturen har vi ikke identificeret oversigtsartikler eller reviews for denne sammenhæng blandt mandelige

fodbold- og amerikansk fodboldspillere. Formålet er derfor at lave en systematisk litteratursøgning for at undersøge associationen mellem underlaget og fuldstændig overrivning af ACL i kampsituationer blandt mandelige fodboldspillere. Baseret på klinisk empiri var vores antagelse, at spillere er mere udsat for ACL-overrivning på kunststofgræs end på almindeligt græs som mandlig atlet i fodbold og amerikansk fodbold.

Metode

Artikelsøgning

Der er søgt artikler i følgende fem databaser; PubMed, Scopus, SPORTDiscus, Web of Science og Google Scholar. Databaserne blev gennemløbet i oktober



Figur 1. Flowchart, der viser hvilket stadie og af hvilken grund de ekskluderede artikler er fravalgt.

ber 2016, og der er udelukkende søgt i fritext. Titel samt abstract er screenet, og fuldtekster er gennemlæst af to bedømmere ved blinded procedure. Ved manglende overensstemmelse blandt bedømmerne er hvert enkelt abstract/fuldtekst genlæst og diskuteret, indtil konsensus er opnået.

Inklusions- og eksklusionskriterier

En artikel inkluderedes, hvis følgende var opfyldt: Artiklerne skal være gennemgået peer-review forud for publicering; studiedesignet var prospektiv kohorte; der skulle indgå kvantificerbar data (tid og skader på hvert underlag); underlaget var kunststofgræs i 2., 3.

og 4. generation og/eller almindeligt græs; studiepopulationen er mandelige fodbold- eller amerikansk fodbold-spillere i alderen 12-50 år; Artiklerne skal være på engelsk eller dansk.

Eksklusionskriterier: Artikler fra før 1970'erne, hvor information vedrørende kunststofgræssets generation ikke er oplyst. Systematiske reviews, case-reports, case-kontrol studier, expert opinions, tværsnitsundersøgelser. Artikler hvori udøverne havde delvis overrivning af ACL.

Resultatbehandling

Incidensen af skader samt spilletiden på hvert underlag er ekstraheret fra de

inkluderede artikler. For at gøre data sammenlignelige studierne imellem er tiden på underlaget omregnet til minutter. Det antages, at en fodboldkamp varer 90 min. og en amerikansk fodboldkamp 60 min. Incidensraten (IR) er antallet af nye skader over tid og er angivet i skader pr. spillede minutter for hvert underlag. Der udregnes for hver inkluderet artikel en incidensrate-ratio (IRR), der beskriver forholdet imellem incidensraten på kunststofgræs og almindeligt græs. Hvis IR er forskellig på de to underlag, vil IRR være forskellig fra 1. Der udregnes endvidere en incidensrate-differens (IRD), som er differensen mellem incidensraten på kunststofgræs og almindeligt græs. Hvis IR er forskellig på de to underlag, vil IRD være forskellig fra 0. I tilfælde af homogenitet imellem studierne udregnes der et vægtet estimat over IRR samt IRD i kampsituationer. Dette afbildes i et forrest plot.

Resultater

Ud fra figur 1 ses det, at der er inkluderet fem studier; Bjørneboe et. al (3), Dodson et. al (4), Dragoo et. al (5), Fuller et. al (6), Meyers & Barnhill (7). De har alle en follow-up periode på minimum to år. Der er heterogenitet i studiepopulationerne på den måde, at samme person ikke indgår i to forskellige studier i dette review. De studier hvor indsamlingen af data er foregået på samme måde (Via Injury Surveillance System-Databaser) undersøger forskelligt niveau (College: Fuller et. al og Dragoo et. al. Professionelt: Dodson et. al) eller sportsgrene (Amerikansk fodbold: Dragoo et. al. Fodbold: Fuller et. al). To af studierne undersøger fodbold (Fuller et. al og Bjørneboe et. al), og tre undersøger amerikansk fodbold (Dragoo et. al, Dodson et. al og Meyers & Barnhill). Atleterne er fra hhv. high school, college og professionelt niveau. Tabel 1 viser resultaterne hvorved IRR og IRD er udregnede samt det vægtede estimat. I figur 2 er confidensinterval-lerne for IRR og IRD illustreret. Spredningen går over hhv. 1 ved IRR og 0 ved IRD, hvilket illustrerer, at der ikke er nogen signifikant forskel i skadesincidensraten på de respektive underlag i fire af de fem artikler. Dog er der i Dragoo et. al signifikant forskel i skadesincidensraten for de to underlag. Det vægtede estimat er også signifikant for-

Studie	Aktivitet	Græs			Kunststofgræs						
		Skader	Tid (min)	IR(10.000)	Skader	Tid (min)	IR(10.000)	IRR	CI(IRR)	IRD(10.000)	CI(IRD(10.000))
Meyers & Barnhill	Kamp	4	5400	7,40	3	9000	3,33	0,45	0,10 ; 2,01	- 4,074	-12,25 ; 4,10
Dodson et al.	Kamp	74	88680	8,34	63	70680	8,91	1,07	0,76 ; 1,49	0,5688	-2,34 ; 3,48
Fuller et al.	Kamp	13	1668180	0,078	3	431700	0,07	0,89	0,26 ; 3,12	-0,008437	- 0,098 ; 0,081
Bjørneboe et al.	Kamp	9	1855620	0,049	2	482940	0,041	0,85	0,18 ; 3,95	-0,007088	- 0,073 ; 0,058
Dragoo et al.	Begge	148	107167320	0,014	164	85159620	0,02	1,40	1,12 ; 1,74	0,00545	0,002 ; 0,009
Vægtet estimat	Kamp**							1,25	1,04 ; 1,50	0,0054	0,002 ; 0,009

Tabel 1. Oversigt over tid og skader på kunststofgræs og almindeligt græs, samt beregning af IR, IRR og IRD.

Det vægtede estimat viser en IRR = 1,25 (95% CI: 1,04 ; 1,50), mens IRD = 0,0054 (95% CI: 0,0017 ; 0,0091) pr. 10.000 spillede minutter. Estimaterne indikerer, at IR er større på kunststofgræs end på almindeligt græs. IR = Incidensrate. IRR = Incidensrate ratio. IRD = incidensrate differens.

skelligt, hvilket hænger sammen med, at Dragoo et. al har en stor vægtning.

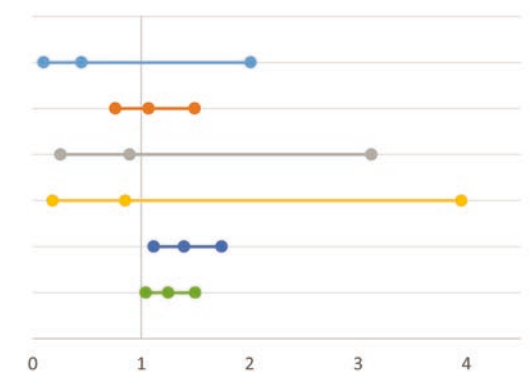
Diskussion

Dette systematiske review er det første, der, til vores kendskab, medtager en metaanalyse om underlagets betydning for udviklingen af ACL-overrivning blandt mandelige fodboldspillere. Undersøgelsen indikerer, at der er en lille, men signifikant, større risiko for at få overrevet forreste korsbånd når der spilles på kunststofgræs i forhold til almindeligt græs. Desuden viser resultaterne, at der blot forekommer

én skade mere på kunststofgræs end på almindeligt græs ved 1.851.000 spilleminutter, svarende til 31.000 timers aktivitet. Antages det, at en professionel fodboldspiller eller amerikansk fodbold-spiller træner og spiller kamp 15 timer om ugen, vil dette skulle udføres 40 år, før der sker én skade mere på kunststofgræs end på almindeligt græs. Denne intensitet over så lang en periode er usandsynlig, og der ses derfor ikke en klinisk relevant forskel på at spille fodbold eller amerikansk fodbold på det ene underlag frem for det andet.

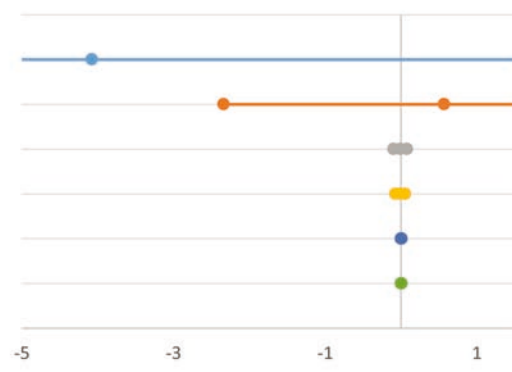
Da incidensen i flere artikler er angivet som antal skader pr. kamp, baseres beregningen af IR på antagelsen om, at der arbejdes med reglementerede spilleminutter. Det vil sige at en fodboldkamp varer 90 minutter, og en amerikansk fodboldkamp varer 60 minutter. Denne fremgangsmåde medfører, at der ikke tages højde for hverken spilstop i amerikansk fodbold eller opvarmning i begge sportsgrene, hvilket medfører en risiko for overestimering af IR. Antagelsen tager ligeledes ikke højde for tillægstid i fodbold, hvilket fører til en mulig underestimering af

Forrest plot IRR



Forholdet mellem IR på kunststofgræs og IR på almindeligt græs.

Forrest plot IRD



Forskellen mellem IR på kunststofgræs og IR på almindeligt græs.

Figur 2. Forrest plot over hhv. IRR og IRD.

Prikken illustrerer det vægtede estimat. De horisontale linjer illustrerer 95% confidensintervallet.

IR. Det medfører dog ikke bias af IRR samt IRD ud fra formodningen om, at IRR og IRD vil være hhv. over- eller underestimeret i samme grad på begge underlag.

Det er en confounder, at atleterne i de undersøgte artikler med stor sandsynlighed spiller på begge underlag. For at tage højde for denne confounder vil det kræve et interventionsstudie eller en avanceret statistisk tilgang, hvor der tages højde for underlagsskift, således at den reelle sammenhæng kan udregnes. Der er yderligere risiko for confounding i Bjørneboe et al., Fuller et al., Dragoo et al. samt Dodson et al., da de ikke tager højde for tidligere knæskader.

Der er risiko for at enkelte studier, der opfylder inklusionskriterierne, ikke er inkluderet i dette review, såfremt de ikke indgår i de fem databaser. Artikler kan være overset, hvis deres abstracts ikke har været fyldestgørende vedrørende underlag, ACL-ørrivning og sportsgrene. Der er anvendt to blinde bedømmere i forsøget på at sikre, at alle relevante artikler er indtaget. Yderligere begrænsninger ved studiet er, at alt data ikke oprindeligt har været sammenligneligt. Der er af denne grund lavet flere antagelser, som kan have indflydelse på de endelige resultater. At Dragoo et al.'s undersøgelse har en god metodologisk kvalitet samt en stor stikprøve ($n_{\text{kunststofgræs}} = 85.169.620$ minutter og $n_{\text{græs}} = 107.167.320$ minutter) har medført, at studiets resultater har en stor vægtning i udregningen af det samlede vægtede estimat for IRR og IRD.

Konklusion

Det vægtede estimat viser, at IR for en ACL-ørrivning er 25% (CI: 95%: 1,04; 1,50) større på kunststofgræs i forhold til almindeligt græs i fodbold og amerikansk fodbold blandt mænd i alderen 12-50 år. IRD antyder, at der sker én skade mere på kunststofgræs end almindeligt græs ved knap 2 millioner spillede minutter. Da denne differens er så lav, at en atlet skal spille fodbold eller amerikansk fodbold i 15 timer om ugen i knap 40 år før der opstår en skade mere på kunststofgræs end på almindeligt græs, synes underlaget ikke at have klinisk relevans i denne undersøgelse. Det er dog vigtigt at tage

forbehold for, at alle beregninger er baseret på antagelser, der kan være af betydning for resultatet, som således både kan være under- eller overestimeret. Derfor er det nødvendigt med flere studier for at fastslå, om der opstår flere ACL-ørrivninger på kunststofgræs end på almindeligt græs, da der har været confoundere, som der ikke er taget forbehold for.

Kontakt:

Sofie Stærk
sofiestaerk@hotmail.com



Sofie Stærk og Mads Damsbo Andersen

Litteraturliste

1. Drakos M.C., 2013, Synthetic playing surfaces and athlete health
2. Williams, J.H., 2013, A meta-analysis of soccer injuries on artificial turf and natural grass
3. Bjørneboe, J., 2010, Risk of injury on third-generation artificial turf in Norwegian professional football?
4. Dodson, C.C., 2016, Anterior Cruciate Ligament Injuries in National Football League Athletes From 2010 to 2013: A Descriptive Epidemiology Study?
5. Dragoo, J.L., 2012, Incidence and risk factors for injuries to the anterior cruciate ligament in National Collegiate Athletic Association football: data from the 2004-2005 through 2008-2009 National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System
6. Fuller, C.W., 2007, Comparison of the incidence, nature and cause of injuries sustained on grass and new generation artificial turf by male and female football players. Part 1: Match injuries
7. Meyers, M.C., 2004, Incidence, causes, and severity of high school football injuries on Field-Turf versus natural grass: A 5-year prospective study?

www.medigames.com

MARSEILLE 2017

38 World Medical & Health Games & INTERNATIONAL SPORT MEDECINE SYMPOSIUM 1ST - 8TH JULY



Info@medigames.com

+33 (0)1 77 70 65 15



La Provence



LE QUOTIDIEN
DU MEDICIN



ProfessionSanté

Nous sommes **Marseille**



Ny viden ...

Korte resuméer af nye publikationer

Samlet af Merete N. Madsen og Rasmus Sørensen, medlemmer af Dansk Sportsmedicins redaktion

SPECIALISERING OG SKADER HOS BØRN OG UNGE

Et stort amerikansk tværsektorsstudie har undersøgt, om der blandt børn og unge mellem 12 og 18 år var sammenhæng mellem skadeshistorik og de unge atleters grad af specialisering indenfor idræt. Sekundært undersøgte man om der var sammenhæng mellem skadeshistorik og en udøvet træningsvolumen over den generelt anbefalede grænse for børn og unge.

Ved hjælp af et spørgeskema blev der indhentet oplysninger fra atleterne om blandt andet deres skadeshistorik det seneste år, antal aktive idrætstimer pr. uge samt hvor mange måneder om året, de var aktive i deres primære idrætsgren. Data blev indsamlet i forbindelse med træning, konkurrencer og stævner uden yderligere specifikke oplysninger om inklusionsprocedure og deltagelsesprocent.

Populationen bestod af 2011 børn og unge (989 piger) med en gennemsnitsalder på 13,7 år. Deltagernes primære idrætsgren var oftest en holdsport med fodbold, basketball, svømning og ishockey som de fire hyppigst repræsenterede idrætsgrene. 754 deltagere (37,5%) blev kategoriseret som højt specialiseret og 992 deltagere rapporterede at have haft en skade inden for det seneste år.

I alle analyser blev estimerne justeret for alder, køn og ugentligt antal timers deltagelse i organiseret idræt. Der blev fundet større sandsynlighed for at højt specialiserede atleter havde

haft en skade inden for det seneste år sammenlignet med lavt specialiserede. Dette gjaldt både for skader samlet set (OR 1,59) og også særskilt for overbelastningsskader (OR 1,45). Deltagere, der oversteg grænsen for den anbefalede maksimale træningsvolumen, havde med større sandsynlighed haft en skade end de, der overholdt anbefalingerne. Dette gjaldt ligeledes både for skader generelt og for overbelastningsskader særskilt.

Forfatterne nævner, at studiet har en del metodiske begrænsninger samt påpeger, at man pga. studiets design ikke kan udtale sig om kausalitet i de nævnte sammenhænge. Som studiets kliniske relevans peger de på, at for at øge sikkerheden ved deltagelse i idræt bør både de unge atleter og deres forældre være klar over risici ved specialisering og høj træningsvolumen.

Reference:

Post EG, Trigsted SM, Riekema JW, Hetzel S, McGuine TA, Brooks MA, Bell DR. The Association of Sport Specialization and Training Volume With Injury History in Youth Athletes. *Am J Sports Med.* 2017 Mar 1;363546517690848. doi:10.1177/0363546517690848. [Epub ahead of print] PubMed PMID: 28288281.

LØBESKO - MINIMALIST ELLER KONVENTIONEL?

I et australsk randomiseret kontrolleret studie sammenlignede man løberelaterede smerter og skader mellem løbere, der anvendte henholdsvis en konventi-

onel og en minimalist sko. Studiet omfattede 61 erfarne løbere i alderen 18-40 år, som ikke tidligere havde anvendt minimalist sko, ikke anvendte indlægs-såler, var bagfodslændere, løb min. 15 km ugentligt og som var i stand til at løbe 5 km på under 23 minutter. Deltagere blev randomiseret til at anvende enten en minimalist sko eller en konventionel sko.

Løberne i begge grupper øgede gradvis anvendelsen af den allokerede sko under deres løbetræning således, at de efter 20 uger anvendte skoen i fuldt omfang. Begge grupper fulgte samme standardiserede løbetræningsprogram de første 6 uger, hvorefter de fortsatte egen vanlig løbetræning.

Løberne blev fulgt i 26 uger, og for hver uge registrerede deltagerne på en VAS-skala den værste løberelaterede smerte i henholdsvis fod, ankel, læg, skinneben, knæ, lår og lænd. En løberelateret skade blev registreret, hvis deltageren havde et muskuloskeletalt problem, der var alvorligt nok til at medføre enten konsultation ved en sundhedsprofessionel, medicinforbrug eller reduceret træningsmængde.

Analyserne blev gennemført som intention-to treat. 11 ud af 30 deltagere (37%) med konventionelle sko fik en løberelateret skade mod 16 ud af 31 (52%), der brugte minimalist sko. Ved analyse af skadesrisiko havde løbere i minimalistsko med en kropsvægt over 71,4 kg større risiko for at blive skadet end tilsvarende løbere i konventionelle sko. Risikoen steg med

øget kropsvægt, og for en løber over 85,7 kg var risikoen moderat øget ved brug af minimalist sko i forhold til løb i en konventionel sko (HR 2,0). I forhold til smerter blev der fundet interaktion mellem skotype og ugentlig træningsdistance, således at der ved en træningsmængde på mere end 35 km pr. uge blev rapporteret klinisk betydningsfuldt øgede smerter fra gruppen med minimalist sko i forhold til gruppen med konventionelle sko.

Forfatterne konkluderer derfor, at løbere med minimalist sko bør begrænse den ugentlige træningsmængde for at undgå løberelateret smerte. Ligeledes konkluderer de, at tungere løbere har større skadesrisiko ved at løbe i minimalist sko og derfor skal overveje at undgå dette.

Reference:

Fuller JT, Thewlis D, Buckley JD, Brown NA, Hamill J, Tsiros MD. Body Mass and Weekly Training Distance Influence the Pain and Injuries Experienced by Runners Using Minimalist Shoes: A Randomized Controlled Trial. *Am J Sports Med.* 2017 Apr;45(5):1162-1170. doi: 10.1177/0363546516682497. Epub 2017 Jan 27. PubMed PMID: 28129518.

EFFEKT AF SUBMAKSIMAL OG SUPRAMAKSIMAL INTERVAL TRÆNING PÅ UDHOLDENHED

Hvordan skal man træne for at få mest udbytte i sin udholdenhed, målt på VO2max?

I dette studiet har man været på jagt efter den rette måde at udføre sin intervaltræning, submaximal eller supramaksimal, for at få mest udbytte på udholdenhedsparametre som VO2max, Peak Power (Ppeak) og anaerob power.

19 udholdenhedstrænede mænd, en blanding af cykelryttere, triatleter, mountainbikere og langrendsløbere, deltog i studiet og blev delt i to grupper. Den ene gruppe lavede 3 intervaltræninger ved 85% af max, tre gange ugentligt i seks uger, men den anden gruppe udførte samme træning, men ved 115% af max. Der var en smule ændringer i sammensætningen af intervaltræningen mellem de to grupper, som i øvrigt blev matchet på alle parametre, inklusive den ændrede træningstid.

Volumen af højintensitetstræning var 47% mindre i supramaksimal-gruppen.

Der var ingen forskel i forbedringen af anaerob power og VO2max, mellem de to grupper.

Således er begge træningsmodaliteter brugbare til forbedring af ovennævnte parametre, men det lader til at supramaksimal giver bedre resultater, ved mindre volumen i højintensitet.

Reference:

Paquette M et al. Effects of submaximal and supramaximal interval training on determinants of endurance performance in endurance athletes. *Scand J Med Sci Sports* 2017; 27: 318–326.

KNÆFUNKTION HOS ELITE HÅNDBOLD- OG FODBOLDSPILLERE 1-6 ÅR EFTER FORRESTE KORSBÅNDSSKADE

ACL-ruptur er en af de mest almindelige, alvorlige knæskader i sport der involverer hurtige retningsskift og rotation i underbenet.

Målet i denne undersøgelse, var at beskrive isokinetisk og isometrisk styrke i underekstremiteten, dynamisk balance, instabilitet i knæet og selvrapporтерet knæfunktion hos kvindelige elite håndbold- og fodboldspillere, der har genoptaget elitesport 1-6 år efter ACL-rekonstruktion.

I alt 418 håndboldspillere og 448 fodboldspillere inkluderes i studiet, som starter med baseline undersøgelse af muskelstyrke, balance, instabilitet og knæfunktion hos hver enkelt. 80 spillere (9,3%) har tidligere haft ACL-skade, og er rekonstrueret, undtagen en som var konservativt behandlet.

Styrken i det skadede ben var ikke forskellig fra styrken hos de raske kontroller, men i forhold til den skadede spillers kontralaterale side, var der et tab af muskelstyrke på 6%, en større instabilitet og en subjektiv fornemmelse af dårligere knæfunktion.

Studiet tager ikke højde for hvornår spillerne undersøges – man burde undersøge ved tidspunktet for return to sport, da man ved der kommer en gradvis styrkelse af muskulaturen også efter dette tidspunkt. Man tager ikke højde for, om det skadede ben er spillers foretrukne. Man kunne styrke stu-

diet endnu mere, hvis man havde data på spillerne før en ACL-skade, men det må anses som en meget stor opgave. Slutteligt bruger de KOOS til at undersøge sideforskel, hvilket den ikke er udviklet eller valideret til.

På trods af studiets begrænsninger, bekræfter forfatterne det vi allerede ved; ACL-skade giver relativ mindre styrke og en subjektiv fornemmelse af dårlig knæfunktion hos de der formår at vende tilbage til elitesport, selv op til 6 år efter skaden.

Reference:

Myklebust et al. Knee function among elite handball and football players 1-6 years after anterior cruciate ligament injury. *Clin Sports Med* 2017;27:545–553.

Kontakt:

Merete N. Madsen
merete@friismadsen.dk

Rasmus Reinholdt Sørensen
rasmussoerensen@msn.com

Kongresser • Kurser • Møder

INTERNATIONALT

30. maj - 3. juni 2017, USA
ACSM's 64th Annual Meeting, Denver.
Info: www.acsmannualmeeting.org

9. - 10. juni 2017, Finland
The 3rd International Sports Physiotherapy Congress, Helsinki.
Info: <http://fspa-congress.com>

16. juni 2017, England
5th Conference Exercise is Medicine, London.
Info: www.rsm.ac.uk

5. - 8. juli 2017, Tyskland
European College of Sports Science (ECSS) 22nd Annual Congress, Essen.
Info: www.ecss-congres.eu/2017

6. oktober 2017, Nordirland
The 2ndWorld Conference on Sports Physical Therapy – "Optimal loading in sport", Belfast.
Info: www.physiosport.org/courses

16. - 18. november 2017, Portugal
EFSMA 2017, Cascais.
Info: www.efsma2017.org

Flere sportsmedicinske kongresser?

Du kan altid orientere dig om flere relevante kongresser på denne hjemmeside:

www.medical.theconferencewebsite.com/conferences/sports-medicine

Hjælp os med at forbedre siden!

Giv Dansk Sportsmedicin et tip om interessante internationale møder og kongresser – helst allerede ved første annoncering, så bladets læsere kan planlægge deltagelse i god tid.

DIMS kurser 2017

Find aktuelle kursusoplysninger på nettet: www.sportsmedicin.dk

og på facebook: "Dansk Idrætsmedicinsk Selskab"

DSSF kursuskalender 2017

Praktiske kurser:

Akutte skader og førstehjælp

- København, 6. maj
- La Santa, 29. sep.-6. okt.
- Odense, 4. november

Antidoping + kost

- København, 5. maj
- Odense, 3. november

Taping

- Horsens, 28. februar
- København, 25. oktober

Styrke og kredsløb

- Varde, 15.-18. juni
- La Santa, 22.-29. sep.

Kliniske kurser:

Introduktionskursus

- Hillerød, 13.-14. januar
- Århus, 19.-20. januar
- Hillerød, 21.-22. august
- Horsens, 28.-29. august
- La Santa, 29. sep.-6. okt.

Idrætsfysioterapi og skulder

- København, 8.-9. februar
- Århus, 31. marts-1. april
- København, 19.-20. oktober

Idrætsfysioterapi og albue/hånd

- Horsens, 27. februar
- København, 26. oktober

Idrætsfysioterapi og knæ

- Århus, 3.-4. marts
- København, 20.-21. marts
- Horsens, 11.-12. september
- La Santa, 29. sep.-6. okt.
- København, 15.-16. november

Idrætsfysioterapi og hofte/lyske

- København, 20.-21. april
- Århus, 28.-29. april
- La Santa, 29. sep.-6. okt.
- Odense, 13.-14. november

Idrætsfysioterapi og fod/ankel

- København, 26.-27. januar
- Århus, 13.-14. marts
- La Santa, 29. sep.-6. okt.
- København, 6.-7. november

Idræt og rygproblemer

- Horsens, 6.-7. marts
- La Santa, 29. sep.-6. okt.
- København, 27.-28. oktober
(introduktionskursus skal være gennemført)

Supervision af praksis

- København, 30.-31. oktober

Specialekurser:

Undersøgelse og rehabilitering af muskel-/seneskader

- SDU, efteråret

Eksamen:

Eksamen, praktisk/klinisk del

- Hillerød, 25. november

Eksamen, afsluttende del

- København, 2. december

Find aktuelle kursusoplysninger på:

www.sportsfysioterapi.dk

om DIMS kurser

Info: Idrætsmedicinsk Uddannelsesudvalg, c/o kursussekretær Christel Larsen.

E-mail: dimskursus@gmail.com



Generelt om DIMS kurser

DIMS afholder faste årlige trin 1 kurser i Østdanmark i uge 9 og i Vestdanmark i uge 35. Trin 2 kursus bliver afholdt i lige år på Bispebjerg Hospital, Institut for Idrætsmedicin. Der afholdes eksamen hvert andet år mhp. opnåelse af status som diplomlæge i idrætsmedicin (forudsat godkendelse af trin 1 + 2 kursus).

DIMS TRIN 1 KURSUS:

Formål og indhold: Basalt kursus i idrætsmedicin med hovedvægt lagt på diagnostik af hyppigste idrætsskader, herunder grundig gennemgang af akutte- og overbelastningsskader i knæ, skulder, hofte/lyske og ankel/underben. Patientdemonstrationer med instruktion og indøvelse af klinisk undersøgelsesteknik. Planlægning og tilrettelæggelse af udredning, behandling og genoptræning af skadede idrætsudøvere.

Kurset udgør første del af planlagt postgraduat diplomuddannelse i idrætsmedicin; 40 CME point i DIMS regi.

Målgruppe: Fortrinsvis praktiserende og yngre læger, der har interesse for idrætsmedicin og som ønsker basal indføring i emnet.

DIMS TRIN 2 KURSUS:

Formål og indhold: Kursisten skal indføres i nyeste viden indenfor idræt og medicinske problemstillinger herunder hjerte/karsygdomme, fedme, endokrinologi, lungesygdomme, osteoporose, arthritis og arthrose. Derudover vil der være en gennemgang af træning og børn/ældre. Ydermere vil kursisten præsenteres for idrætsfysiologiske test/screeningsmetoder. Der vil være patientdemonstrationer samt undervisning i mere avanceret idrætstraumatologi. Varighed er 40 timer over 5 dage.

Målgruppe: Kurset er et videregående kursus, der henvender sig til læger med en vis klinisk erfaring (mindst ret til selvstændigt virke), samt gennemført trin 1 kursus eller fået dispensation herfor ved skriftlig begrundet ansøgning til DIMS uddannelsesudvalg.

Krav til vedligeholdelse af Diplomklassifikation (CME)

1. Medlemskab af DIMS. Medlemskab af DIMS forudsætter at lægen følger de etiske regler for selskabet.

2. Indhentning af minimum 50 CME-point per 5 år.

3. Dokumentation for aktiviteterne skal vedlægges:

- For kurser og kongresser vedlægges deltagerbevis og indholdsbeskrivelse (kursusplan).
- Kursusledelse eller undervisning dokumenteres af aktivitetsudbyderen.
- Anden idrætsmedicinsk relevant aktivitet dokumenteres af den ansvarlige for aktiviteten.
- Klublæge/teamlæge erfaring eller lignende dokumenteres af klubben/teamet eller lignende.

Opdateret december 2013.

Opdaterede **Krav til opnåelse af Diplomklassifikation** kan findes på www.sportsmedicin.dk

AKTIVITET	CERTIFICERINGSPOINT
Deltagelse i Idrætsmedicinsk Årskongres	10 point per kongres
Publicerede videnskabelige artikler inden for idrætsmedicin	10 point per artikel
Arrangør af eller undervisning på idrætsmedicinske kurser eller kongresser	10 point per aktivitet
Deltagelse i internationale idrætsmedicinske kongresser	10 point per kongres
Deltagelse i godkendte idrætsmedicinske kurser eller symposier	5 - 30 point per aktivitet
Anden idrætsmedicinsk relevant aktivitet	5 point per aktivitet
Praktisk erfaring som klublæge, forbundslæge, Team Danmark-læge eller tilknytning til idrætssklinik (minimum 1 time per uge og gyldig dokumentation fra klub/forbund/klinik)	10 point i alt

Idrætsmedicinske arrangementer pointangives af Dansk Idrætsmedicinsk Selskabs Uddannelsesudvalg før kursusafholdelse.

NAVN: _____ KANDIDAT FRA ÅR: _____ DIPLOMANERKENDELSE ÅR: _____

Sendes med bilag til DIMS diplomudvalg v/ Jan Rømer, Karensmindevej 11, 8260 Viby J, eller pr. e-mail til jromer@dadlnet.dk

om DSSF kurser

Info:

Kursusadministrator Bente Andersen
Tlf. 2068 8316
Mail: bnan@sportsfysioterapi.dk

Kurstilmelding foregår bedst og
lettest via DSSF's hjemmeside: www.sportsfysioterapi.dk



DANSK SELSKAB FOR SPORTSFYSIOTERAPI

Uddannelses- og kursusstruktur

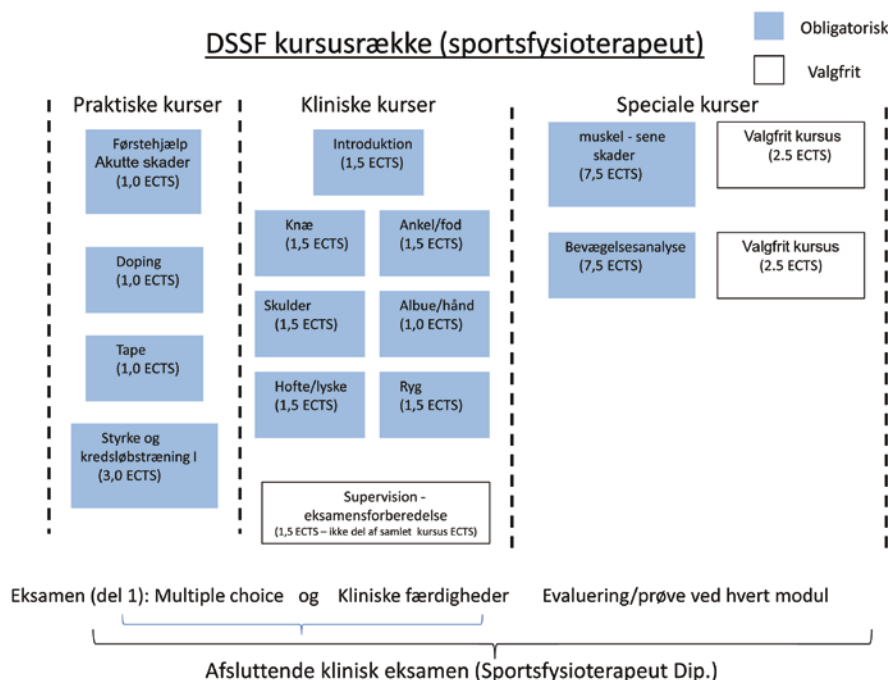
Fremtidssikring

Dansk Selskab for Sportsfysioterapi (DSSF) har ændret uddannelses- og kursusstrukturen med det formål at fremtidssikre den såvel nationalt som internationalt. Ved de ændringer, der er planlagt, kan DSSF sikre at medlemmerne kan dokumentere den kontinuerlige kompetenceudvikling, der skal være til stede for at kunne kvalificere sig til at gå til specialisteksamen, som beskrevet af Danske Fysioterapeuter/Dansk Selskab for Fysioterapi og dermed bære titlen: Specialist i Idrætsfysioterapi. Derudover hjælpes medlemmerne til at få et redskab til brug ved karriereudvikling, f.eks. karriereplanlægning, lønforhandling og anden form for markedsføring af kompetencer.

Mål

Vores mål med den samlede uddannelses- og kursusaktivitet er at ligge væsentligt over grunduddannelsesniveaue ved at skabe klinisk kompetence hos vores medlemmer på et højt niveau i forhold til de sportsfysioterapeutiske kerneområder og med evidensbaseret baggrund, hvor der tages afsæt i videnskabelig viden kombineret med omfattende kliniske færdigheder og praktisk erfaring.

Tabel 1: Skematisk oversigt over uddannelses- og kursusstrukturen



Samlet uddannelsesforløb

Vi har tilstræbt at skabe et samlet uddannelsesforløb med deleksamener undervejs, så man kan vælge at tage kurserne enten enkeltstående eller som dele af et samlet forløb.

Uddannelsen er opdelt som beskrevet i **tabel 1 og 2**: Praktiske kurser, Kliniske kurser og Speciale kurser. Det samlede uddannelsesforløb inkl. eksaminerne er beregnet til 45 ECTS.

Praktiske og kliniske kurser

De praktiske kurser indeholder: Akutte skader og førstehjælp, Antidoping og kost, Styrke- og kredsløbskursus, Tape-kursus.

De kliniske kurser består af Introduktionskursus, Rygkursus, Hoftekur-sus, Knækursus, Fod / ankel-kursus, Skulderkursus, Albue / hånd-kursus.

Har man gennemgået kurser før 2002, kræves det at man tager introduktionskursus for at kunne deltage på de kliniske kurser / regionskurserne. Har man gennemgået kurser mellem

2002 og 2015 godkendes disse i den nye struktur fra 2015.

For at gå til eksamen skal man dog supplere med de kurser, man mangler i forhold til den nye struktur (2015). Fx. Akutte skader / Førstehjælp, Antidoping / Kost, Styrke / Kredsløb, Tape og Ryg.

Fysioterapeutstuderende kan deltage i uddannelsesforløbet efter bestået Modul 12.

Specialekurser

DSSF har indledt et samarbejde med SDU om specialekurser. Dette foregår via valgmoduler på Kandidatuddannelsen i Fysioterapi, og modulerne: "Muskel- / seneskader - i relation til sportsskader", og "Analyse af bevægelse og muskelfunktion - i relation til sportsskader" er i gang og man kan søge via SDU 'tom plads-ordning'. DSSF vil bestræbe sig på at udvikle flere moduler af denne art.

De valgfrie kurser i den specialiserede del kan f.eks. være kurser fra andre

DSSF Kursusrække – Sportsfysioterapi ECTS

Tabel 2: Oversigt over ECTS point for uddannelses- og kursusrække for Sportsfysioterapeuter i DSSF.

<u>Praktiske kurser</u>	<u>Kliniske kurser</u>	<u>Speciale kurser</u>	<u>Samlet (ECTS)</u>
Akut førstehjælp (1 ECTS)	Introduktion (1.5 ECTS)	Muskel-seneskader (7.5 ECTS)	
Doping (1 ECTS)	Knæ (1.5 ECTS)	Analyse af bevægelse og muskelfunktion (7.5 ECTS)	
Tape (1 ECTS)	Ankel/Fod (1.5 ECTS)	Valgfrit kursus (2.5 ECTS)	
Styrke- og kredsløbstræning (3 ECTS)	Skulder (1.5 ECTS)	Valgfrit kursus (2.5 ECTS)	
	Hofte/lyske (1.5 ECTS)		
	Ryg (1.5 ECTS)		
	Albue/hånd (1 ECTS)		
<u>Eksamen</u> Multiple choice (1.5 ECTS)	<u>Eksamen</u> Kliniske færdigheder (2.5 ECTS)	<u>Eksamen</u> Inkluderet i individuelle speciale kurser	
I alt: 7.5 ECTS	I alt: 12.5 ECTS	I alt: 20 ECTS	I alt: 40 ECTS
Afsluttende klinisk eksamen i sportsfysioterapi: Sportsfysioterapeut, DSSF regi (5 ECTS)			I alt: 45 ECTS

selskaber og universiteter nationalt og internationalt, for hvilke medlemmerne kan søge merit hos DSSF.

Eksamen

Den planlagte, afsluttende kliniske idrætsfysioterapi-eksamen skal bestå, for at man kan kalde sig Sportsfysioterapi i DSSF regi.

DSSF's samlede uddannelsesforløb vurderes til 45 ECTS. Dette er fremtidssikret i forhold til den endnu ikke godkendte specialistordning i Danske Fysioterapeuters regi.

Supervision

Uddannelsesudvalget (UKU) er i gang med at beskrive supervisorsforløb, som kan matche det angivne krav til supervision for at blive specialist i idrætsfysioterapi (i regi af Dansk selskab for Fysioterapi/Danske Fysioterapeuter). Det ser ud til at kravet vil blive 100 timers supervision, og en stor del af dette vil være en del af de praktiske og kliniske kurser. Derudover planlægges specielle supervisorskurser og endelig skal den enkelte sørge for de sidste supervisionstimer selv. De nærmere

beskrivelser vil foreligge, når den nye specialistordning er endeligt godkendt.

Løbende info på [www](http://www.dssf.dk)

Uddannelsen og kurserne vil løbende blive uddybende beskrevet på DSSF's hjemmeside, og kvalificeret med ECTS. ECTS på tabel 1 og 2 skal således tages med forbehold for ændringer.

Du vil løbende kunne finde opdatering og informationer på www.sportsfysioterapi.dk

Vibeke Bechtold/Bente Andersen

**Adresse:**

Produktionsansvarlig
Gorm Helleberg Rasmussen
Terp Skovvej 82
8270 Højbjerg
info@dansksportsmedicin.dk
www.dansksportsmedicin.dk

Redaktionsmedlemmer for DIMS:

Læge David Assjodi
davidassjodi@gmail.com

Læge Rasmus Sørensen
rasmussoerensen@msn.com

Redaktionsmedlemmer for DSSF:

Fysioterapeut, PhD Heidi Klakk
Skibhusvej 191
5000 Odense C
hklakk@health.sdu.dk

Fysioterapeut Merete N. Madsen
merete@friismadsen.dk

Fysioterapeut, cand.scient.san, PhD
Merete Møller
meretem@ph.au.dk

**Adresse:**

DIMS c/o sekretær
Trine Stefanski
Institut for Idrætsmedicin, BBH
Bispebjerg Bakke 23
2400 København NV
mail@sportsmedicin.dk
www.sportsmedicin.dk

Formand Kristoffer W. Barfod
Artroskopisk Center, Hvidovre Hospital
Kettegårds Allé, 2650 Hvidovre
kbarfod@dadlnet.dk

Næstformand Jesper Petersen
Brådervej 4
3500 Værløse
jesper.petersen@dadlnet.dk

Kasserer Niels Christian Kaldau
Spanagervej 1
2700 Brønshøj
nckaldau@gmail.com

Morten Søholt Wad
Lindevej 60
3500 Værløse
mortenwad@gmail.com

Simon Døssing
Institut for Idrætsmedicin, BBH
2400 København NV
simondoessing@gmail.com

Peter C. Kristensen
petercortex@gmail.com

Morten Knudsen
mortknud@rm.dk

Fysioterapeut
Mikkel Ammentorp Pedersen
Lergravsvej 43 4.tv.
2300 København S
mikkelmap@hotmail.com

Fysioterapeut
Gorm Helleberg Rasmussen
Terp Skovvej 82
8270 Højbjerg
gormfys@sport.dk

**Adresse (medlemsregister):**

Dansk Selskab for Sportsfysioterapi
Sommervej 9
5250 Odense SV
Tlf. 6312 0605
muh@idraetsfysioterapi.dk
www.sportsfysioterapi.dk

Formand Karen Kotila
Christianslundsvej 107, 5800 Nyborg
3082 0047 (P) kk@sportsfysioterapi.dk

Kasserer Martin Uhd Hansen
Sommervej 9, 5250 Odense SV
6015 8698 (P) muh@sportsfysioterapi.dk

Bente A. S. Andersen
Jagtvej 206 4.th., 2100 København Ø
2068 8316 (P) bnan@sportsfysioterapi.dk

Simon Hagbarth
Lyøvej 13 - Vor Frue, 4000 Roskilde
3063 6306 (P) simon@sportsfysioterapi.dk

Berit Duus
Elmelundhaven 19, 5200 Odense V
2097 9843 (P) bd@sportsfysioterapi.dk

Lisbeth Lund Pedersen
H. Rasmussens Vej 11 st.tv., 5000 Odense C
llp@sportsfysioterapi.dk

Lars Damsbo
Lobogrenen 4, 5462 Morud
2068 8316 (P) ld@sportsfysioterapi.dk

Suppleant Susanne Damsgaard

Suppleant Michael Knudsen

www.dansksportsmedicin.dk

Find fakta og gamle guldkort

På hjemmesiden kan du finde de forskellige faktuelle oplysninger af interesse i forbindelse med Dansk Sportsmedicin.

Du kan finde det nyeste blad. Du kan bladere og printe. Du kan også finde eller genfinde guldkort i artiklerne i de gamle blade. Alle blade kan læses og downloades fra "bladarkiv".

Du kan også søge i alle bladenes indholdsfortegnelser for at få hurtig adgang til det, du er interesseret i at finde.

Adresser. Referencelister. Oplysninger, aktuelle som historiske. Det er alt sammen noget, du kan "hitte" på hjemmesiden, og savner du noget, må du gerne sige til.



IDRÆTSKLINIKKER

Der overvejes en ny strategi for oversigten over landets idrætsklinikker. Derfor er listen fjernet indtil videre.

Info@medigames.com
+33 (0)1 77 70 65 15

Club Medici La Provence
 LE GAZOUDIER EN PROVENCE
 ACMPF Profession Santé

Nous sommes à Marseille

SPORTS	CLUB	ADDRESS	CONTACT	FACILITIES	SERVICES	EQUIPMENT	COURTS	OPENING HOURS	MEMBERSHIP	RATES	BOOKING	REMARKS
ATHLETICS	✓			Track and field	400 m, 800 m, 1000 m	1000 m, 1500 m, 2000 m						
HALF-MARATHON	✓											
CROSS COUNTRY	✓											
BASKETBALL	✓											
BEACH VOLLEY	✓											
CYCLING	✓											
CHESS	✓											
ORIENTEERING	✓											
POWER LIFTING	✓											
WOLF	✓											
SWIMMING	✓											
WATER POLO	✓											
PETANQUE	✓											
SQUASH	✓											
TENNIS	✓											
TABLE TENNIS	✓											
CLAY PIGEON SHOOTING	✓											
SHOOTING	✓											
TRAMPOLINE	✓											
SAJAJ	✓											
VOLLEYBALL	✓											
MOUNTAIN BIKING	✓											
FOOTBALL	✓											
11	✓											
12	✓											
MEDICALS	✓											

MONDAY 3 JULY 2017

- Sports competitions
- Medal ceremony with entertainment and drinks each night at the Game Center
- International Sports Medicine Symposium
- Regatta Medivole

TUESDAY 4 JULY 2017

- MEDIGAMES Party

WEDNESDAY 5 JULY 2017

- International Sports Medicine Symposium

FRIDAY 7 JULY 2017

- Closing ceremony

SATURDAY 6 JULY 2017

- Departure or stay to explore Provence and France



